

# UTILIZACION DE LAS EXCRETAS DE AVES EN LA ALIMENTACION DE RUMIANTES

Emilio Vargas y Lizbeth Mata\*

## Abstract

*Utilization of poultry excreta in ruminant feeding.* A study was conducted to determine chemical composition of poultry excreta in Costa Rica, and also is discurs the use and limitation of these products in ruminant feeding. Results showed that the limitant factor of these by-products is the calcium content; which was 3.10 and 6.13% for broiler litter and layer litter respectively. Because of this, is not recommend the use of layer manure in ruminant feeding. The nutrients content studied are in the range of data previously reported, although is was observed a great variability in the chemical composition of these materials. The digestible energy valuated for ruminants was 2190 Kcal/kg for the broiler litter and 1748 kcal/kg for the layer litter.

---

\* Centro de Investigación en Nutrición Animal  
Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica

## **Introducción**

*En años recientes, los desechos sólidos ó excretas de los animales en confinamiento se han convertido en un problema de difícil solución, debido a los grandes volúmenes de excretas en las áreas concentradas, la disponibilidad de poca tierra cercana a las instalaciones productivas para las excretas, y al bajo costo relativo de los fertilizantes inorgánicos hacen que el uso de las excretas como fertilizante no sea muy atractivo. Además, el aumento de la conciencia pública sobre la contaminación ambiental hace que la eliminación de esos desechos sea cada día más compleja, difícil y costosa.*

*Por esta razón, además del aumento en la demanda de materias primas para animales, la posibilidad de reciclar los nutrientes contenidos en las excretas para la alimentación animal, parece ser una excelente alternativa. Bajo esta perspectiva, los rumiantes van ha jugar un papel importante en el uso de esos materiales, debido a que ellos utiliza el nitrógeno no proteíco y la celulosa.*

*El propósito de este trabajo es cuantificar la composición química de las excretas de aves (gallinas y pollos) producidos en el país, y señalar el uso y limitaciones de estos productos en la alimentación de rumiantes.*

# COMPOSICION QUIMICA DE LAS EXCRETAS DE AVES

## Excreta de Pollo (pollinaza)

### *Composición Química*

La pollinaza son los desechos sólidos de la producción de pollos de engorde, compuestos de la base o cama de los galiones, la excreta y los residuos de alimentos y plumas que queden en la cama. La composición química de ese material con el sistema de producción que se utiliza en Costa Rica se presenta en el Cuadro 1. Como se observa, el tipo de cama no afecta mucho la composición del material; sin embargo, la pollinaza con cama de borucha ó cascarilla de arroz, contienen más cenizas y más fibra cruda que las otras; esto, se traduce en un menor contenido de energía digestible, en este caso fue de 2000 Kcal/kg. Brugman et al 1964, reportó 2000 Kcal/kg para pollinaza en camas de borucha. La pollinaza con cama de cascarilla de coquito de palma o olote de maíz, mostró ser de mejor calidad y con un contenido de energía cercano a los 2400 Kcal/kg. Fontenot, J.P. 1974, reportó un valor de 2440 Kcal/kg de energía digestible y un 59.8% de TND.

En cuanto al contenido de proteína ésta varió de 17.2% en la pollinaza de borucha hasta 22,7 y en la de coquito con un promedio de 19.8%. Estos valores son relativamente bajos con relación a los reportados en la literatura del orden de 30% (Bhattacharya, A.N. 1975, El-Sabban et al 1970, Fontenot, J.P. 1974). Se ha indicado que del 45 al 50% del nitrógeno presente en la pollinaza es proteína verdadera, la cual es alta en glicina y un poco bajo en arginina, lisina, metionina y cistina (Bhattacharya y Fontenot 1966, Cullison 1976). El ácido úrico constituye el 50% del total del nitrógeno no proteico de la pollinaza (Bhattacharya 1964) citado por Bhattacharya 1966.

La digestibilidad aparente de la proteína presente en la pollinaza en promedio es del orden de 75% con variación de 65 a 82%. (Bhattacharya, A.N. 1975 y Fontenot J.P. 1974). Un aspecto que la mayoría de los autores

resaltan en la composición de la pollinaza es su variabilidad, la cual se atribuye al tipo de cama, piso y comedero utilizado, el número de camadas, la relación volumen de cama y número de animales, el envejecimiento de la pollinaza, la humedad, etc. Las pollinazas de gallineros con piso de tierra contiene más cenizas y por ende menos energía que aquellas provenientes de galpones con piso de cemento.

En cuanto al calcio y fósforo, se observa valores del orden de 3% de calcio y 1.5% de fósforo, lo cual concuerda con los valores que describe la literatura (Bhattacharya, 1975, Westing, 1985, Smith, 1979). Probablemente este nivel alto de calcio, constituye la principal limitante nutricional de la pollinaza. Se conoce que el valor máximo de calcio en la dieta no debe ser mayor de 2%, (NRC 1980), en condiciones prácticas esto no debe ser mayor que 1.5%. Esto significa, que un novillo de 300 Kg que consume diariamente 6.5 Kg de materia seca, no debe consumir más de 100g de calcio por día, lo cual se lo suministraría 3 Kg de pollinaza. Es decir, al animal indicado se le debe suministrar como máximo 3 Kg de pollinaza y para efectos prácticos se recomienda entre 2-3 Kg por día como máximo. Con esto se evita toda la problemática de toxicidad causada por el calcio, lo cual no es objeto de esta revisión.

## **Excretas de ponedora (gallinaza)**

### ***Composición Química***

Gallinaza son los desechos sólidos de la producción de gallina ponedora compuesta por la cama o sin ésta (gallinaza de jaula), la excreta y los residuos de alimentos, huevos rotos y plumas que queden en el piso. En el caso de gallinaza sin cama, ésta debe ser deshidratada antes de su utilización. La composición de estos materiales producidos en el país se presenta en el Cuadro 2. Como se observa, la composición de la gallinaza es altamente variable (Cullison 1976, Bhattacharya 1975). Uno de los nutrientes más variables es la proteína cruda y ésta es afectada por el tiempo de almacenamiento húmedo. Las bacterias presentes en el material

desdoblan el ácido úrico y lo convierten en amoníaco, el cual se evapora. Este subproducto contiene en promedio un 17% de proteína y en el caso de la gallinaza con cama de borucha bajó a 14.5% de proteína cruda. Un aspecto característico de la gallinaza, es su alto contenido de cenizas, lo cual reduce su valor energético, que alcanzó un valor de 1750 Kcal/kg de energía digestible para bovinos. Brattacharya 1975, cita un valor de 1875 Kcal/kg y un valor de cenizas de 28% en comparación con el 29.5% de este trabajo. Otros autores como Cullison 1976, Young 1972, citan valores en el orden de 21,6 a 36% de cenizas.

Otro aspecto importante en la gallinaza, es su alto contenido de calcio que alcanza valores de 6% en promedio; en algunos casos se observan valores del 10-12%. Como se indicó en el caso de la pollinaza, estos valores tan altos de calcio, limitan su utilización en la alimentación de bovinos, a niveles relativamente bajos. Los altos niveles de consumo de calcio provocan entre otros casos, bajos niveles de crecimiento y utilización del alimento, depósitos de ácido úrico y de calcio en las víceras, glándulas paratiroides pequeñas, deficiente utilización de otros nutrientes como zinc, fósforo, etc. Debido a este problema, se considera que la gallinaza no debe usarse en la alimentación de rumiantes, es mejor utilizarla como fertilizante. En caso de utilizarse no debe darse más de 1 Kg por animal por día de este subproducto.

## **PELIGRO POTENCIAL SOBRE LA SALUD HUMANA Y ANIMAL**

En los Estados Unidos de América donde más se usó la excreta de aves en la alimentación animal y en donde más se ha estudiado este subproducto, no se ha reportado ningún problema de enfermedades transmitidas por este material, cuando se incluye en la alimentación de rumiantes (Fontenot, 1974, Bhattacharya, 1975), sin embargo, este subproducto contiene una serie de sustancias que podrían afectar el rendimiento animal o su salud, si se presentaran en una gran concentración. En el Cuadro 3, se listan esas posibles sustancias peligrosas.

## ***Metales pesados y elementos trazas***

En general, los minerales, metales pesados, arsenicales, etc, presentes en las excretas de aves no presentan problemas para los rumiantes (Westing et al 1985, Bhattacharya 1975). En un trabajo Webb 1973, reportó una intoxicación con cobre en ovejas que consumieron pollinaza con niveles muy altos de cobre (más de 200mg/kg). En nuestro caso, la pollinaza sólo tiene 30-40 mg/kg, lo cual está por debajo del valor tóxico del cobre (ver cuadro 1 y 2).

## ***Antibióticos y Drogas***

Otras fuentes de contaminantes las constituyen los antibióticos, hormonas, y otros aditivos. Estos productos o sus metabolitos no son problema en la utilización de las excretas de aves (Bhattacharya 1975). Los estudios sugieren que los rumiantes alimentados con excretas que contienen antibióticos y hormonas, su carne sólo puede presentar residuos de éstos y en pequeñas cantidades, semejantes a los que se presentarían con otro tipo de dietas.

## ***Pesticidas***

Bhattacharya 1975, Mc Cáskey 1979, en revisiones sobre este tema indican que los residuos de pesticidas como DDT o DDE no constituyen ningún problema en las excretas de aves y mucho menos en la carne o leche producida por animales alimentados con excretas.

### ***2.4 Posible transmisión de enfermedades en humanos y animales***

Aunque no se han reportado enfermedades transmitidas a través del uso de las excretas de aves a otros animales alimentados con éstas, sí existe el riesgo de que esto ocurra. Hay varios organismos patogénicos en las excretas de aves que pueden afectar a otros animales.

Se han aislado bacterias como *Clostridium* spp., incluyendo el *Cl. perfringens*, el agente de la enterotoxemia en bovinos; *Corynebacterium* spp (C.

Piogenis y C. Equi) el cual causa abortos y cistitis en ganado. También se ha aislado cepas de Salmonella (Mc Caskey 1979; Bhattacharya 1975).

Los humanos también tienen riesgo de contagiarse con algunas de las enfermedades zoonóticas que pueden estar presentes en las excretas de aves, incluyendo el virus de New Castle y la chlamydia o psittacosis que causa conjuntivitis y neumonía en humanos. Hay otras enfermedades como el antrax, brucelosis, leptospirosis y tuberculosis bovina que pueden transmitirse al hombre por el manejo de excreta animal. Sin embargo, existe el mismo riesgo en el manipuleo normal que trabajadores de la industria animal realizan diariamente. En general, deben tomarse precauciones que eviten posibles contagios del hombre al manipular la excreta animal.

## PROCESAMIENTO DE LA EXCRETA

Debido a la posible presencia de patógenos que puedan afectar la salud humana y animal, algunos investigadores han propuesto diferentes métodos de procesamiento de la excreta, de tal manera que se asegure un material limpio, y además, mejorar la palatabilidad y reducir olores desagradables.

Dentro de estos procesos se incluye el secado, ensilado, tratamiento químico y calentado mediante fermentación anaeróbica (Arndt 1979, Fontenot 1974).

Este último sistema de procesamiento es el que ha producido mejores resultados, es fácil de llevar a cabo y práctico. Fundamentalmente consiste en mezclar la pollinaza con un material húmedo (Ej. pulpa de cítricos, cáscara de frutas (maracuyá, banano, etc.), de tal manera que la humedad de la mezcla sea de un 50%. La mezcla se amontona bajo techo y se cubre con un plástico. Dentro de la mezcla ocurre un proceso de fermentación, semejante a un silo, que eleva la temperatura del sistema a unos 80°C en 48 horas. El material se puede utilizar después de 3-5 días de hecha la mezcla.

## Conclusiones

*Se concluye que la excreta de aves de corral tiene un valor nutritivo sustancial para rumiantes, especialmente la pollinaza. Este material tiene un contenido alto de proteína (20%) y un contenido de energía aceptable (2200 Kcal/kg de ED en bovinos). El calcio constituye el factor limitante tanto en la pollinaza como en la gallinaza. Este último material tiene un valor cercano al 6% de calcio, lo cual limita su uso a solamente 1 - 1.5 Kg por animal adulto por día, por lo que su uso no es recomendable.*

La literatura indica que no se han registrado problemas en la salud humana o animal con el uso de esos subproductos; sin embargo, debido a que estas excretas pueden contener agentes patógenos o sustancias potencialmente peligrosas se deben tomar las precauciones del caso.

## Recomendaciones

*Se recomienda el uso de la pollinaza en bovinos de menos de 300 Kg en niveles de 1-2 Kg y de 2-3 Kg por animal por día en animales de más de 300 Kg de peso vivo.*

Hace falta más investigación a nivel local, sobre sistemas de manejo y procesamiento de la pollinaza, contaminantes, así como estudios de rendimiento biológico, bajo diferentes sistemas de alimentación en Costa Rica.

**CUADRO 1. COMPOSICION DE LA POLLINAZA CON DIFERENTES TIPOS DE CAMA EN COSTA RICA. (TAL COMO OFRECIDO)**

NUTRIENTE	TIPO DE CAMA					TOTAL (25)	DE
	Bagazo (3)*	Borucha (10)	Cascarilla de Arroz (4)	Olote de Maíz (4)	Cascarilla de Coquito Palma (4)		
Humedad	18,50	17,00	13,70	15,20	14,40	15,90	3,30
Cenizas	11,20	15,50	16,10	13,10	14,50	14,50	2,10
Fibra Cruda	16,70	20,00	20,40	13,80	13,60	17,50	5,70
Extracto Etéreo	5,30	2,50	2,70	4,70	4,80	3,60	1,90
E.L.N.	27,50	27,40	25,10	32,60	30,00	28,40	4,90
Proteína Cruda	20,80	17,20	22,10	20,60	22,70	19,80	3,80
F.N.D.	----	59,70	----	----	----	59,70	1,40
F.A.D.	----	45,50	----	----	----	45,50	8,10
Calcio	1,93	3,49	3,03	3,03	3,20	3,10	0,61
Fósforo	1,14	1,53	1,50	1,59	1,55	1,48	0,26
Cobre	13,00	43,00	32,00	41,00	54,00	37,00	16,00
TDN Bovinos	----	45,00	49,00	55,00	56,00	49,70	6,40
ED Mcal/kg	----	1.984,00	2.142,00	2.436,00	2.454,00	2.190,00	284,00
EMMc/kg	----	1.631,00	1.775,00	2.079,00	2.094,00	1.832,00	282,00
DIVMS	66,10	62,40	66,50	77,50	69,00	68,30	5,70

Fuente: Base de datos en composición de alimentos. CINA. 1993.

\* El número entre paréntesis significa el número de muestras analizadas.

- ELN = Extracto libre de nitrógeno.
- FND = Fibra neutro detergente.
- FAD = Fibra ácido detergente.
- TDN = Nutrientes digestibles totales.
- ED = Energía digestible para bovinos.
- EM = Energía metabolizable para bovinos.
- DIVMS = Digestibilidad in vitro de la materia seca.

**CUADRO 2. COMPOSICION DE LA GALLINAZA CON DIFERENTES TIPOS DE CAMA EN COSTA RICA (TAL COMO OFRECIDO)**

NUTRIENTE	TIPO DE CAMA			
	Borucha	Sin cama	Total (36)	
	(4)*	deshidratada (32)	Promedio	DE
Humedad, %	12,60	10,20	10,40	4,40
Cenizas, %	28,50	29,60	29,50	9,00
Fibra Cruda, %	15,90	10,60	11,30	5,70
Extracto Etéreo,%	1,00	1,70	1,70	0,90
E.L.N., %	22,80	28,80	28,30	6,80
Proteína Cruda,%	14,50	17,80	17,20	6,10
Calcio, %	5,44	6,29	6,13	2,78
Fósforo, %	1,00	2,18	2,05	0,77
Cobre mg/kg	—	34,00	34,00	7
Hierro, mg/kg	3.585,00	5.316,00	5.027,00	2.409,00
Zinc, mg/kg	283,00	215,00	226,00	84,00
Magnesio, %	—	0,46	0,46	0,15
Manganeso, mg/kg	—	486,00	486,00	65,00
Sodio, mg/kg	—	180,00	180,00	—
Potasio, %	2,00	2,01	2,01	0,18
DIVMS, %	—	86,40	86,40	—
TDN Bovinos, %	—	39,60	39,60	8,30
ED Bovino, Kcal/kg	—	1.748,00	1.748,00	364,00
EM Bovino, Kcal/kg	—	1.369,00	1.369,00	375,00

Fuente: Base de datos en composición de alimentos CINA. 1993.

\* El número entre paréntesis indica el número de muestras analizadas.

### CUADRO 3. PELIGROS POTENCIALES PRESENTES EN LA EXCRETA DE AVES

---

Microorganismos patogénicos	Hormonas
Toxinas de origen microbiológico	Coccidiestatos
Micotoxinas	Pesticidas
Virus	Metales pesados
Arsenicales	Elementos trazas
Antibióticos y Droga	

---

### Resumen

*Se llevó a cabo un estudio con el objeto de determinar el contenido de nutrientes de las excretas de aves (gallinas y pollos) producidos en Costa Rica y se señala el uso y limitaciones de estos productos en la alimentación de rumiantes. Los datos indican que el factor limitante de estos subproductos es el contenido de calcio, el cual fue de 3.10 y 6.13% para las excretas de pollos y gallinas ponedoras respectivamente. Debido a esto, no se recomienda las excretas de gallinas ponedoras en la alimentación de rumiantes. El contenido promedio de otros nutrientes se considera típico de este tipo de material, observándose una gran variabilidad en la composición química de estos materiales. El valor de energía digestible estimada para rumiantes fue de 2190 Kcal/kg para la excreta de pollo y de 1748 kcal/kg para la excreta de ponedora.*

## Bibliografía

- Arove, C.W. et al. 1990. *Effect of poultry waste feeding on intake body weight and milk yield of Holstein cows*. J. Dairy Sci. 73:129-134
- Arndt, D.L. et al. 1979. *Processing and handling of animal excreta for refeeding*. J. Anim. Sci. 48: 157-162.
- Bhattacharya, A.N. y Fontenot, J.P. 1966. *Protein and energy value of peanut hull and wood shaving poultry litter*. J. Anim. Sci. 25: 367.
- Bhattacharya, A.N. y J.C. Taylor. 1975. *Recycling animal waste as a feedstuff: A Review*. J. Anim. Sci. 41(5): 1439-1457.
- Brugman, A.H. et al. 1964. *Nutritive value of poultry litter*. J. Anim. Sci. 23: 869 (Abstr).
- Cullison, A.E. 1976. *Feeding poultry manure to cattle*. In: Georgia Nutrition Conference for the Feed Industry. Proceedings. Atlanta, Georgia.
- El-Sabban, F.F. et al. 1970. *Value of processed poultry waste as feed for ruminants*. J. Anim. Sci. 31:107.
- Fontenot, J.P. y K.E. Webb Jr. 1974. *The value of animal wastes as feeds for ruminants*. Feedstuffs. 46(14): pág. 8.
- Kunkle, W.E. 1983. *Alimentación de ganado de carne con excreta de aves*. En: Ganadería y Avicultura en América Latina. Universidad de Florida. Gainesville.
- Leterme, P. et al. 1992. *Supplementation of pressed sugar-beet pulp silage with molasses and urea, laying hen excreta or soybean meal in ruminant nutrition*. Anim. Feed Sci. Technol. 39: 209-225.
- Mc Caskey, T.A. y W.B. Anthony. 1979. *Human and animal health aspects of feeding livestock excreta*. J. Anim. Sci. 48: 163.
- National Research Council. 1980. *Mineral tolerance of domestic animals*. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- Smith, L.W. y W.E. Wheeler. 1979. *Nutritional and economic value of animal excreta*. J. Anim. Sci. 48:144

- Webb, K.E. et al. 1973. *Different levels of broiler litter in ewe rations*. J. Anim. Sci. 36: 218 (Abstr).
- Westing, T.W. et al. 1985. *Characterization of mineral element profiles in animal waste and tissues from cattle feed animal waste*. I. Heifers feed broiler litter. J. Anim. Sci. 61:670-681.
- Young, R.J. y M.C. Nesheim. 1972. *Dehydrated poultry waste as feed ingredient*. En: Cornell Nutrition Conference for Feed Manufactures. Buffalo. N.Y. pag. 46-55.