

# ¿Cómo reducir las emisiones gaseosas y el impacto medioambiental del purín?

La emisión a la atmósfera de sustancias contaminantes del purín se puede reducir desde la propia explotación, minimizando el volumen producido y utilizando una alimentación de precisión para adecuar el aporte de nutrientes a las necesidades reales de los animales en sus distintas fases productivas.

**J. Riopérez<sup>1</sup>**

**y M. L. Rodríguez-Membibre<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dpto. Metabolismo y Nutrición.  
Instituto del Frío. C.S.I.C. Madrid

<sup>2</sup>Dpto. Producción Animal.  
Facultad de Veterinaria.

Universidad Complutense. Madrid

Los gases nocivos procedentes de las explotaciones porcinas por la desnitrificación del nitrógeno y de la descomposición de la urea del purín, alteran la calidad del aire en el interior de las naves y en su entorno, con acumulación de amoníaco, partículas en suspensión y malos olores.

El amoníaco y algunos bio-aerosoles como bacterias, virus y toxinas en suspensión afectan negativamente tanto a la salud y bienestar de los animales como al personal de la granja, con posibilidades de dispersión a mayor distancia contribuyendo a la acidificación de los ecosistemas. Igualmente, los malos olores también se dispersan en torno a éstas, siendo responsables de ambientes molestos y enrarecidos a nivel socio-económico sobre todo en zonas de elevada densidad ganadera.

En las regiones de mayor producción porcina se acumulan grandes cantidades de subproductos/residuos, que asociados a una alta emisión de gases contaminantes representan un grave riesgo medioambiental. En España, el censo porcino da lugar a una excesiva y variable producción de purín en sus diferentes fases productivas, con alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio (**Cuadro I**), siendo aconsejable implantar estrategias de reducción en origen en cuanto a cantidad y concentración de los nutrientes más contaminantes, si se pretende utilizar éste como fertilizante.

La producción de purín en España alcanza cifras muy elevadas, y

junto a otros residuos orgánicos, generan un gran impacto ambiental de funestas consecuencias presentes y futuras que hacen pensar si en algún momento es más conveniente reducir la producción de cerdos en aras de una menor contaminación del agua, suelo y atmósfera, o abordar su gestión integral minimizando en origen su producción, incidiendo en una alimentación de precisión que permita una utilización mucho más eficaz de los nutrientes de la dieta o utilizando tecnologías punta para su tratamiento y aplicación, para reducir las emisiones gaseosas, los malos olores y la sobresaturación o fitotoxicidad en suelos y cultivos.

La emisión de gases desde la granja es muy variable a lo largo del ciclo productivo depende más del tipo de instalaciones, ventilación, extractores, fosas de deyecciones, frecuencia de evacuación, densidad de animales/m<sup>2</sup>, climatología, etc., siendo los más importantes el amoníaco (NH<sub>3</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), sulfhídrico (SH<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido de carbono (CO) que se reparten en una tasa del 47% en granja, el 33% en el almacenamiento exterior y el 20% en el abonado.

En España apenas existen medidas para la filtración del aire o tratamientos específicos de los gases emitidos por naves y fosas de deyecciones. Sin embargo, es urgente el control y la aplicación de medidas alimentarias, formulando con limitaciones medioambientales, para evitar un aporte excesivo de nutrientes

o aditivos innecesarios, ajustándolos a las necesidades nutritivas reales según la fase productiva y condiciones fisiológicas de los animales, para reducir los niveles contaminantes de nitrógeno amoniacal, fósforo, cobre y zinc, y evitar los efectos nocivos de sus excedentes.

En regiones de gran densidad porcina, las granjas con alta tecnología y personal muy cualificado, tan importante es incrementar la producción hasta 22-24 lechones destetados por cerda/año en óptimas condiciones de bienestar animal, como realizar una buena depuración y reciclaje de los purines, reduciendo su carga contaminante y haciendo posible su aplicación como fertilizante para una agricultura sostenible.

**Gases contaminantes**

El amoníaco en las naves se produce por la volatilización del nitrógeno de heces y orina, y por la descomposición de la urea, siendo la concentración máxima tolerable de 25 ppm (Cole *et al*, 1999). Por encima de esta cifra se ve afectada la salud del hombre y de los animales. El **Cuadro II** muestra la estimación de la emisión de amoníaco a nivel de la nave, fosa exterior y volatilización en abonado, dependiendo de la edad, peso y fase productiva. La dispersión atmosférica y deposición de la actividad ganadera contribuye a la acidifi-

<b>Cuadro I. Producción y composición media del purín de cerdo en sus diferentes fases productivas (Babot <i>et al</i>, 2004)</b>					
Fase Productiva	Producción (Litros/a/día)	N total (kg/m <sup>3</sup> )	N am (kg/m <sup>3</sup> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	K <sub>2</sub> O (kg/m <sup>3</sup> )
Cebo	4,78	7,30	3,80	5,60	4,10
Gestación	11,41	3,80	2,50	3,30	2,20
Lactación*	15,38	4,00	2,90	3,20	2,30
Transición	1,61	5,30	2,70	4,00	2,80
Ciclo cerrado	17,75	4,90	2,90	4,10	2,70

\* Lactación= Cerdas madres + camada en maternidad.  
 N = Nitrógeno total y amoniacal.  
 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Óxido fosfórico; K<sub>2</sub>O = Óxido potásico.

<b>Cuadro II. Estimaciones de amoníaco en kg N-NH<sub>3</sub> (plaza/año) de explotaciones porcinas españolas (MAPA, 2008).</b>			
	Granja	Almacenamiento exterior	Volatilización abonado
Lechones de 6-20 kg	0,4194	0,2969	0,1780
Cerdos de 20-100 kg	2,5623	1,8137	1,0877
Madres y lechones hasta 20 kg	6,3579	4,5004	2,6989
Cerdas ciclo cerrado	20,3442	14,4007	8,6361

cación del suelo y a la eutrofización de las aguas superficiales cuando se utiliza el purín en forma de enmiendas orgánicas (Emep, 2004).

Así mismo, las estimaciones de emisión a la atmósfera de amoníaco, metano y óxido nitroso en las fases de gestación, lactación, transición y engorde (**Cuadro III**) son un claro de contaminación, sin descartar la producción de malos olores,

otros gases emitidos a menor escala y algunas partículas en suspensión de tamaño inferior a 10 micras.

La directiva europea 2004/479/CE establece la notificación de los índices de emisión de estos gases contaminantes, aunque sean relativamente reducidos en el caso del porcino, donde las emisiones de metano y óxido nitroso se producen excepcionalmente cuando se es- >>



# Soluciones profesionales

batidora de estiércol



¡Estiércol homogéneo de la primera a la última cuba para superiores beneficios! 1000 variantes

Por sus características especiales es una de las mejores batidoras de estiércol, más de 43 modelos, para depósitos abiertos y cubiertos, lagunas y depósitos tipo torre.

batidora de estiércol



Turbo = modelo básico  
 Jumbo = versión especialmente robusta

Estiércol homogéneo para una estercoladura óptima de la primera a la última cuba. Para rendimientos máximos de campo reduciendo el dispendio de abono mineral.

batidora para rejillas



para bovinos y porcinos  
 3 diferentes longitudes del equipo  
 18 variantes

RECK batidora de estiércol para rejillas en establos bovinos y porcinos. Remover canales de estiércol obstruidos directamente a través de las rejillas - sin tener que levantar los elementos pesados del suelo de listones.

distribuidor de ensilaje



4 tipos básicos  
 3 diámetros de cilindro  
 18 anchuras de máquina

RECK distribuidor de ensilaje de hierba - para el silo plano o pilas libres. Ensilaje de hierba más sabroso y sano para conseguir un mayor rendimiento de carne y de leche con un forraje básico a buen precio.

**Cuadro III. Emisión de los principales gases contaminantes (kg/plaza/año) según la fase productiva del cerdo (Bref, 2003).**

Fase productiva	NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Cerdas gestantes	0,40-4,2	21,1	-
Cerdas lactantes	0,80-9,0	-	-
Lechones transición (<=30kg)	0,06-0,8	3,9	
Cerdos engorde (>=30kg)	1,35-3,0	2,8-4,5	0,02-0,15

NH<sub>3</sub> = Amoníaco; CH<sub>4</sub> = Metano; N<sub>2</sub>O = Óxido nítrico.

**Cuadro IV. Efectos de la aplicación de un plan de alimentación multifase sobre los índices productivos, y la excreción de nitrógeno y fósforo de cerdos (Pomar *et al*, 2008).**

Parámetros	Plan de alimentación	
	3F	MD
Peso vivo, kg	24,50	25,20
Consumo de pienso, kg/día	2,46	2,48
Ganancia media diaria, kg/día	0,949	0,972
Índice de transformación, kg/kg	2,58	2,59
Nitrógeno excretado, kg	3,57	3,15
Fósforo excretado, kg	0,676	0,663
Grupo 3F. Alimentación en tres fases. Grupo MD. Alimentación multifase diaria.		

tablecen condiciones de anaerobiosis durante el almacenamiento de los purines.

El sulfhídrico se produce en cantidades muy pequeñas, pero es el gas más tóxico y nocivo, recomendándose no sobrepasar los 20 ppm, ya que entre 20-50 ppm irrita las vías respiratorias, produciendo alteraciones oculares, pérdida de apetito y retraso del crecimiento en los lechones. Concentraciones más altas entre 50-200 ppm provocan vómitos y diarreas, causando muerte por edema pulmonar cuando se rebasan los 800-1.000 ppm. El monóxido de carbono formado por los procesos catabólicos normales de heces y orina es muy letal para el hombre y los animales, estableciéndose convenientes cifras inferiores a 20 ppm.

En cuanto a los olores y partículas en suspensión, algunas comunidades autónomas como Cataluña y Valencia, desarrollan proyectos de ley en relación a estas emisiones, aunque es muy difícil cuantificar e identificar las múltiples y complejas especies químicas relacionadas con

el olor característico de la granja porcina, siendo las más importantes las de algunos ácidos grasos (acético, propiónico, butírico, etc.), indoles y fenoles o compuestos azufrados (dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno) y nitrogenados (amoníaco, dimetil y trimetilamina).

**Gestión integral**

El aporte nutritivo y contaminante del purín de cerdo, de gran variabilidad, depende de la cantidad producida y de su propia composición, constituyendo un factor importante las estrategias de reducción en origen, el tipo de alimentación y los tratamientos tecnológicos para reducir los costes del transporte y convertirlo en fertilizante y fuente complementaria de ingresos (electricidad).

**Reducción en origen**

La cría intensiva ha incrementado el volumen de purín y aumentado la proporción de contaminantes (nitratos, metales pesados, fósforo, compuestos orgánicos volátiles, etc.),

exigiendo la necesidad de su transporte a la unidad de cogeneración más próxima o disponer de suficiente superficie agrícola para su esparcimiento.

Se omite el desarrollo de las medidas de reducción desde la propia granja como las prácticas del buen uso y manejo del agua de limpieza, la revisión de los chupetes bebederos, las modificaciones y mejoras en la fosa de purines, etc., ya que fueron descritas en otro artículo precedente (MG nº 202).

**Alimentación de precisión**

Si los animales no fijan más que una parte de los nutrientes de los alimentos, es evidente que desde el punto de vista medioambiental, la eficacia y precisión de la alimentación en función de sus necesidades presenta un gran potencial de mejora. A modo de ejemplo, sólo un tercio del nitrógeno proteico de la dieta se retiene en músculos y vísceras, mientras los dos tercios restantes se excretan a través de heces y orina. Igualmente ocurre con el fósforo, del que solamente se fija en los huesos el 20-40% del total ingerido en el pienso frente al 60-80% excretado.

En este sentido, autores como Bourdon (1995), Peet-Schwering (1999), Dourmad (1999) y Corpen (2003) señalan que un ajuste progresivo de los aportes nutritivos del pienso a las necesidades decrecientes de los cerdos de engorde permite reducir de forma significativa el consumo de algunos nutrientes sin afectar al crecimiento muscular o a la ganancia de peso. En el caso de las estrategias para reducir la excreción de fósforo, éstas dependerían también de la retención por el sistema óseo del Ca/P, de la propia digestibilidad y del aporte de fósforo no asimilable de la dieta.

Pomar *et al* (2008) en un estudio sobre la evolución del consumo semanal de proteínas y fósforo en lechones según un plan de alimentación de tres fases (3F) o multifase diaria (MD), y su influencia sobre los parámetros productivos y la re- >>

# NUEVAS LM5000 100% NUEVA, 100% NEW HOLLAND.



btsadv.com

AMBRA Lubrificantes



## MAYOR POTENCIA Y PRODUCTIVIDAD

Nueva disposición lateral del motor, de 120CV. Mayor par y potencia que los modelos anteriores: 26% y 32% respectivamente.



## VISIBILIDAD Y CONFORT SUPERIORES

La cabina más grande del mercado que ofrece una visibilidad total de 360°.



## FIABILIDAD Y CALIDAD PROBADAS

Nuevo brazo montado en posición trasera.  
La superficie soldada del brazo aumenta su robustez y duración.



## MENOS COSTES DE MANTENIMIENTO, MAYOR CAPACIDAD DE TRABAJO

Incremento en los intervalos de mantenimiento.  
Lo que significa un 45% de reducción en costes de mantenimiento respecto a los modelos anteriores.

NEW HOLLAND TOP SERVICE 00800 64 111 111\* | [www.newholland.es](http://www.newholland.es)

Asistencia e información 24/7 \*La llamada es gratuita desde teléfono fijo. Antes de llamar con su teléfono móvil, consulte tarifas con su operador.



ESPECIALISTAS EN TU ÉXITO

**Cuadro V. Efecto de la reducción de proteína en la dieta sobre los índices productivos, consumo de agua, producción de purín y excreción de nitrógeno en cerdos de cebo (Torrallardona et al, 2003 b).**

Parámetros	Contenido de proteína bruta de los piensos			
	19%	15%	14%	12%
Peso inicial (kg)	20,6	20,8	20,7	20,8
Peso final (kg)	55,7 <sup>a</sup>	56,5 <sup>a</sup>	54,8 <sup>a</sup>	50,9 <sup>b</sup>
Consumo pienso (g/d)	1.634 <sup>a</sup>	1.655 <sup>a</sup>	1.552 <sup>a</sup>	1.480 <sup>b</sup>
Ganancia peso (g/d)	748 <sup>a</sup>	759 <sup>a</sup>	724 <sup>a</sup>	639 <sup>b</sup>
Índice transformación (kg/kg)	2,18 <sup>a</sup>	2,18 <sup>a</sup>	2,14 <sup>a</sup>	2,31 <sup>b</sup>
Consumo agua (g/d)	3.568 <sup>a</sup>	3.056 <sup>b</sup>	2.498 <sup>c</sup>	2.761 <sup>bc</sup>
Producción purín (g/d)	2.348 <sup>a</sup>	1.915 <sup>b</sup>	1.436 <sup>c</sup>	1.767 <sup>bc</sup>
Consumo N (g/d)	49,2 <sup>a</sup>	43,0 <sup>b</sup>	38,8 <sup>c</sup>	34,7 <sup>d</sup>
Retención N (g/d)	23,1 <sup>a</sup>	24,2 <sup>a</sup>	23,5 <sup>a</sup>	20,1 <sup>b</sup>
Excreción N (g/d)	26,1 <sup>a</sup>	18,8 <sup>b</sup>	15,4 <sup>c</sup>	14,5 <sup>c</sup>

<sup>abc</sup> Valores en una misma fila con diferente letra presentan diferencias significativas (P≤0,05)

**Cuadro VI. Efecto de la reducción del contenido de fósforo inorgánico de la dieta con adición de fitasa al pienso sobre el crecimiento y excreción de fósforo en cerdos de engorde (Torrallardona et al, 2003 a).**

Parámetros	Contenido total de fósforo de los piensos			
	0,45%	0,38%	0,45%	0,38%
	Sin fitasa		Con fitasa	
Peso inicial (kg)	23,7	23,7	23,7	23,7
Peso final (kg)	43,4 <sup>a</sup>	41,3 <sup>b</sup>	43,8 <sup>a</sup>	44,1 <sup>ab</sup>
Consumo pienso (g/d)	1.091	1.084	1.082	1.109
Ganancia peso (g/d)	533 <sup>a</sup>	475 <sup>b</sup>	544 <sup>a</sup>	552 <sup>a</sup>
Índice transformación (kg/kg)	2,07 <sup>a</sup>	2,29 <sup>b</sup>	1,99 <sup>a</sup>	2,02 <sup>a</sup>
Consumo de P (g/d)	7,23 <sup>a</sup>	5,88 <sup>b</sup>	7,19 <sup>a</sup>	6,09 <sup>b</sup>
Excreción de P heces (g/d)	4,08 <sup>a</sup>	4,09 <sup>a</sup>	3,19 <sup>b</sup>	2,80 <sup>b</sup>
Excreción de P orina (g/d)	0,018 <sup>ab</sup>	0,018 <sup>ab</sup>	0,024 <sup>a</sup>	0,016 <sup>b</sup>
Excreción total de P (g/d)	4,09 <sup>a</sup>	4,10 <sup>a</sup>	3,23 <sup>b</sup>	2,80 <sup>b</sup>
Retención total de P (g/d)	3,13 <sup>a</sup>	1,76 <sup>a</sup>	3,93 <sup>b</sup>	3,29 <sup>b</sup>

\* Valores en una misma fila con diferente letra presentan diferencias significativas (P≤0,5)

ducción de nitrógeno y fósforo en las excretas (**Cuadro IV**), señalaron escasas diferencias significativas en el consumo de pienso entre grupos (2,46 vs 2,48 kg/día) y en el índice de transformación (2,58 vs 2,59). Por el contrario, los lechones del grupo multifase (MD) crecieron más rápido (972 g/día vs 949 g/día), con un 8% más de lípidos corporales, consumiendo un 7,3% menos de proteína y similares cantidades de fósforo. Al final de la prueba experimental (84

días) la alimentación de precisión con ajuste diario permite reducir hasta un 12% la excreción de nitrógeno y casi un 2% la de fósforo.

La alimentación multifases en el engorde es económica y más ventajosa para el medio ambiente a medida que aumenta el número de fases, ya que se puede ajustar mejor los aportes diarios de proteína y minerales en función de las necesidades, y así disminuir los residuos de N, P, Cu y Zn en las excretas (Krimpen et

al, 2004; Bourdon et al, 1995; Peet-Schweiring et al, 1996). Estos autores señalan una mejora de la eficiencia y reducción del nitrógeno y fósforo residual, sobre todo en grupos de animales muy heterogéneos.

La eficiencia de utilización del nitrógeno no sólo depende de la raza, edad y estado sanitario, sino también de las características del pienso (digestibilidad y equilibrio de aminoácidos), además de los requerimientos de las distintas fases de producción. Un aporte excesivo de proteína, aún equilibrada en aminoácidos, favorece su catabolismo a urea y la excreción de nitrógeno en orina. Por lo tanto, se pueden adoptar tres tipos de medidas para reducir su eliminación: incrementar la digestibilidad de la proteína del pienso, mejorar el equilibrio entre aminoácidos y precisar mejor el aporte/requerimientos.

Según Torrallardona et al (2001) si se quiere contemplar un coste medioambiental para el nitrógeno del purín, conviene escoger ingredientes muy digestibles de escaso contenido en nitrógeno no proteico, mejorar la digestibilidad ileal de la proteína bruta de la dieta con procesos tecnológicos (granulación, molidura fina..., al menos para lechones y cerdos jóvenes) y añadir enzimas que faciliten la digestión de carbohidratos (?-glucanasa, arabinosilasa, etc.) o favorezcan la acción de las propias enzimas digestivas, ya que en el cerdo, la proteína y aminoácidos no absorbidos en el íleon, se eliminan en heces o se utilizan para la síntesis microbiana en ciego y colon.

Por otro lado, es importante suministrar en el pienso todos los aminoácidos en las proporciones necesarias, a partir de materias primas con un perfil de aminoácidos similar a la proteína ideal, o aminoácidos sintéticos. La adición de lisina, metionina, triptófano y treonina (aminoácidos limitantes en la dieta del cerdo), puede reducir el contenido proteico del pienso de engorde hasta el 14% sin apenas afectar al >>

nutrición

**optimizada**  
para los **animales,**



buenos **alimentos**  
para **usted**

¡Buen provecho!

TECNOLOGIA & VITAMINAS

**T & V**

Nutrición animal



**FAMI** Qs  
European Feed Additives and Performance Quality System

Polígono industrial Les Sorts, parcela 10  
Teléfono: (34) 977 816 919 • Fax: (34) 977 816 522 • 43365 ALFORJA (Tarragona)  
info@tecnovit.net • www.tecnovit.net



Foto 1.



Foto 2.

crecimiento, ni al índice de transformación. Sin embargo, reducen considerablemente la excreción de nitrógeno en heces y orina (14,5 vs 26,1g/d) (**Cuadro V**) (Torrallardona *et al*, 2003).

Por último, conviene que la cantidad de aminoácidos del pienso coincida con las necesidades reales de los animales en función de su fase productiva, que a su vez disminuye de forma progresiva al aumentar la edad. Existen periodos prolongados con aportes excesivos de aminoácidos, que se catabolizan y su nitrógeno se excreta en la orina, malgastando nutrientes esenciales caros y elevando innecesariamente el nitrógeno amoniacal del purín. En otras ocasiones, aportes insuficientes (por ejemplo, de lisina) limitan el crecimiento máximo potencial de los lechones, con prolongación del periodo de cebo. Una posibilidad para mejorar la precisión entre la administración y necesidades de aminoácidos es la alimentación multifase, que consiste en mezclar en la propia granja dos o más piensos de alta y baja tasa proteínica, de manera que modificando sus proporciones se varía la concentración de aminoácidos de la mezcla final cuantas veces sea conveniente, ofreciendo grandes posibilidades en este aspecto la alimentación líquida, el número y frecuencia de llenado de silos, el fácil suministro de pienso, etc.

Igual que el nitrógeno, un 70% del fósforo del pienso se elimina en las deyecciones, y sólo el 45% del fósforo de una dieta maíz/soja es retenido, siendo el 30% absorbido y el 15% eliminado en la orina (Poulsen *et al*, 1999). Una estrategia eficaz para reducir la excreción del fósforo es añadir al pienso fitasas de origen microbiano, además de minimizar los aportes excesivos en forma de suplementos inorgánicos (fosfato dicálcico y monocálcico) con ajustes precisos de las necesidades en función de la edad y estado fisiológico (lechones, cerdos de engorde, cerdas, etc.).

Con la prohibición de los antibióticos promotores del crecimiento, minerales como cobre, zinc y selenio se incorporan a los piensos de lechones a concentraciones muy superiores a las requeridas, con el fin de prevenir diarreas. Sin embargo, para reducir los niveles de excreción de Cu y Zn en un 75 y 80% respectivamente, es necesario el uso de fuentes que mejoren su disponibilidad como el empleo de óxido y formiato de zinc, fitasas o quelatos con aminoácidos. Torrallordona *et al* (2003) constatan que con alimentación multifase, disminuyendo el fósforo inorgánico de la dieta y la adición de fitasas al pienso, se reduce significativamente la excreción de fósforo en heces y orina (4,09 vs 3,23 g/d sin fitasas y 4,10 vs 2,80 g/d con fitasas), sin perjuicio del creci-

miento e índices productivos (**Cuadro VI**).

Teniendo en cuenta que las necesidades de Cu y Zn para lechones y cerdos de engorde no sobrepasan 4 y 67 ppm respectivamente, cantidades de 3.000 ppm de Zn en piensos estándar para lechones con fines terapéuticos producen purines muy nocivos, que utilizados como fertilizante causan la contaminación de suelos y cultivos por su poder acumulativo de difícil eliminación.

### Tratamientos tecnológicos

Actualmente existen tecnologías consolidadas para el tratamiento de las deyecciones ganaderas. Sin embargo, para las emisiones gaseosas, el desarrollo e implantación de sistemas de tratamiento es aún incipiente. La biofiltración es una opción económica y viable para el tratamiento del aire de ventilación (**Foto 1**).

La eliminación de los gases en un biofiltro y su capacidad de tratamiento varían en función del material de relleno, del equilibrio químico del gas contaminante y de la biodegradación que hacen los microorganismos en contacto con la biomasa.

Hay biofiltros convencionales de bajo coste con rellenos orgánicos (compost, astillas de madera, turba, etc.) para pequeñas explotaciones. Son de fácil deterioro e insuficientes para adsorber sobrecargas de amoniacal en las naves. Sin embargo,

otros como el carbón activo y la corteza de pino tienen elevada capacidad de adsorción del amoníaco, aunque su alto precio o la necesidad de reemplazar el relleno agotado hacen poco viable su uso.

La absorción y biodegradación de los compuestos volátiles en la fase líquida es fundamental, ya que éstos son metabolizados por organismos aerobios como fuente de energía. Gracias a la actividad microbiana y a los procesos de nitrificación se puede eliminar el amoníaco de las grandes explotaciones a través de biofiltros percoladores y scrubbers químicos, con una eficacia de eliminación del amoníaco superior al 90% (Melse y Ogink, 2005). Sin embargo, tienen una baja eficiencia en la eliminación de olores (<30%).

La necesidad de controlar también las emisiones olorosas ha impulsado el desarrollo de diseños basados en la integración de varios procesos con un sistema compacto

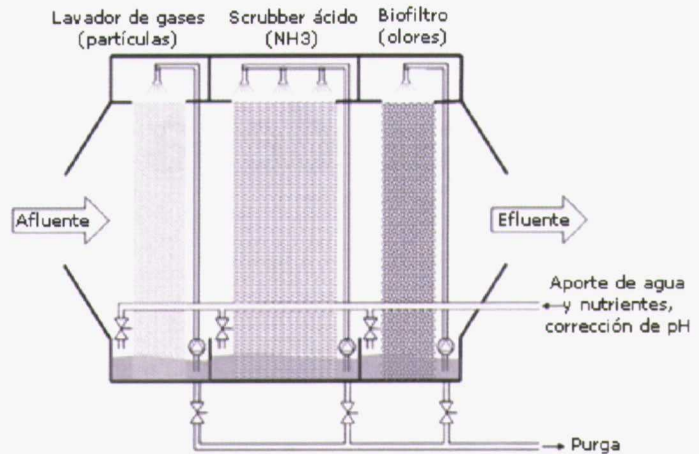


Figura 1.

(Figura 1). En una primera etapa, el aire extraído atraviesa un lavado con agua para eliminar las partículas. Después pasa por un lavado ácido para la absorción del amoníaco y finalmente, la eliminación de los olores se consigue mediante un biofiltro. La circulación del aire se dispone en horizontal para facilitar la instalación de estos equipos en

aperturas laterales de la granja (Foto 2, F. Prenafeta, 2008).

En definitiva, se puede decir que hoy en día se impone la normativa ambiental de países con gran tradición porcina como la de Alemania, Holanda y Dinamarca, que prima tanto la eliminación del amoníaco del purín, como el control de nitrógeno en las fosas de deyecciones. ●

# Para estar en buenas manos

Ácidos de cadena corta

Fermacto

CLAME

Trazabilidad

Shea Oil

Bospro

FormaXol

Formyl

Equinacea

Aciprol

NutriCAB C4

AciXol

Pectinas

**PRODUCTOS EFICACES  
CONTRA SALMONELLA**

Repaxol

**Pasión por la nutrición**

CLA

Tel.: +34 93 674 94 6  
Fax: +34 93 685 42 2  
Movil: +34 639 30 34 5  
ramon@molimen.co  
pablo@molimen.co  
www.molimen.co