

COLABORACIONES EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA

PURINES. SU IMPACTO MEDIOAMBIENTAL EN ESPAÑA

La definición de purín es la siguiente: residuo orgánico que se genera en las explotaciones ganaderas, siendo una mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas junto con restos de alimentos, agua de los abrevaderos, aguas de lavado y, en ocasiones, agua de lluvia.

En los últimos años, la contaminación de suelos y su impacto ambiental en zonas con alta concentración de ganado es una gran preocupación y ha sido recogida por una numerosa legislación y atención pública. Los aspectos medioambientales pueden tener un papel muy relevante en el crecimiento, ubicación, productividad económica y la aceptación pública, de la producción animal. Papel importante en la cantidad de contaminantes generados en la granja es la alimentación de los animales, donde existen diferentes estrategias nutricionales que pueden ser capaces de reducir la magnitud de la contaminación [1].

El problema medioambiental de la producción ganadera en general y del sector porcino en particular se debe a que:

- i) En zonas de alta producción intensiva la explotación ganadera se ha desligado de la explotación agrícola y, por tanto, existen un gran número de explotaciones ganaderas sin una base territorial suficiente para reutilizar los purines generados;
- ii) En los últimos años, el censo porcino ha aumentado notablemente, mientras que la superficie agraria útil ha disminuido por distintos motivos (abandono de tierras marginales o crecimiento urbanístico y de infraestructuras);
- iii) se ha incrementado la dimensión media de las explotaciones ganaderas considerablemente.

En la propia granja se pueden producir las emisiones al medio ambiente generadas por una granja de porcino, o bien durante el almacenamiento, tratamiento o aplicación del purín. Las emisiones pueden ser directas al sue-

lo, aguas subterráneas y superficiales, básicamente en forma de purín; o emisiones al aire, en forma de gases, olores, polvo o ruido. Las emisiones más destacadas son las que tienen que ver con el nitrógeno (N) y el fósforo (P), que fomentan especialmente los fenómenos de:

- i) Eutrofización o enriquecimiento de nutrientes en el agua (al aumentar la concentración de compuestos de nitrógeno y fósforo existe un crecimiento acelerado de las algas o las plantas acuáticas superiores, donde se pueden observar trastornos negativos en el equilibrio de las poblaciones biológicas en el medio acuático y en la propia calidad del agua);
- ii) Acidificación de suelos y aguas (el pH del ecosistema puede verse alterado por la reacción ácida de los distintos compuestos) [2].

IMPACTO AMBIENTAL

España posee el 20% de la cabaña de la U.E (más de 25 millones de cabezas). Destaca por su gran importancia económica el sector porcino, con una facturación que supera los 3.600 millones de euros. La cabaña porcina genera unos 50 millones de m³ de purines cada año, donde muchos de ellos se pueden utilizar en la agricultura como fertilizante, pero más del 30% se desaprovechan debido a que se generan en zonas que no disponen de terrenos agrícolas próximos o éstos no pueden aceptarlos; siendo, por tanto, excedentes.

En la habitual gestión de los purines es bien conocida la problemática de los malos olores y la emisión de gases de efecto invernadero. Además, el vertido de los excedentes de purines da origen a graves problemas ambientales como contaminaciones del suelo, de las aguas superficiales y subálveas.

Los problemas mencionados anteriormente han dado origen a diversas normativas que exigen el tratamiento de los mismos, Haciendo una mención especial a los excedentes que deben ser tratados, bien en la propia granja o en plantas centralizadas [3].

Según los datos de la FAO, la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, se ha llegado a la cifra de los mil millones en 2015 en el sector porcino, el doble que en la década de 1970.

España se coloca como el cuarto productor porcino del mundo (según MAGRAMA, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, casi 30 millones de cabezas según las encuestas ganaderas de 2015) solo por detrás de China, EEUU y Alemania.

En España, existen más de 2000 explotaciones ganaderas, donde Cataluña es la primera en el sector porcino siendo la comunidad más productora en porcino blanco, con casi 7 millones y medio de animales, seguida de Aragón (casi 6 millones y medio), Castilla y León (algo más de 3 millones y medio de cerdos) y Andalucía (poco más de 2 millones) [4].

EL RIESGO DEL EXCESO DE PURINES

Los pequeños ganaderos han sido reemplazados por las grandes explotaciones intensivas con miles de cerdos. Hace ya años que el beneficio obtenido del estiércol de los cerdos para aumentar la fertilidad del terreno se ha convertido en uno de los grandes problemas ambientales y de salud pública.

Estas granjas intensivas usan sistemas de limpieza donde usan el agua a presión para arrastrar los purines. A pesar de mantener su valor como abono mineral, su difícil manejo y transporte debido a su alto contenido en agua (95%) y la alta concentración de explotaciones ganaderas en regiones donde no se puede aprovechar el purín como abono mineral debido a la falta de espacio, conlleva no solo malos olores sino también emisión de gases de efecto invernadero, metano, amoníaco, contaminación de aguas superficiales y subterráneas por sus nitratos y contaminación de suelos por exceso de nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio).

Ya fue advertido el peligro del consumo de agua con 25 mg/L de nitratos por la OMS. Sin embargo, el consumo de agua en la UE permite una concentración de nitratos que no supere los 50 mg/L. Este nivel se supera en muchos acuíferos españoles (por ejemplo, según los datos manejados por Ecologistas en Acción, los análisis de manantiales en la comarca de Osona, en Cataluña, dieron índices de nitratos por encima de los 400 mg/L).

Tras el RD que se aprobó en España en 1998, sobre residuos, renovables y cogeneración (la obtención de energía eléctrica y térmica simultáneamente), se tomó la decisión de incentivar proyectos privados que ayudarían a la eliminación de los purines y su impacto. Aplicando este método hemos llegado a tener alrededor de 30 plan-

tas en España (muy lejos de las 1400 de Italia o las 9000 de Alemania).

ADAP, la Asociación de Empresas para el Desimpacto Ambiental de los Purines, que agrupa a estas empresas de plantas de cogeneración, afirma que en España se generan más de 7 millones de toneladas de excedentes contaminantes.

En estas plantas, es obtenido un abono orgánico seco y agua limpia, además de la generación de electricidad y aporte de calor. El proceso evita la emisión de gases volátiles y por lo tanto de olores. Sin embargo, en febrero de 2014, seis plantas de tratamiento de purines de Cataluña fueron cerradas debido a los recortes por la generación de energías renovables y dejaron de procesar 600 millones de litros desde su cierre. Frente al cierre de plantas, la Asociación de Productores de Ganado Porcino (Anprogapor), anunció que algunas granjas optaron por ampliar las denominadas balsas de almacenamiento en sus fincas, con lo que conseguían tener almacenado durante casi un año el purín para luego emplearlo en abonado del terreno cercano a la granja.

Sin embargo, el control de las buenas prácticas y los vertidos de purines es una tarea complicada.

Incluso con la existencia de alguna normativa como real decreto de Ordenación de las Explotaciones Porcinas y algunas otras leyes autonómicas, lo cierto es que no existe un seguimiento ni vigilancia adecuados por parte de la Administración y todavía hay muchas granjas con más cerdos de los autorizados, vertidos directos a cauces públicos, balsas no adecuadas e ineficaces, etc. Lo peor de todo es que cuando se sancionan, el importe a pagar es insignificante para el tremendo daño causado [4].

TECNOLOGÍAS APLICABLES

Los tratamientos integrales requeridos en las denominadas Zonas Vulnerables (zonas saturadas de N), suelen tener costes muy elevados y frecuentemente representan un grave problema para el ganadero si debe hacerse cargo de la totalidad de los mismos.

Modelo de cogeneración

El Gobierno aprobó el RD 2818/98, que permitió aplicar la cogeneración para el tratamiento de purines y su inclusión en el régimen especial eléctrico, ante la dificultad de la compatibilización del desarrollo de un sector de enorme importancia económica y social con las exigencias ambientales de la UE. Este modelo permitió la pro-

moción de múltiples instalaciones para el tratamiento de purines en España y al nacimiento de un sector empresarial, hoy agrupado en su totalidad en ADAP.

Actualmente, ADAP posee 28 plantas centralizadas que incluyen la cogeneración y dan servicio a un gran número de explotaciones ganaderas, que poseen más de un millón de cabezas de porcino. Estas plantas ayudan al progreso del medio rural y solucionan el problema ambiental de los purines de una forma eficiente y económicamente viable para el sector ganadero [3].

Contribución de las plantas de ADAP

La contribución de las plantas ADAP es la siguiente:

- Tratan más de 2,5 millones de m³ de purines, la tercera parte de los excedentes existentes (Figura 1).
- Convierten y reciclan los nutrientes agronómicos del purín excedente en unas 100.000 t/a de fertilizantes orgánico-minerales, sustituyendo a fertilizantes químicos fabricados con recursos naturales no renovables.
- Reducen la emisión de gases invernadero en unas 700.000 t de CO₂ equivalente anuales [3].



Figura 1. Esquema de funcionamiento de una planta tipo.

Modelo de Biodigestión

La digestión anaerobia o biodigestión es un proceso natural donde la materia orgánica es descompuesta por bacterias específicas, en ausencia de oxígeno, generando biogás (gas con alto contenido en metano).

Aunque los problemas ambientales generados por la alta concentración de nitrógeno de los purines y sus negativos efectos, derivados de su transformación en amoníaco o nitratos el tratamiento mediante biodigestión (Figura 2) no lo soluciona, si contribuye con grandes ventajas en cuanto a la reducción de olores, estabilización y sobre todo reducción de emisiones de GEI.

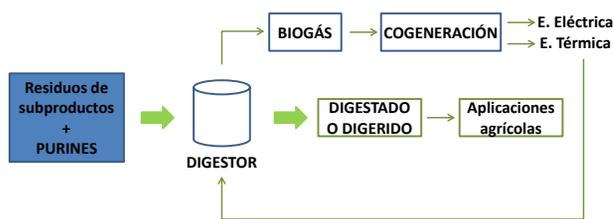


Figura 2. Esquema de digestión de instalación anaerobia.

Los residuos ganaderos del sector porcino contribuyen de manera relevante a las emisiones de metano (gas de efecto invernadero, GEI). Debido a la necesidad de reducir tales emisiones para cumplir con los objetivos de Kioto, en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, aprobada en 2007, se incluyó el desarrollo de un Plan de Biodigestión de Purines que aprovechara de manera eficiente el metano, evitando su emisión a la atmósfera. Incluso con la aprobación del Plan en diciembre de 2008 y las ayudas públicas para su desarrollo en el RD 1255/2010, las carencias del citado Plan y la insuficiencia de tales ayudas han determinado un escaso nivel de cumplimiento del mismo.

También ha sido reconocida la importancia de la biodigestión de purines en el nuevo Plan de Energías Renovables, PER (2011-2020), pero siguen existiendo barreras económicas y normativas que si no se llegan a superar impedirán que se alcance el nivel de desarrollo que tiene en otros países con la misma relevancia del sector porcino que el nuestro [3].

Microalgas que se alimentan de purines

Las microalgas pueden crecer en las aguas residuales procedentes de explotaciones porcinas. Esto han demostrado los investigadores del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Almería (UAL). Precisamente el nitrógeno y el fósforo de los purines proporcionan la base de la nutrición de estos microorganismos verdes. “De esta manera se podría cerrar el ciclo del nitrógeno de una forma positiva para el ecosistema”, según dicen los investigadores. El uso de purines para alimentar a las microalgas, ofrecería una solución respetuosa con el medio ambiente para el problema de los desechos de purines y evitaría la fabricación de fertilizantes. Además con el nitrógeno producido por los purines se podría producir biomasa de microalgas que serviría, entre otras cosas, para fabricar biofertilizantes para la agricultura.

Este camino podría contribuir a la recuperación del vínculo entre la ganadería y la agricultura y conservar

así la fertilidad del suelo y el buen estado de las aguas. Aun así, se debería plantear, por lo menos, la vuelta a una explotación familiar frente a la industrial, por no repetir lo de cuestionar todo nuestro modelo agroalimentario que poco tiene que ver con la sostenibilidad de nuestro planeta. Las cumbres sobre el clima no servirán de nada si no se toman medidas al respecto [4].

ADAP Y EL BIOGÁS

La ADAP considera que las plantas de biodigestión de purines contribuirán a:

- Contribuir a la gestión ambientalmente correcta de los purines, proporcionando los posibles tratamientos posteriores en aquellos casos de zonas con excedentes que los requieran.
- Producir energía renovable y distribuida (calor y electricidad).
- Disminuir notablemente las emisiones de GEI y los malos olores.
- Componer un nuevo sector que favorecerá el desarrollo del medio rural.

Por todo ello, ADAP ha formado una Sección de Biodigestión y desde su creación ha colaborado estrechamente con las Administraciones y otras asociaciones en el desarrollo de esta opción tecnológica. ADAP y APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables) están uniendo sus esfuerzos habiendo constituido la "Unión por el Biogás", para una mayor eficacia en la consecución de estos objetivos [3].

ADAP EN EL FUTURO

ADAP lleva mucho tiempo (más de diez años) aunando esfuerzos y trabajando por la sostenibilidad ambiental y del sector porcino, arribando soluciones ambientales correctas y viables para todas las partes implicadas: instituciones, ganaderos y empresas asociadas. Las limitaciones temporales que se establecieron para sus instalaciones en el RD 661/2007, crean una gran incertidumbre para todos al cumplirse en un plazo breve el último año desde la puesta en marcha de las primeras plantas. ADAP quiere contribuir con la gestión y experiencia tecnológica de sus asociados para buscar una solución de continuidad para un modelo experimentado y eficiente de resolver el problema de los purines, incorporando las mejoras técnicas y exigencias que se requieran [3].

LEGISLACIÓN COMUNITARIA Y NACIONAL SOBRE RESIDUOS DE ORIGEN ANIMAL

Las normativas que pueden estar relacionadas directa o indirectamente con los residuos de origen animal, su producción, aprovechamiento, tratamiento y/o eliminación son numerosas, tanto en el ámbito nacional como el de la UE. A continuación se mencionan sólo aquellas que son consideradas más interesantes. Hay que aclarar, que la aplicación de esta normativa se refiere a las explotaciones ganaderas intensivas, ya que en España, el efecto contaminante de la ganadería extensiva es muy escaso, debido a que la carga ganadera no supera los límites a partir de los cuales se podría considerar como perjudicial para el medio ambiente [5].

* Legislación de la Unión Europea:

- Directiva 97/11/UE que modifica a la Directiva 85/337/CEE relativa a la evolución de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre medio ambiente. D.O. nº L 73 de 14/03/97.
- Directiva 96/61/UE relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación (IPPC) D.O. nº L 257 de 10/10/96.
- Directiva 91/156/UE, que modifica la Directiva 75/442/CE relativa a los residuos. D.O. nº L 337 de 31/12/91.
- Directiva 91/676/CEE sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario. D.O. nº L 375 de 31/12/91.

* Legislación nacional:

- Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación del Impacto Ambiental (BOE 11/12/2013), como norma básica estatal a la que deberán ajustarse las normas de desarrollo de las Comunidades Autónomas, por la que incorpora al Ordenamiento español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, y la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- La Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados (BOE 29/7/11).
- El RD 1429/2003, de 21 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de subproductos de

origen animal no destinados al consumo humano (BOE 22/11/2003), que es la transposición al Ordenamiento español del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de octubre de 2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.

- El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (BOE 24/7/2001).
- RD 261/1996 de 16 de febrero relativo a la protección contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. BOE nº 61 de 11/03/96.
- RD 324/2000 de 3 de marzo, por el que se establecen las normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas. BOE nº 58 de 08/03/2000, modificado por el RD 3483/2000 de 29 de diciembre.
- OM de 26 de octubre de 1993 sobre utilización de lodos de depuradora en agricultura.
- RD 676/1991 sobre contaminación por nitratos.
- RD 1310/1990 de 29 de octubre, que regula la utilización de lodos de depuradora.

CONCLUSIONES

Actualmente, los purines de cerdo son un grave problema medioambiental debido fundamentalmente al cambio en el proceso de explotación de esta especie ganadera, ligado a su aumento. Por ello el Gobierno de España ha establecido normas destinadas al tratamiento y control de los purines en las últimas dos décadas.

La promoción de construcción de plantas para el tratamiento de purines, por la Asociación de Empresas para el Desimpacto de los Purines, se considera un gran avance para impedir el problema medioambiental de su almacenaje y/o utilización inapropiado. Estas instalaciones que utilizan la cogeneración, tecnología que proporcionan la obtención de calor y electricidad, obtienen con el proceso de tratamiento: abono, electricidad y agua; tres recursos muy importantes.

REFERENCIAS

- [1] Lobera JB, *et al.* (1998). Reutilización agronómica de los purines del cerdo. Murcia, Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, pp. 162.
- [2] Coma J, y Bonet J (2004). Producción ganadera y contaminación ambiental, en: García De Blas y González (Coords.), Nutrición y Alimentación Animal. XX Curso de Especialización FEDNA, pp. 237.
- [3] <http://www.adap.org.es/quienessomos/los-purines-y-su-impacto>.
- [4] <http://bioecoactual.com/es/bio-actualidad/actualidad/5052-la-mala-gestion-de-los-purines-contamina-aire-suelos-y-aguas>.
- [5] Lobera J (2002). Actuales exigencias legales para el uso de purines en la Agricultura, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, pp. 16.

Virginia Muelas Ramos

Dpto. de Química Inorgánica y Química Técnica