

TRATAMIENTO EXCRETAS CERDOS

Dr. Gerardo Mariscal Landín*. 2007. FAO, Capítulo 7. www.fao.org/wairdocs/LEAD/X6372S/x6372s08.htm

*CENID Fisiología, INIFA.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Producción porcina](#)

CAPITULO 7. TECNOLOGÍAS DISPONIBLES PARA REDUCIR EL POTENCIAL CONTAMINANTE DE LAS EXCRETAS DE GRANJAS PORCÍCOLAS

7.1 EFECTO DEL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE NUTRIMENTOS EN LAS EXCRETAS PORCINAS

En México, la producción porcina ha jugado un papel fundamental dentro del abasto de carne, en la década de los 90's la oferta de carne de cerdo creció a una tasa anual de 3.5% para ubicarse al final de la década en 994,186 ton, lo que la colocó como la tercer carne de importancia en México (SAGAR, 2000). Así mismo, se caracterizó por ser uno de los principales consumidores de granos forrajeros (4.1 millones de toneladas) y de pastas de oleaginosas (777 mil ton), cantidades que representan el 25.8 y el 21.9% respectivamente de la demanda pecuaria del año 2000 (SAGAR, 2000).

Este incremento en la producción ha ido emparejado a un incremento en el tamaño de las granjas porcinas, el INEGI en 1991 indica a través de los resultados del Censo Agrícola - Ganadero que en el país existían 1'963,000 unidades de producción porcina. Las explotaciones con menos de 20 cabezas (99% del total) contaban solamente con el 52% de la población porcina del país, y el 1% de las explotaciones contabilizaban el 48% del inventario (Lastra et al, 2000).

Esta situación trajo como consecuencia un aumento en la capacidad contaminante de las granjas porcinas, sobre todo en regiones del país que presentan una alta densidad de población porcina, ya que la porcicultura en México independientemente de ser practicada en todo el país, muestra una gran concentración en pocas entidades (Gráfica 7.1.1), donde la operación de grandes grupos de productores y empresas permite ofertar grandes volúmenes de carne para el abasto interno e inclusive para la exportación, de tal forma que el 68.7% de la producción nacional es generada en 6 entidades del país: Jalisco, Sonora, Guanajuato, Puebla, Yucatán y Michoacán, (SAGAR, 2000) ver Gráfica 7.1.2.

7.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PORCICULTURA NACIONAL

En México se observan básicamente tres diferentes sistemas de producción, caracterizados por su nivel tecnológico: Sistema tecnificado, semitecnificado y de traspatio. Los dos primeros tienen una distribución geográfica definida, por el contrario, el sistema de traspatio se presenta en todos los estados del país.

Sistema tecnificado: Se caracteriza por utilizar tecnología de punta, con adecuaciones particulares a las condiciones climatológicas donde se encuentra.

El nivel de integración es alto, lo que le permite controlar la calidad genética de la piara y estandarizar los cerdos producidos para sacrificio. Generalmente son empresas que cuentan con asesoría en la formulación de raciones de acuerdo a la disponibilidad de insumos y capacidad productiva de la piara, así como con fábrica de alimentos balanceados.

Los estados en donde es preponderante este sistema y los que se encuentran libres de enfermedades de carácter económico son prácticamente los mismos, lo que indica su preocupación sobre el control sanitario del hato. Los mercados en los cuales comercializa su producción son las principales zonas urbanas del país y la industria de carnes frías y embutidos. Este sistema de producción ha ido incrementando su participación en la producción en los últimos años; actualmente se estima que representa aproximadamente el 58% de la producción nacional y se ubica principalmente en los estados de Sonora, Sinaloa y Yucatán (Lastra et al., 2000).

Sistema semitecnificado: Se le nombra así porque su principal característica es la de utilizar tecnología moderna al mismo tiempo que técnicas tradicionales de manejo, sus parámetros productivos son muy variables; sin embargo, generalmente su productividad es inferior a la observada en el sistema tecnificado.

Esto es debido principalmente a que la infraestructura de las granjas y el control sanitario de las mismas no son adecuados, a lo cual se suma el empleo de alimentos comerciales, los cuales se caracterizan por cubrir los requerimientos nutrimentales de una población hipotética de cerdos. Comercializa sus productos principalmente en mercados regionales y en pequeños centros urbanos; su participación en el mercado nacional representa alrededor del 15% y su importancia productiva disminuyó en un 5% en la última década (Lastra et al, 2000).

Este sistema se encuentra en todos los estados de la república, aunque es mayoritario en el Centro (Guanajuato, Michoacán, Jalisco) y Sur del país.

Sistema de traspatio: Este sistema se practica en todo el territorio nacional, incluyendo áreas urbanas como la ciudad de México, donde se tienen censados a 40,000 cerdos repartidos en siete delegaciones: Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Milpa Alta, Xochimilco, Tláhuac y Tlalpan (Ramírez, 2001), su mayor relevancia radica en ser una fuente de abasto de carne en zonas en donde los canales comerciales formales no operan. Su aporte a la producción nacional se estima en un 30%, este porcentaje se ha mantenido prácticamente invariable durante la última década. Otra característica importante de este sistema es que la calidad genética de los animales es baja, lo cual se traduce en bajos rendimientos productivos (Lastra et al., 2000).

7.1.3. PRODUCCIÓN INTENSIVA

La producción animal intensiva, la cual es representada por la porcicultura tecnificada y semitecnificada, tiene en común el hecho de que sus resultados aparentemente dependen poco de las condiciones naturales de su entorno, ya que su principal característica es el uso de insumos externos, así como el de un importante consumo de energía.

Sin embargo, el nivel de deterioro que actualmente tienen los recursos naturales en el país hace necesario poner en práctica acciones de conservación dirigidas a recuperarlos y a manejarlos adecuadamente con el fin de asegurar su disponibilidad futura. Toledo (1991, citado por León 1995) evidencia las dimensiones del impacto ecológico provocado por las actividades ganaderas, caracterizándolo en dos vertientes principales: el primero relacionado con el hábitat natural y el segundo relacionado con los niveles de carga contaminante que una explotación aporta directa e indirectamente al medio ambiente en el cual se encuentra inmersa.

Uno de los ejes fundamentales del sistema de producción intensivo es la fabricación de alimentos balanceados a base de cereales, leguminosas y oleaginosas. Es por lo anterior que el papel de la porcicultura intensiva sobre los ciclos hidrológicos es importante, ya que la transformación de la vegetación nativa a cultivos de gramíneas, como el sorgo, provoca efectos de erosión caracterizados por una considerable pérdida de nutrientes del suelo (Sarukhan y Maass, 1986; citados por León 1995), además se tiene que incluir la alteración ocasionada por la extracción de agua de los mantos acuíferos.

Sin embargo, el uso que el cerdo hace de la energía capturada por los vegetales es ineficiente, Spedding (1979 citado por León 1995) estima que representa solamente el 35% de ella, debido a las pérdidas que se presentan a nivel de los procesos digestivos y metabólicos propios del animal.

Aunado a lo anterior, los impactos ambientales directos de la producción porcina intensiva son la contaminación del aire, suelo y agua por los “subproductos” (gases, heces y orina) originados durante el “proceso de producción” (crecimiento de los animales). Esto es debido básicamente a que la existencia de una alta concentración animal supone una producción alta de ruidos, olores y sobre todo de desechos orgánicos, heces y orina, (León 1995).

El manejo que se haga de las excretas es primordial, ya que representan un alto riesgo de contaminación del suelo y mantos freáticos principalmente con nitratos y fosfatos por el probable escurrimiento y filtración, lo cual incrementa el proceso de eutrofización de los mantos acuíferos. Otra de las consecuencias ecológicas es la relacionada con la aportación de nitrógeno hacia la atmósfera lo cual contribuye a la formación de lluvia ácida.

7.1.4. PRODUCCIÓN DE EXCRETAS Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

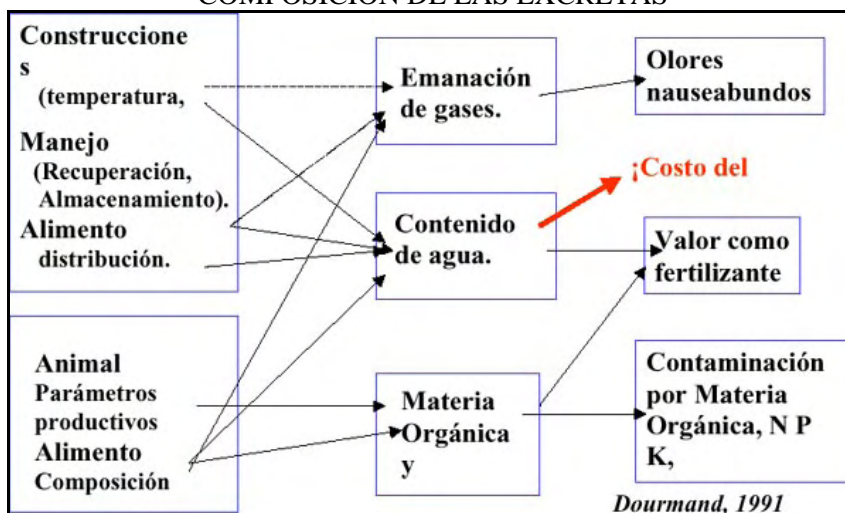
Se han realizado varios cálculos para estimar la cantidad de excreta (heces + orina + agua) que se producen en una explotación porcina; a continuación se enumeran algunos de ellos: Pérez Espejo (1992) menciona que por cada 70 kg de peso vivo en granja, se producen entre 4 y 5 kg de excreta, por su parte Gadd (1973) menciona que el promedio de producción de excretas en engorda, puede ser un décimo del peso vivo por día (sólido y líquido), lo que representa 1.36 kg de heces y 4.73 l de orina por día en promedio desde el destete hasta el peso al sacrificio; Penz (2000) proporciona datos del volumen diario de excretas producidas por tipo de cerdo (Cuadro 7.1.1); Sweeten (1979) estima la cantidad anual producida por unidad cerda (lo que equivale a una hembra más los cerdos producidos por ella en un año), cantidad que representa 13 ton de excretas por año, con un contenido de 10% de materia seca.

CUADRO 7.1.1. PRODUCCION DIARIA DE EXCRETAS SEGÚN EL TIPO DE CERDO

Etapa	Estiércol kg/día	Est. + orina kg/día	Volumen l/día	Volumen m3/animal/mes
25-100 kg	2.3	4.9	7.0	0.25
Hembra	3.6	11.0	16.0	0.48
H. lactación	6.4	18.0	27.0	0.81
Semental	3.0	6.0	9.0	0.28
Lechón	0.35	0.95	1.4	0.05
Promedio	2.35	5.8	8.6	0.27

Sin embargo, es de remarcar que la cantidad producida de excretas varía básicamente por los siguientes factores: los ligados a las instalaciones y al equipo y los ligados al animal y al alimento, (Dourmand, 1991) ver Figura 7.1.1.

FIGURA 7.1.1. PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN LA CANTIDAD Y COMPOSICIÓN DE LAS EXCRETAS



Los factores ligados a las instalaciones afectan principalmente el contenido de agua de las excretas, así como la emanación de gases, por su parte los factores ligados al animal y al alimento influyen directamente sobre la composición química de las excretas, ya que la excreción corresponde a la proporción de un nutriente contenido en el alimento que no es retenido por el animal (Dourmand, 1991); la cantidad retenida depende a su vez de la composición del alimento y de la capacidad del animal por fijar (depositar) los diferentes nutrientes, principalmente el nitrógeno y el fósforo. Por lo que la composición química (Cuadro 7.1.2) y por lo tanto el poder contaminante de las excretas es muy variable y depende básicamente de la calidad del alimento, del programa de alimentación y de la capacidad productiva de los cerdos de una granja.

CUADRO 7.1.2. EXCRECIÓN ANUAL DE NUTRIMENTOS (Vanderholm, 1979)

Animal	N kg/año	P kg/año	K kg/año
Lechón	2.6	0.9	1.7
Crecimiento	5.0	1.6	3.2
Engorda	11.3	3.7	7.3
Finalización	15.0	5.0	10.0
H. gestante	10.4	3.5	6.8
H. Lactante	38.1	12.7	24.9
Semental	12.7	4.3	8.6

Los principales contaminantes de las excretas porcinas pueden dividirse a su vez en: físicos como la materia orgánica y los sólidos en suspensión; químicos como el nitrógeno, el fósforo y el potasio excretados y el olor el cual es ocasionado por una gran cantidad de compuestos orgánicos volátiles (Sutton et al., 1999), ver Cuadro 7.1.3.

CUADRO 7.1.3. PARTÍCULAS CAUSANTES DEL OLOR (Sutton et al., 1999)

COMPUESTO	Umbral mg/m ³
Acido acético	25-10,000
Acido propanoico	3-890
Butanoico	4-3,000
Acido 3 metil butanoico	5
Acido pentanoico	0.8-70
Fenol	22-4,000
4 Metil fenol	0.22-35
Indole	0.6
3 Metil indol	0.4-0.8
Metanetiol	0.5
Dimetil sulfito	2-30
Dimetil disulfito	3-14
Dimetil trisulfito	7.3
Sulfito de hidrógeno	0.1

La contaminación generada por una granja porcina afecta al microambiente (la granja misma) y al ambiente en general. En lo que respecta al microambiente, se ha visto que la exposición a los gases producidos (amoníaco, sulfuro de hidrógeno, metano y bióxido de carbono) representa riesgos directos a la salud de los trabajadores y de los cerdos de la explotación. Esto es debido a que el amoníaco es irritante por lo que tiende a producir malestar en los cerdos, Drummond et al., (1980) constataron un decremento (del 12 al 30%) en la ganancia diaria de peso de cerdos alojados en lugares con concentraciones crecientes de amoníaco (50, 100 y 150 ppm). El amoníaco proviene del nitrógeno excretado principalmente en la orina (85%) y en las heces (15%) y su tasa de volatilización depende de la relación existente entre los iones amonio y amoníaco la cual depende del pH de la excreta (Hoeksma et al., 1992).

Así mismo, la producción de bióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) contribuye al efecto invernadero mundial, aunque en mucho menor escala que el CO₂ y CH₄ producidos por los rumiantes (Kirchgessner et al., 1990).

Sin embargo, el principal problema ocasionado por las excretas es la contaminación química debida a la excreción de grandes cantidades de nitrógeno (en forma de nitratos), fósforo y potasio (Vanderholm, 1979; Peet-Scwering et al., 1999), estos últimos autores, estimaron que bajo condiciones comerciales de producción en Holanda el fósforo consumido es excretado en proporciones variables, ya que una cerda excreta alrededor del 75%, los lechones destetados el 38% y los cerdos de abasto el 63%, la vía de excreción del fósforo es principalmente fecal; en lo referente al nitrógeno la proporción excretada para las mismas categorías de animales fue de 76, 46 y 67% respectivamente y este es excretado principalmente vía urinaria.

7.1.5. ALTERNATIVAS PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN OCASIONADA POR LAS EXCRETAS

1.- Mejorar el conocimiento sobre la porción del nutrimento que realmente entra en el sistema (coeficientes de digestibilidad), lo cual permitirá mejorar la precisión con que se aportan esos nutrimentos a los cerdos.

La investigación realizada a nivel mundial (Cuadro 7.1.4), sobre la digestibilidad del fósforo (Jongbloed y Everts, 1992; Jongbloed y Kemme, 1992; Jongbloed et al., 1998) y de la proteína y aminoácidos en materias primas (Southern, 1991; Rhône Poulenc, 1993; Jondreville et al., 1995) es muy extensa; en México se han comenzado a realizar ese tipo de estudios (García et al., 2001; Avellaneda, 1999), ver Cuadros 7.1.5, 7.1.6 y 7.1.7; los resultados de esas investigaciones permitirán generar una base de datos que al ser empleada en la formulación

de raciones se mejore la precisión con la que se aportan los nutrientes a los cerdos, ya que se podrán formular las raciones en base al contenido digestible de esos nutrientes.

CUADRO 7.1.4. DIGESTIBILIDAD DEL FÓSFORO EN DIFERENTES MATERIAS PRIMAS.

Alimento	Promedio	Rango	Alimento	Promedio	Rango
Cebada	39	34-44	Canola	27	22-33
Maíz	19	12-26	S. de arroz	14	9-20
Trigo	48	46-51	P. Soya	39	33-46
Chícharo	45	42-51	P. Girasol	15	9-20
Frijol	37	29-48	S. Trigo	30	24-35
H. de Carne y Hueso	81	80-81	Yuca	6	1-13
Leche desh.	90		F.M.C.	82	80-84

F.M.C.=fosfato monocalcico Jongbloed et al., 1998

CUADRO 7.1.5. DIGESTIBILIDAD DEL FÓSFORO EN SORGO (Balderas et al., 2001)

	Sin Fitasa	500 U.I.	750 U.I.	Prob.	E.E.M.
M.S.	77.85	78.36	78.80	0.20	2.34
Ca	46.21a	64.30b	69.24b	0.01	7.51
P	19.52a	25.22b	21.97b	0.02	10.02
E.M.	73.97a	77.23b	77.92b	0.02	2.33

CUADRO 7.1.6. DIGESTIBILIDAD ILEAL, EN CERDOS, DE SORGOS CON DIFERENTE CONTENIDO DE TANINOS (Avellaneda, 1999)

	<0.2	0.46	1.00	0.98	EEM
M.S.	78.07a	71.29b	72.18ab	69.60b	2.11
P.C.	80.55a	69.71b	73.91ab	73.22ab	2.84

CUADRO 7.1.7. DIGESTIBILIDAD ILEAL, EN CERDOS, DE SORGOS CON DIFERENTE CONTENIDO DE TANINOS (Avellaneda, 1999)

	<0.2	0.46	1.00	0.98	EEM
Lis	63.39a	48.23b	65.36a	74.53a	4.267
Met	82.60a	72.79b	78.49ab	77.68ab	2.261
Tre	75.92a	53.99b	71.82a	73.30a	2.964
Pro	87.81a	82.14a	68.49bc	65.27c	3.980

2.- Uso en la alimentación de cerdos de enzimas exógenas, principalmente fitasas con el fin de incrementar la eficiencia de uso del fósforo lo que permite disminuir el nivel "total" de fósforo sin disminuir el nivel de fósforo útil para el animal y consecuentemente disminuir la excreción de fósforo al ambiente (Näsi, 1990; Kornegay, 1996). Eso nos permite colateralmente depender menos de fuentes de origen mineral utilizadas en la alimentación animal. Además, en el mercado existen varios tipos de enzimas exógenas (proteasas, xilanasas, b-glucanasas) que mejoran la digestibilidad total de la dieta, permitiendo indirectamente el disminuir el aporte total de nutrientes sin disminuir el aporte de nutrientes digestibles en la dieta.

3.- Un programa de alimentación que permita obtener la mejor respuesta de los animales a la dieta. Esto se logra con una mejor caracterización de los requerimientos nutrimentales de los cerdos, bajo el concepto de aminoácidos digestibles y proteína ideal (Baker y Chung, 1992; NRC, 1998), concepto que permite disminuir el contenido de proteína cruda de la dieta sin alterar el comportamiento productivo del cerdo, siempre y cuando se respete el perfil ideal de aminoácidos (Castañeda et al., 1995; Kerr, 1996; Roth y Kirchgessner, 1996); de fósforo digestible (Jongbloed y Everts, 1992; NRC, 1998), ver Cuadro 7.1.8.

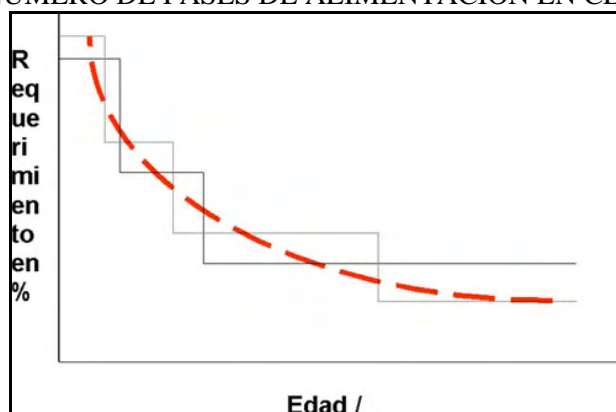
CUADRO 7.1.8. DISMINUCIÓN DE EXCESOS DE NITRÓGENO DIETÉTICO POR EL USO DE DIETAS BAJAS EN PROTEÍNA FORMULADAS BAJO EL CONCEPTO DE PROTEÍNA IDEAL Y AMINOÁCIDOS DIGESTIBLES

	AA"d5,2	AA"t5,2	AA"d PClibre	AA"d5,8	PC AA"s libres
CDA Kg/d	3,0	2,8	2,8	2,9	2,9
GDP K g/d	0,89b	0,80	0,85a	0,88b	0,86b
GDP/CDA	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3
PC cons Kg/d	0,47a	0,44b	0,49	0,42	0,45ab
Eficiencia	1,92b	1,80b	1,77	2,17b	1,94b

abc P<0.05

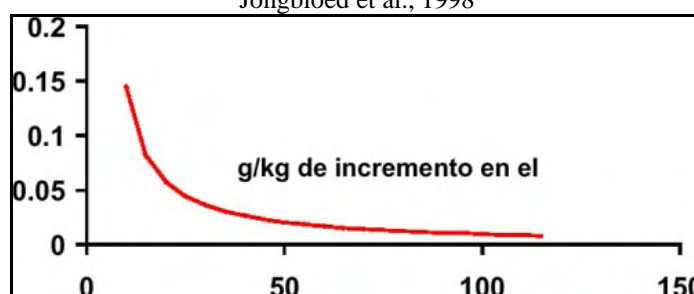
Así como un incremento en el número de fases de alimentación y la separación de animales tomando en consideración el sexo de los cerdos, han permitido disminuir la excreción de nitrógeno y fósforo. Esto es debido a que la capacidad de retención de nitrógeno y de fósforo disminuye con la edad del animal (Gráficas 7.1.3 y 7.1.4).

GRAFICA 7.1.3. RELACIÓN ENTRE LOS REQUERIMIENTOS DE NITRÓGENO Y EL NUMERO DE FASES DE ALIMENTACIÓN EN CERDOS



GRAFICA 7.1.4. CURVA DE DEPOSICIÓN DE FÓSFORO EN CERDOS EN CRECIMIENTO.

Jongbloed et al., 1998



4.- Alterar mediante la formulación del alimento la relación de nitrógeno amoniacal, favoreciendo formas de nitrógeno menos volátiles. Este principio ha sido estudiado básicamente en Holanda (Mroz et al., 2000a; Mroz et al., 2000b) y se fundamenta básicamente en dos conceptos:

El primero es el de incrementar la cantidad de nitrógeno fecal disminuyendo la excreción urinaria del mismo, esto se logra al incrementar la proporción de carbohidratos fermentables (polisacáridos no amiláceos) a nivel de intestino grueso, lo cual permite el crecimiento de la masa bacteriana y por ende la formación de proteína bacteriana.

El segundo se basa en acidificar el pH de la orina a través de la reducción de la capacidad buffer del alimento y de esta manera disminuir la conversión de urea y amonio (NH₄) en amoníaco (NH₃) y por ende disminuir las pérdidas de nitrógeno por volatilización (Cuadro 7.1.9).

CUADRO 7.1.9. EFECTO DEL NIVEL DE PROTEÍNA Y FUENTE DE CARBOHIDRATOS SOBRE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA EXCRETA (Sutton et al., 1999)

	pH	MS	N-NH3 mg/l	N total mg/l	N-NH3 %MS	N total %MS
13% PC	7.77c	12.6d	6,716c	13,747c	5.3c	10.9c
10%+AA's	6.93d	14.7d	5,204d	10,319d	3.5d	7.0d
10%+AA's+CHO's	7.08d	15.3d	5,141d	10,924d	3.4d	7.1d
10%+AA's+Cel	6.40d	18.9c	3,270e	8,184e	1.7e	4.3e
EEM	0.12	0.9	538	969	0.35	0.63

7.1.6. CONCLUSIONES

Las menor contaminación que se produce al utilizar alguna o algunas de las alternativas previamente planteadas, se obtiene al mejorar la eficiencia alimenticia y por ende la retención de nutrimentos en el animal, hechos que se traducen en una menor contaminación ambiente.

En México se cuenta actualmente con la tecnología necesaria para evitar la excreción excesiva de contaminantes en las excretas, así mismo esas tecnologías están estrechamente vinculadas con la eficiencia productiva, por lo que desde un punto de vista técnico no debería de ser un problema su aplicación dentro de una unidad productora

7.2. COMPENDIO DE TECNOLOGÍAS PARA EL MANEJO Y UTILIZACIÓN DE LAS EXCRETAS DE GRANJAS PORCÍCOLAS

MC. Gerardo Salazar Gutiérrez. CECEJ-INIFAP

7.2.1. INTRODUCCIÓN

Las explotaciones porcinas futuras estarán condicionadas por varios aspectos claves que determinarán su viabilidad y continuidad: La BIOSEGURIDAD, las CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES y el BIENESTAR DE LOS ANIMALES (Palomo 2002).

En la última década la producción porcina se ha concentrado e intensificado; uno de los problemas que esto ha traído consigo, es el incremento en la producción de excretas, y en consecuencia, un aumento en los niveles de nitrógeno y fósforo que se aportan al suelo, lo que supone un exceso de dichos elementos sobre las necesidades de las plantas. Al mismo tiempo, se tiene un aumento en las emisiones de amoníaco al medio ambiente, y por consiguiente, mal olor que estos despiden.

Se disponen de métodos relativamente simples para superar este desafío y a un costo razonable, el cuál se puede manipular, por un lado, mediante la alimentación, alterando cantidad y calidad del contenido de nutrientes de las dietas, y de esta manera, la composición química de las excretas y en consecuencia la carga contaminante de estas. Para minimizar el impacto de un sistema de producción sobre el medio ambiente se debe reducir lo más posible los residuos contaminantes en cada etapa de producción. En el caso de la producción porcina, lo que más afecta es el manejo y distribución ineficiente de las excretas las que deteriorarán mas el entorno.

Todos necesitamos trabajar para una agricultura sustentable medio-ambiental y económicamente rentable, necesitamos estar preparados para llevar a cabo prácticas necesarias para reducir el impacto negativo al entorno ecológico, que procede de la producción pecuaria. Las prácticas necesitan ser determinadas en cada unidad de producción y analizando el costo de la práctica de protección del medio ambiente que se obtiene.

El costo de éstas prácticas y los beneficios variarán de granja en granja. Se requiere desarrollar nuevas prácticas y procedimientos para la mejor utilización de nutrientes para incrementar la producción mientras se reducen las emisiones y sobre carga en el medio ambiente. En este trabajo se enumeran diferentes tecnologías y procedimientos para minimizar el impacto negativo al entorno ambiental que trae consigo una granja porcícola debido a la emisión de excretas; por medio de las cuales se pretende especificar diversas alternativas de manejo de las excretas animales en las granjas como alternativas que existen para su utilización y aprovechamiento.

7.2.2. ¿QUÉ SON LAS EXCRETAS?

Para intentar una mejora en el manejo y utilización de las excretas es necesario que se conozca con más precisión lo que son. Un modo simple de lograrlo, es sabiendo dónde, cuánto, cómo y a partir de que se origina. Hay dos formas de cómo se pueden considerar las excretas: Como desecho de la alimentación de los animales sin pensar en ningún tipo de tratamiento, o bien como materia para reciclaje.

1. Como desecho de los animales: Su origen está en los alimentos que se proporcionan a los animales, de los cuales el organismo toma los nutrientes necesarios para su mantenimiento, producción y reproducción; se le

agregan elementos de la digestión no utilizados por el metabolismo, los cuales ya mezclados se expulsan fuera del mismo y dan como resultado las heces y orina.

2. Como materia prima para procesos de reciclaje: Tiene como origen las heces y orines recién expulsados, los cuales están constituidos por el sobrante del alimento ya digerido pero no utilizado por el organismo, aparte se le suman desperdicios como camas, residuos de comida o material añadido de forma deliberada para aumentar la materia seca y así asegurar satisfactoriamente su manejo durante el almacenamiento y transporte (Grundey, 1982), viéndose afectado por el tipo de alimento y por el organismo en el cual se ha formado.

7.2.3. COMPOSICIÓN DE LAS EXCRETAS

Esta es muy importante conocerla, ya que de esta forma se determinara el valor de la misma, tanto para usos agrícolas, pecuarios y/o industriales.

De la misma forma es imprescindible conocer los factores que afectan directamente su composición, ya sea en su calidad y cantidad, las cuales a su vez se verán afectadas por el tipo de alimento, el animal mismo y el tipo de instalaciones que condicionará su manejo:

1. - El alimento:
 - a) Cantidad de alimento
 - b) Composición del alimento (Sist. de formulación)
 - c) Calidad del alimento (Sist. de formulación)
 - d) Estado del alimento
2. - El animal:
 - a) Estado de salud animal
 - b) Hábitos alimenticios
 - c) Edad del animal
 - d) Actividad productiva del animal
 - e) Etapa fisiológica
3. - Manejo e instalaciones
 - a) Condiciones bajo las cuales se produce el estiércol
 - b) Duración y condiciones de almacenamiento
 - c) Tipo de instalaciones (piso sólido; piso de rejilla, etc.)

Es tal la cantidad de variables, que parecería imposible saber cual es la composición del estiércol; sin embargo, como el tipo de explotación que priva actualmente es intensivo, se encuentran grandes cantidades de cerdos de la misma edad, actividad productiva y sexo, que además están consumiendo los mismos tipos de alimentos, elaborados con las mismas materias primas y alimentados con los mismos programas, lo cual hace más sencilla la determinación de la composición del estiércol.

Típicamente se pueden encontrar cantidades variables de los diferentes nutrientes; sin embargo, existen, constantes que dan ciertas cualidades deseables al estiércol porcino. Las fracciones más importantes que se pueden encontrar en los reportes son el extracto libre de nitrógeno (ELN) y la proteína cruda (PC) debido a su posibilidad de rehúso como nutrientes para el ganado y para el suelo; también es importante la fibra cruda (FC) como nutrimento animal o como mejorador de suelo (Cuadro 7.2.1).

En conjunto, estos elementos hacen un gran aporte de materia orgánica a los suelos agrícolas, lo mismo que la gran cantidad de cenizas, cuya composición en el caso del estiércol porcino resulta de gran interés para el agricultor (Salazar, 1997).

Cuadro 7.2.1 Composición nutritiva de excretas porcinas en base a % de la M.S (Cobos et al., 1988).

Concepto	%
Materia Seca	26.43
Proteína Cruda	15.87
Extracto Etéreo	4.69
Fibra Cruda	17.52
Cenizas	12.05
Extracto Libre de Nitrógeno	49.87
Calcio	.61
Fósforo	1.36
Nutrientes digestibles totales	71.20
Pared celular	44.00

7.2.4. VOLUMEN DE EXCRETAS PRODUCIDAS

Es necesario considerar el volumen de materia fecal que se produce aproximadamente por animal de acuerdo a su etapa fisiológica, ya que este dato ayudará a planificar los objetivos y metas dentro de un esquema de manejo de excretas en la granja (Cuadro 7.2.2).

Cuadro 7.2.2. Volumen de materia excretas de acuerdo a la etapa fisiológica (Grundey, 1992).

Etapa productiva	Peso vivo, kg	Volumen :Lts /día		% MS
		Intervalo	Media	
Lechones hasta 3 semanas	5		1.0	10
Lechones destetados	12	1.5-2.5	2.0	10
Cerdos de engorda con alimento solo	50	2.0-5.5	4.0	10
Cerdos engorde con agua: alimento				
Relación 2.5:1	50	2.0-5.0	4.0	10
Relación 4:1	50	4.0-9.0	7.0	6.0
Cerdos engordados con subproductos alimenticios ²	50	Variable	15.0	10
Cerdos engordados con suero	50	14.0-17.0	14.0	2
Verraco	200		5.0	10
Cerda destetada (seca)	150		4.5	10
Cerda con camada de 3 semanas	150		15.0	10

² Escamochas.

Volver a: [Producción porcina](#)