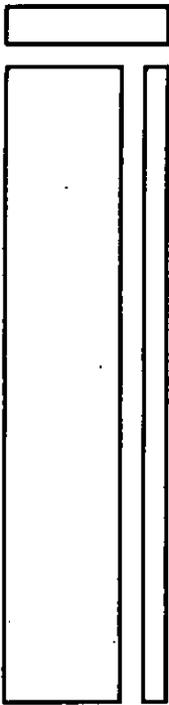




Universidad de la República  
FACULTAD DE AGRONOMIA



21 Mayo 1996



**COMPOSICION QUIMICA DE CUATRO  
MATERIAS PRIMAS QUE APORTAN  
MINERALES EN LA ALIMENTACION  
ANIMAL**

ANA BERTI - ROBERTO OLIVERO

BOLETIN DE INVESTIGACION N° 49

**MONTEVIDEO**

1995

**URUGUAY**

FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con esta publicación deben dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo-URUGUAY

**Comisión de Publicaciones:**

Ing. Agr. Osvaldo del Puerto (egresado)  
Ing. Agr. Hugo Petrocelli (docente)  
Ing. Agr. Héctor González (docente)  
Ing. Agr. Virginia Rossi (docente)  
Bach. Marcelo Nogue (estudiante)  
Bach. Mario Lema (estudiante)  
Bach. Gustavo Uriarte (Editor)

Composición química de cuatro materias primas que aportan minerales en la alimentación animal/  
Ana Berti, Roberto Olivero.--  
Montevideo: Facultad de Agronomía, 1995.--  
8 p.-- (Boletín de investigación; 49)

ALIMENTACION DE LOS ANIMALES  
COMPOSICION QUIMICA

Berti, Ana  
Olivero, Roberto, coaut.

CDU 636.087.5

## COMPOSICION QUIMICA DE CUATRO MATERIAS PRIMAS QUE APORTAN MINERALES EN LA ALIMENTACION ANIMAL\*

Ana Berti\*\*  
Roberto Olivero\*\*\*

### SUMMARY

In Uruguay are utilized foods as source of minerals. Limestone and oyster shell are the most utilized as source of calcium, while ash and bone meal are the most utilized as source of calcium and phosphorus. There is few report about the composition of the foods made in Uruguay, because is frequent the utilization of international tables. Mistake can be committed by this cause. In this work was evaluated the chemical composition of four foods. Tables were made and compared with international tables. The analytical data were suminstred by the Animal Alimentation Division (MGAYP), inter 1969-1900. Mean, standard deviation and variation coefficient were calculated. By bone meal were found the subsequent value: 18,38% PC, 24,16 % Ca and 10,63% P; by ash bone, 36,72% Ca and 14,65% P; by oyster shell 30,43% Ca and by limestone 35,52% Ca (data in fresh base).

From this data, can be concluding that they are not big differences in our foods composition and the foreign foods, excepting oyster shell and bones meal. For oyster shell, the differences were caused by the various sources, and in bone meal (INRA, 1984) is attributed to the industrial processing.

Limestone with needs limited industrial processing, have small variability in comparison with other countries, while bone and ash meal, wichsupport previous important processing, have greater heterogeneity.

### RESUMEN

En el Uruguay se utilizan varias materias primas como aporte de minerales, siendo las fuentes de calcio más comunes los carbonatos de calcio y las conchillas, mientras que como fuente de calcio y fósforo se utilizan cenizas y harinas de hueso. Existe poca información nacional acerca de la composición de las materias primas elaboradas en plaza, por lo que se recurre a tablas extranjeras lo que puede llevar a equivocaciones al formular. En este trabajo se evaluó la composición química de las cuatro materias primas, elaborando tablas y comparándolas con las de otros países. Los datos de análisis pertenecen a la Div Alimentación Animal (MGAYP), realizados entre 1968 y 1990. Se calculó media, desvío standard y coeficiente de variación. Para la harina de hueso se encontraron valores de 18,38% PC, 24,16% Ca y 10,63% P; para ceniza de hueso 36,72% Ca y 14,65% P; para conchilla 30,43% Ca y para carbonato de calcio 35,52% Ca (datos en base húmeda).

Se concluye que no existen grandes diferencias en la composición de nuestras materias primas respecto a las extranjeras, excepto para el caso de la conchilla y de la harina de hueso. En el caso de la conchilla las diferencias se deben al origen y para la harina de hueso (INRA, 1984) se atribuye al procesado industrial. Aquellas materias primas que necesitan poco procesamiento industrial (carbonato de calcio) muestran escasa variabilidad comparando con otros países, en cambio las materias primas que sufren previamente un importante procesado, tienen mayor heterogeneidad (harinas y cenizas de hueso).

---

Recibido el 19 de octubre, 1992

Aceptado el 4 de octubre, 1993

\* Evaluación nutricional de alimentos. Materias primas disponibles en el país.

\*\* Prof. Adjunto Avicultura, Facultad de Agronomía. Dir. Adjunto de la Dirección General de Servicios Agronómicos.

\*\*\* Ayudante Avicultura, Facultad de Agronomía.



## INTRODUCCION

En el Uruguay se utilizan varias materias primas como aporte de minerales para la nutrición animal. Las fuentes de calcio más corrientemente usadas son los carbonatos de calcio y las conchillas, mientras que como fuentes de calcio y fósforo se utilizan las harinas de hueso y las cenizas de hueso. Existen también otros tipos de fosfatos pero no son de origen nacional.

A nivel del país existe poca información acerca de la composición química de las materias primas (Berti et al., 1984, Beretta et al., 1988) que se elaboran en plaza, supliéndose tal información con tablas de composición de alimentos de otros países (NRC, INRA, etc).

Las materias primas uruguayas no se ajustan muchas veces, a la composición de las mencionadas tablas extranjeras ya que existen factores tales como el proceso de elaboración, los productos de los que se parte para dicha elaboración, etc., que influyen en el resultado final. Esto lleva a gruesas equivocaciones al formular los alimentos en base a datos de dichas tablas y elaborarlos con materias primas uruguayas. De este modo, los resultados productivos que se obtienen no son los deseables.

Por lo expuesto, el objetivo del presente trabajo fue recabar información nacional sobre la composición química porcentual analizada de la conchilla, carbonato de calcio, harina de hueso y ceniza de hueso, elaborando tablas y comparándolas con las de otros países.

## MATERIALES Y METODOS

Los datos que se presentan corresponden a harina de hueso (HH), ceniza de hueso (CH), conchilla molida (CM) y carbonato de calcio (CC). Se tomaron los datos de análisis de un solo laboratorio oficial a los efectos de no tener variación interlaboratorio que pudiera influir. Dicho laboratorio era el de la División Alimentación Animal de la Dirección de Granos del MGAyP. del Uruguay, que además utiliza las técnicas analíticas normalizadas por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT). Las muestras de las diferentes materias primas fueron extraídas al azar en plaza, en períodos variables, entre los años 1968 y 1990.

Sobre los datos de análisis se procedió a calcular la media ( $\bar{X}$ ), desvío standar(s) y coeficiente de variación (C.V.) en cada una de las materias primas, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

HH: Humedad (%), proteína (%), extracto etéreo (%), ceniza (%), calcio (%), fósforo (%), relación ceniza/fósforo.

CH: humedad (%), ceniza (%), calcio(%), fósforo (%), relación ceniza/fósforo.

CM y CC: humedad (%), ceniza (%), calcio (%), insolubles al HCl (%) En la harina de hueso y en la ceniza de hueso se toma la relación ceniza/fósforo como una manera de impedir el fraude con carbonato de calcio u otra materia prima más barata. En las Normas UNIT, correspondientes a estas materias primas, se establece una relación máxima de 6,5:1.

En el caso del carbonato de calcio y la conchilla molida, el tenor de insolubles al HCl podría indicarnos el grado de pureza. En el Uruguay el carbonato de calcio que se usa en alimentación animal se extrae de yacimientos minerales naturales, mientras que la mayor parte de la conchilla es de origen sedimentario.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos se observan en la tabla 1.

Si bien en la Norma UNIT aparecen dos tipos de harina de hueso según el nivel de fósforo, clasificándolas en fósforo mínimo 7% y mínimo 10%, esto no fue considerado en este caso ya que del total de muestras analizadas habían muy pocas correspondientes al primer tipo.

A los efectos de comparar con otras tablas de uso corriente para formulación de raciones, se pasaron los datos obtenidos de la tabla 1 a base seca. Si consideramos cada una de las materias primas estudiadas en comparación con los datos de las tablas de otros países, como ser la de América Latina (1974), NRC (1977), INRA (1984), así como de otros trabajos de recopilación de datos llevados a cabo en el Uruguay por Berti et al. (1984) y Beretta et al. (1988), se pueden observar las similitudes y/o diferencias encontradas:

### 1) Harina de hueso

En la tabla 2 se comparan los valores obtenidos en este trabajo, llevados a base seca, con los ya mencionados.

De la comparación resulta que todas las harinas de hueso se asemejan entre sí, a excepción del nivel de proteína, donde la del INRA es muy inferior, y del nivel de extracto etéreo, donde la de América Latina es algo superior a las demás.

**Tabla 1.-** Composición química de la HH, CH, CM, y CC (datos en base húmeda)

	HH	CH	CM	CC
Humedad (%) (n) C.V.	6,8 ± 1,69 (31) 0,25	1,91 ± 2,51 (9) 1,31	1,20 ± 0,81 (22) 0,67	0,29 ± 0,46 (33) 1,61
Proteína (%) (n) C.V.	18,38 ± 5,62 (24) 0,31	-	-	-
Ext.Et. (%) (n) C.V.	4,18 ± 2,62 (14) 0,63	-	-	-
Ceniza (%) (n) C.V.	68,36 ± 5,39 (28) 0,08	96,12 ± 2,58 (10) 0,03	95,81 ± 2,83 (22) 0,03	98,27 ± 0,64 (37) 0,006
Calcio (%) (n) C.V.	24,16 ± 2,65 (26) 0,11	36,72 ± 10,75 (10) 0,28	30,43 ± 4,50 (21) 0,15	35,52 ± 3,51 (34) 0,1
Fósforo (%) (n) C.V.	10,63 ± 2,63 (16) 0,25	14,65 ± 2,46 (9) 0,17	-	-
Rel. Cen/fósf. (n) C.V.	6,72 ± 1,77 (16) 0,26	6,72 ± 1,20 (9) 0,18	-	-
Insol. al HCl (%) (n) C.V.	-	-	22,93 ± 11,67 (15) 0,51	10,58 ± 6,61 (30) 0,62

COMPOSICION QUIMICA DE CUATRO MATERIAS PRIMAS QUE  
 APORTAN MINERALES EN LA ALIMENTACION ANIMAL

5

**Tabla 2.-** Composición química de la harina de hueso (tablas del Uruguay  
 y otras tablas de uso corriente, datos en base seca)

	% PC	% EE	% Ca	% P	% Cen	Rel.Cen/Fósf
Resultados obtenidos	19,72	4,48	25,92	11,41	75,35	7,21:1
América Latina (1974)	21,4	7,0	27,63	12,04	70,3	-
NRC (1977)	22,27	-	30,29	12,97	-	-
INRA (1984)	6,0	-	23,5	11,2	-	-
Beretta et al. (1988)	18,55	4,06	26,24	11,57	72,43	6,26:1
Berti et al. (1984)	19,88	-	26,4	13,57	72,37	5,33:1
P. mínimo 10%						

En lo que respecta a los valores de calcio y fósforo, que son los que dan las características al producto, no existen diferencias muy notorias entre las harinas, a excepción de la citada por el NRC (1977), donde se observa que el calcio es un poco mayor, manteniéndose el fósforo dentro de los límites de las harinas restantes.

## 2) Ceniza de Hueso

Con respecto a ceniza de hueso, en el presente ensayo se encontraron valores de calcio de 37,44%, fósforo 14,94%, porcentaje de cenizas 97,99% y relación cenizas/fósforo 6,85:1 (datos base seca). La referencia bibliográfica utilizada (Ensminger y Olentine, 1983) cita valores para el carbón de huesos de 27,1% de calcio y 12,73% de fósforo, por lo que podemos inferir que este producto posee diferencias con la materia prima nacional, fundamentalmente en lo que refiere al nivel de calcio. Es posible que se trate de dos materias primas que provengan de distintos procesos de elaboración, aunque el desvío estándar encontrado en la ceniza de hueso nacional es alto ( $\pm 10,75$ ). La comparación entre ambas materias primas se observa en la tabla 3.

**Tabla 3.-** Composición química de ceniza de hueso y carbón de hueso (base seca)

	% Ca	% P	% Cen	Rel. Cen/Fósf.
Resultados obtenidos	37,44	14,94	97,99	6,85:1
Ensminger y Olentine (1983)	27,1	12,73	-	-

**3) Conchilla molida**

En la tabla 4 se comparan los valores hallados en el presente trabajo con las demás tablas citadas (datos en base seca).

**Tabla 4.-** Composición química de la conchilla molida (tablas del Uruguay y otras tablas de uso corriente, datos en base seca)

	% Ca	% Cen	% insol. al HCl
Resultados obtenidos	30,8	96,97	23,21
América Latina (1974)	38,57	82,4	-
N R C (1977)	39,22	-	-
INRA (1984)	38	-	-
Berti et al. (1984)	29,5	97,36	33,57

Observando la tabla se puede inferir que existe poca diferencia entre los resultados obtenidos en este ensayo y el otro dato nacional del que se dispone (Berti et al., 1984) en lo referente a los parámetros porcentaje de calcio y porcentaje de cenizas. No ocurre así en lo que tiene que ver con el porcentaje de insolubles al HCl, donde se observa un valor significativamente menor en el presente estudio. Esto puede deberse a una menor cantidad de sustancias extrañas en la materia prima, indicando así un mayor grado de pureza. Se observa para el presente trabajo que existe una correspondencia entre el valor de calcio y el de insolubles, no así en el otro dato nacional. De todos modos, se debe tener en cuenta que se trabajó con diferente número de muestras para calcio (21) que para insolubles (15).

## COMPOSICION QUIMICA DE CUATRO MATERIAS PRIMAS QUE APORTAN MINERALES EN LA ALIMENTACION ANIMAL

7

En la comparación con las tablas extranjeras surge claro que los tenores de calcio de la conchilla indicada en ellas es en varios puntos superior a la nacional, lo que puede estar dado en función del origen de dichas conchillas (sedimentario o industrial).

No hay datos de porcentaje de insolubles al HCl para las conchillas citadas en las tablas extranjeras.

### 4) Carbonato de calcio

En la tabla 5 se observan y comparan los resultados obtenidos, frente a las demás tablas.

Podemos considerar una similitud entre los resultados encontrados, los datos nacionales anteriores (Berti et al., 1984) y las tablas de América Latina (1974) y NRC (1977). Esta correspondencia se mantiene en términos de calcio, mientras que no se disponen de datos de cenizas e insolubles al HCl para comparar.

Tabla 5.- Composición química del Carbonato de Calcio (tablas del Uruguay y otras tablas de uso corriente, datos en base seca)

	% Ca	% Cen	% insolubles al HCl
Resultados obtenidos	35,62	98,56	10,61
América Latina (1974)	36,79	-	-
NRC (1977)	36,97	-	-
INRA (1984) (calcáreo natural)	38	-	-
Berti et al (1984)	37,04	98,46	-

También hay relación con los datos de calcio del INRA (1984), aunque esta tabla admite un rango de valores algo mayor.

### CONCLUSIONES

De los datos analizados surge como consecuencia que en términos generales no existen grandes diferencias en la composición de las materias primas estudiadas en este ensayo para nuestro país, con relación a las tablas extranjeras y a los propios datos obtenidos anteriormente en Uruguay.

Como excepciones puede resaltarse la mayor concentración de calcio en las conchillas de tablas extranjeras, y un bajo contenido en proteína en la harina de hueso citada por el INRA (1984).

Las diferencias se interpretan en función de los procesos industriales a los que son sometidas, o bien al origen de dichas materias primas. Aquellas fuentes minerales que necesitan poco procesamiento industrial para su elaboración (carbonato de calcio), muestran escasa variabilidad en la comparación con materiales de otros países. En el caso de la conchilla, la diferencia puede deberse a su origen.

Mientras tanto, las materias primas que han sufrido previamente un importante procesamiento, tienden a presentar mayor heterogeneidad (harinas y cenizas de hueso).

### BIBLIOGRAFIA CITADA

1. BERETTA, V., ORCASBERRO, R. y BERTI, A. 1988. Composición química de alimentos nacionales. In Jornadas Científico-Técnicas de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Montevideo. pp. B-1-B-3.
2. BERTI, A., GIUDICE, E. e IBARRA, E. 1984. Composición química de algunas materias primas utilizadas en alimentación animal en el Uruguay. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay. 2(1):23-30.
3. ENSMINGER, M. y OLENTINE, C. 1983. Alimentos y nutrición de los animales. Buenos Aires, El Ateneo. 193p.
4. INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE. 1984. L'Alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles. París. 282p.
5. NATIONAL RESEARCH COUNCIL(NRC). 1977. Nutrient requirements of Poultry. 7th. ed. Washington. 42p.
6. UNIVERSIDAD DE FLORIDA. 1974. Tabla de Composición de Alimentos de América Latina abreviada. Florida. 49p.

Biblioteca de la FAGRO

IO: 00249 - 1995 - 49 - 5



Boletín de investigación  
1995. no. 49. ej. 5