

Porquinaza en la alimentación animal

Olivia Castrillón Quintana ¹ / Ricardo Andrés Jiménez Pérez ² / Oswaldo Bedoya Mejía ³

¹ Ingeniera Agrícola. Especialista en Levantamientos de Suelos. Coordinadora del Semillero SISMO, Corporación Universitaria Lasallista. / ² Industrial Pecuario / ³ Estudiante Industrias Pecuarias.

Correspondencia: Olivia Castrillón Quintana. email: becastrillon@lasallista.edu.co

Línea de investigación: Bioprocesos. Semillero de Investigación sobre Materia Orgánica SISMO

Pig's manure on animal feeding.

Resumen

A nivel mundial, el mayor problema que enfrentan las explotaciones porcinas es la generación de excretas, que al tener un gran potencial de nutrientes, contaminan el ambiente y pueden llegar a constituirse en el principal obstáculo para el futuro desarrollo de la industria animal. Las excretas de cerdo se han manejado tradicionalmente en un sistema cerdos-pasto-leche, aprovechando el mejoramiento de los suelos para pastos con la fertilización de materia orgánica para lograr una mayor producción de leche.

Para utilizar los contenidos de nutrientes que contiene en especial la porquinaza, se puede pensar como alternativa la conversión a proteína unicelular, en un proceso de fermentación en estado sólido con microorganismos.

Palabras clave: Excretas, porquinaza, alimentación, monogástricos.

Abstract

In the whole world, the biggest problems faced by pig breeders is the generation of feces, which having a great potential of nutrients, contaminate the environment and can become the main obstacle for the future of the animal industry. Pig feces have been handled traditionally under a pigs-lawn-milk system, using the soil improvement for lawn with the fertilization of organic material, obtaining a better dairy production. To use the contents of the nutrients contained specially by pig's manure, an alternative can be the conversion to unicellular protein, in a solid state fermentation process with microorganisms.

Key words: feces, manure, feeding, monogastic.

Introducción

Bajo la presión de producir alimentos en sistemas que mantengan estables su producción y rentabilidad a largo plazo, sin generar inequidad social y preservando todos los recursos naturales, ha cobrado especial importancia el uso de las excretas porcinas como ingrediente alimenticio en la dieta de otras especies y como fertilizante para las praderas, ya que ofrecen un gran potencial para generar recursos adicionales al productor. Así mismo, su reincorporación como un ingrediente alimenticio y como parte importante en la calidad suelo-planta, representa una alternativa importante dentro de un programa pecuario, constituyéndose entonces en una propuesta tecnológica viable desde el punto de vista ecológico, biológico y económico.

Problemática ambiental del manejo de la porquinaza

Los países en desarrollo a pesar de ser fundamentalmente agrícolas, no disponen de las condiciones climáticas ni del avance tecnológico que les permitan obtener cosechas productivas de cereales y granos con el fin de sustentar una producción pecuaria intensiva tradicional en gran escala.

Los costos de alimentación en cualquier sistema de producción animal representan entre el 67 y el 83% de los costos totales, dependiendo de la intensidad de la producción y del costo relativo de los alimentos.

Lo primero que se requiere para el uso adecuado de un ingrediente en la ración de los anima-

les es su presencia en el mercado, luego que su calidad y precio permitan su inserción en un programa de alimentación y, finalmente que la inclusión del alimento sea posible física y técnicamente.¹

Composición nutricional de la porquinaza

La porquinaza está formada por heces fecales y orina mezclados con el material utilizado como cama, residuos de alimento, polvo, otras partículas y una cantidad variable de agua proveniente de las labores de lavado y pérdidas desde los bebederos.

La tasa de producción de excretas se puede ver afectada por varios factores, entre los cuales se puede señalar:

- Edad del animal
- Madurez fisiológica
- Cantidad y calidad del alimento ingerido
- Volumen de agua consumida
- Clima

La producción de porquinaza se cuantifica en términos de cantidades de excretas por día y por animal; puede ser expresada como valores por cada 100 kilos de peso vivo. En la Tabla 1 se muestran las tasas de producción de heces y orina, expresadas como proporción del peso vivo en los diferentes estados fisiológicos.

Tabla 1. Producción de materia fecal y orina como proporción del peso vivo ²
Semillero de investigación en Gestión y Medio Ambiente SIGMA

| Estado | Promedio | Rango |
|-------------------|----------|-----------|
| Hembra vacía | 4.61 | 3.3 – 6.4 |
| Hembra gestante | 3.00 | 2.7 -3.2 |
| Hembra lactante | 7.72 | 6.0 -8.9 |
| Macho reproductor | 2.81 | 2.0 -3.3 |
| Lechón lactante | 8.02 | 6.8 -10.9 |
| Precebos | 7.64 | 6.6 -10.6 |
| Levante | 6.26 | 5.9 -6.5 |
| Finalización | 6.26 | 5.7 -6.5 |

La orina representa aproximadamente el 45% de la porquinaza, y las heces, el 55%. El contenido de humedad de la porquinaza está alrededor del 88%, y el contenido de materia seca es del 12%. La excreción de sólidos es del 90% en heces y 10% en orina.

La densidad de la porquinaza fresca es ligeramente menor de 1.0 Km/l, aunque son comunes las referencias de valores ligeramente superiores a esta cifra. El total de los sólidos tiene una densidad baja, de 0.84 Kg/l. La porquinaza porcina tiene sólidos que flotan, otros que se sedimentan y algunos están en suspensión.

Diariamente se producen 0,25 Kg. de demanda biológica de oxígeno (DBO), y 0.75 Kg. de demanda química de oxígeno (DQO) por cada 100 Kg de peso vivo. Por lo general, la DBO es un tercio de la DQO y cerca de un tercio de los sólidos totales en porquinazas porcinas frescas.

El PH varía entre 6.0 y 8.0. Mientras más frescas sean las porquinazas, más neutro será su pH. La alcalinidad y conductividad son propiedades más del agua de lavado y de bebida, que propiamente de la porquinaza.

La temperatura de la porquinaza fresca al momento de su expulsión es la misma que la del cuerpo del cerdo. Poco después, la porquinaza alcanza la temperatura del piso y de la instalación que estará fuertemente determinada por la temperatura del agua con la cual se mezcle.

La composición nutricional de la porquinaza es afectada principalmente por estas variables: variaciones en la formulación de las dietas utilizadas, el método de procesamiento y manejo de la porquinaza, la etapa productiva, el ambiente y el manejo de los cerdos.

La Tabla 2 presenta la composición química y el contenido de energía respectivamente de la porquinaza según etapa productiva y tipo de porquinaza.

Tabla 2. Composición de excretas porcinas ³

| ETAPA PRODUCTIVA | Humedad | Proteína Cruda | Extracto Etéreo | Cenizas | FND | FAD | CNE | Calcio | Fósforo | Cobre |
|------------------|---------|----------------|-----------------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % | mg/Kg. |
| Inicio | 80,51 | 26,92 | 7,1 | 14,28 | 28,42 | 7,96 | 23,26 | 2,51 | 0,19 | 1160,5 |
| Desarrollo | 78,67 | 26,27 | 9,83 | 15,97 | 30,89 | 9,81 | 17,02 | 3,36 | 0,21 | 445,04 |
| Engorde | 78,55 | 23,38 | 6,47d | 16,44 | 37,04 | 11,35 | 18,24 | 2,96 | 0,22 | 427,64 |
| Gestante | 80,73 | 16,49 | 3,85 | 20,34 | 40,2 | 15,54 | 19,11 | 3,93 | 0,29 | 725,3 |
| Lactante | 72,52 | 15,8 | 8,64 | 20,08 | 30,65 | 11,79 | 16,22 | 5,01 | 0,27 | 920,6 |

| TIPO DE PORQUINAZA | Humedad | Proteína Cruda | Extracto Etéreo | Cenizas | FND | FAD | CNE | Calcio | Fósforo | Cobre |
|--------------------|---------|----------------|-----------------|---------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % | mg/Kg. |
| Compuesta | 72,1 | 18,75 | 10,9 | 19,29 | 32,77 | 12,69 | 18,24 | 4,45 | 0,25 | 741,71 |
| Separador | 78,82 | 14,69 | 4,42 | 9,25 | 68,65 | 29,93 | 4,66 | - | - | - |

Existen diferencias en la composición de la porquinaza según la etapa productiva y el método de recolección y procesamiento. La porquinaza proveniente de animales de pesos inferiores (inicio, desarrollo y engorde) presentan un mayor contenido de proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), carbohidratos no estructurales (CNE) y energía y un menor contenido de cenizas, calcio, fósforo, FND y FAD que la porquinaza de los animales reproductores (gestantes y lactantes) como consecuencia de diferencias en la composición de la dietas y a una menor utilización de los nutrimentos de la dieta por parte de los cerdos jóvenes. Los mayores valores de FND y FAD observados en la porquinaza de gestación son debidas principalmente a un incremento en el nivel de fibra en la dieta de estos animales.³

La composición de la porquinaza varía según el método de recolección y procesamiento al que son sometidas; la porquinaza compuesta es una mezcla proporcional de las excretas de todas las etapas productivas, obtenida directamente de los corrales antes del lavado de los mismos, mientras que la porquinaza que proviene del separador, es la porquinaza producto del lavado de los diferentes corrales. Las diferencias observadas son debidas a pérdidas de nutrimentos solubles en el agua de lavado de los corrales y en el proceso de separación sólido - líquido.⁴

Estiércoles en la alimentación animal

El uso de las excretas de los animales en la alimentación, obedece principalmente a su elevado contenido mineral y de nitrógeno, el que representa su mayor riqueza, aunque cuentan con una pobre concentración de energía.

Se encuentra una gran variación en el valor proteínico de la porquinaza sólida, la causa principal es que una vez se inicia el proceso de secado se generan grandes pérdidas del nitrógeno amoniacal presente.²

Alimentación de rumiantes

Los rumiantes han desarrollado un mecanismo natural para la digestión del alimento que incluye: ácidos grasos volátiles, anaerobiosis, temperatura, presión osmótica y ácidos grasos saturados del rumen; además de enzimas proteolíticas y pH abomasal que permiten probablemente la eliminación de las bacterias patógenas.⁶

La porquinaza puede suministrarse al ganado fresca: (directamente de los corrales o separador) o seca, presentando esta última las mejores características físicas y de palatabilidad.⁵

Por otro lado, a la fracción sólida de la porquinaza después del secado se le puede adicionar 5% de melaza para suministrar al ganado de engorde; siendo posible reemplazar el 20% de la dieta total diaria. El ganado consume bien esa mezcla, sola o combinada con otros productos.

En ensayos realizados en México con rumiantes alimentados con estiércol fresco (25 al 55% en base seca), melaza y rastrojo, éstos tuvieron incrementos de peso vivo de 0.72 a 1.16 Kg/día en toretes cebú y Holstein en crecimiento y finalización.

El utilizar un alto porcentaje de la ración, repercute en los costos de producción de carne, debido a que las granjas donde se realizaron los ensayos tenían sistemas de producción cerdos – bovinos.⁷

La fuente de alimentación con que se complementa la porquinaza y el tipo de forraje que se suministra al ganado, tiene un efecto importante sobre los rendimientos del ganado de carne. En bovinos se reportan ganancias de peso de 0,915, 0,890, 0,816 y 0,780 Kg/día, cuando son alimentados con mezclas de porquinaza + maíz, porquinaza + sorgo, porquinaza + semolina de arroz y porquinaza + aceite de trigo; respectivamente.⁸

La raza del ganado es otro factor limitante en los rendimientos productivos del ganado. Los animales con sangre europea ganan mas peso que los de razas indias y los criollos.⁷

Alimentación de los monogástricos.

Los animales no rumiantes (aves y cerdos) presentan una mayor eficiencia alimenticia que los rumiantes, pero con una elevada dependencia de recursos alimenticios, como cereales y granos de origen nacional e importado. El cerdo puede alimentarse con fuentes fibrosas de bajo costo y requiere más bajos niveles de suplementos proteicos.⁹

Los componentes básicos de la dieta animal son los lípidos, proteínas e hidratos de carbono, que contienen los elementos esenciales en cantidades variables

La mayoría del nitrógeno ingerido es en forma de proteínas, que se degradan en péptidos y aminoácidos antes de ser absorbidos por el sistema digestivo. De la fracción absorbida, únicamente una

parte de los aminoácidos satisfacen las necesidades metabólicas del animal y el resto son eliminados en la orina en forma de urea. La fracción nitrogenada no absorbida en el intestino es eliminada en las heces, como N-orgánico.

En los animales monogástricos, aproximadamente el 70% del fósforo contenido en los alimentos es eliminado en las heces, como fosfato bicálcico y fosfatos de inositol y adenosintrifosfato. El fósforo inorgánico que se les proporciona a los animales como suplemento es eliminado principalmente en la orina como fosfatos cálcicos de elevada solubilidad.¹⁰

El cultivo de peces con fertilización con excretas o aguas residuales tiene por objetivo producir alimentos naturales para los peces. Controlando la velocidad de inoculación de nutrientes provenientes de los residuos, es posible crear condiciones óptimas para un rápido crecimiento de los peces; las especies mas populares en este tipo de cultivo son la tilapia, la carpa cabezona, la carpa plateada y la carpa común.⁹

Toxicidad del estiércol animal

Según Grupta y Nelly citados por Alvarez,⁷ la toxicidad del estiércol de cerdo es tres veces menor que el estiércol de aves. Las siguientes bacterias son de especial importancia como riesgo bacterial en el estiércol de cerdo: Salmonella, Mycobacterium, Brucella, Escherichia coli, Leptospira, Yersinia y Campilobacter. Estas bacterias no siempre están presentes en el estiércol de cerdos, siendo más prevalentes en los cerdos infectados.

En estudios realizados bajo condiciones in vitro se ha demostrado que los ácidos grasos volátiles, la melaza y el ambiente ruminal y abomasal, afectan el crecimiento de la Salmonella thyphirium. Efectos similares de la melaza y los ácidos grasos volátiles-AGV- se observaron sobre la Salmonella anatum. Estos resultados cobran importancia porque se considera que la salmonelosis es el principal problema de la industria alimentaria.

Otros agentes contaminantes pueden ser considerados como riesgo potencial para la salud, tales como: toxinas microbiales, parásitos, virus, arsenicales, antibióticos, drogas, hormonas, coccidostatos, metales pesados y elementos traza, an-

tihelmínticos y nitrofuranos, que deben ser evaluados críticamente antes de que el estiércol sea utilizado como alimento.⁵

Los problemas de riesgos de la salud parecen ser de menor importancia cuando el procesamiento elimina muchos de los riesgos potenciales, por el contrario el procesamiento puede ser benéfico al mejorar la palatabilidad, lograr la destrucción de patógenos y el control del olor. Algunas evidencias sugieren que las bacterias patógenas desaparecen a lo largo del tracto digestivo de los rumiantes alimentados con estiércol seco de cerdo.

Los rumiantes han desarrollado un mecanismo natural para la digestión del alimento que incluye: ácidos grasos volátiles, anaerobiosis, temperatura, presión osmótica y ácidos grasos saturados del rumen; además de enzimas proteolíticas y pH abomasal, permitiendo probablemente la eliminación de las bacterias patógenas (incluyendo, todas las bacterias que son problema de salud pública, antes mencionadas).⁷

Referencias

1. ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PORCICULTORES (ACP). Manejo de elementos de la producción porcina que pueden causar efectos ambientales. Cartilla. Medellín: Comité operativo del convenio de concertación para una producción más limpia entre el sector porcícola y ambiental del departamento de Antioquia; 1997.156p.
2. SALAZAR G ET AL. Uso de los desechos de origen animal en México. Querétaro: CENIFMA-INIFAP. [12 de abril de 2004] URL disponible en: http://www.fao.org/ag/frg/APH134/cap_8.htm.
3. CAMACHO M, MOJICA F. Manejo y Utilización de Remanentes Provenientes de Granjas Porcinas. Medellín: Escuela de Ingeniería Agrícola Universidad Nacional,2000. [15 de abril de 2004] URL disponible en: <http://www.informagro.go.cr/tecnología/cerdo/memoriacerd.html>.
4. FLACHOWSKY G et al. Digestibility and beef performance after feeding NaOH-or KOH-treated pig wastes. *Animal Feed Science and technology*. Vol.17(1997). p:235-244.
5. GUTIÉRREZ V, PRESTON T. El Reciclaje del Estiércol Fresco de Cerdo en la Alimentación de Rumiantes Conduce a la Producción Sostenible. Tecomán: Facultad de Ciencias Biológicas Agropecuarias, Universidad de Colima, 1995. [1 de abril de 2004] URL disponible <http://www.cipav.org.se/lrrd/lrrd613/cont63.htm>.
6. GUTIÉRREZ E. Engorda de bovinos con estiércol fresco de cerdo. Taller: Uso de la excreta de cerdo (cerdaza) en la alimentación de rumiantes. Mérida. 1997. p.98 -108.
7. ÁLVAREZ S, GUTIÉRREZ E. Engorda de toretes a base de estiércol fresco de cerdo y dos fuentes de fibra en una empresa comercial. *Levistock Research for Rural Development*. No. 13. (2001); p. 4.
8. PARTIDA P, GUTIÉRREZ E. Finalización de toretes alimentados con estiércol fresco de cerdo (30 y 24,5%), melaza y rastrojo de maíz (con o sin urea). En: IV reunión de nutrición animal. México: Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 1992. p.14 –18.
9. PEREZ MIGUEL. Política Cubana de recuperación de todo tipo de desperdicios y subproductos para la producción porcina y saneamiento ambiental. Instituto de investigaciones porcinas. Ciudad de la Habana. [2 de abril de 2004] URL disponible en http://www.fao.org/ag/frg/APH134/cap_10.htm.
10. FIGUEROA V. Alimentación porcina no convencional. Colección GEPLACEA. Serie diversificación. México: GEPACEA/PNUD; 1990. 215 p.