

Uso agronómico de efluentes porcinos

Sosa, Nicolás

INTA EEA Manfredi, sosa.nicolas@inta.gob.ar

Palabras clave: porcinos – efluentes – nutrientes

Presentado en [FERICERDO 2017](#)

Los suelos de la región pampeana Argentina han perdido entre el 30 y el 50 % del contenido inicial de materia orgánica (MO), producto de la gran historia agrícola de los mismos (Sainz Rozas et al., 2011). Entre otras funciones, la MO de los suelos es una importante reserva de nutrientes especialmente de Nitrógeno (N) y Azufre (S). A pesar del crecimiento en el uso de fertilizantes, si bien la relación de aplicación de nutrientes con respecto a la remoción en la producción de los principales granos se incrementó, fue insuficiente para el mantenimiento de balances aparentes de fertilidad de suelos (García y Díaz Zorita, 2015) (Figura 1).

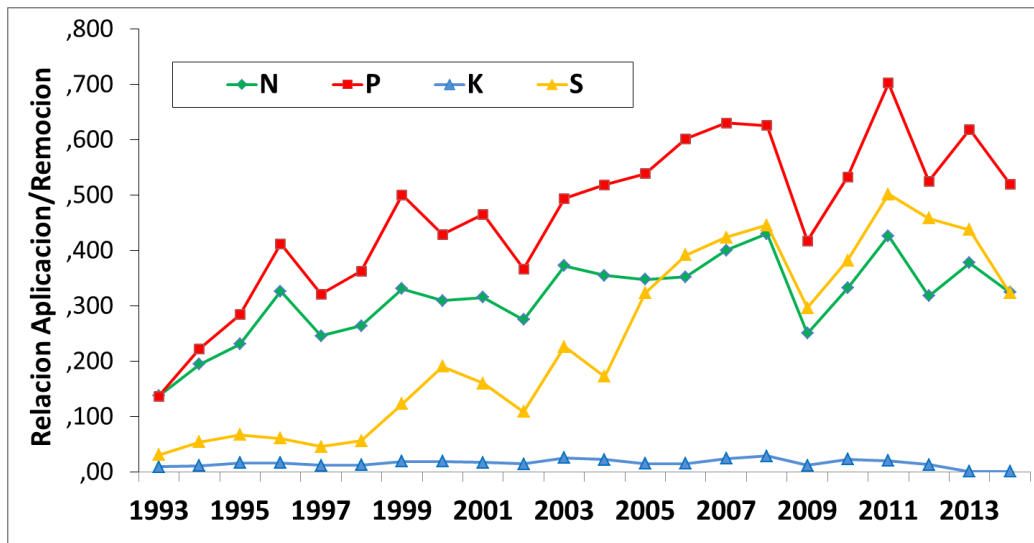


Figura 1: Relación aplicación/remoción de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y azufre (S) para soja, maíz, trigo y girasol en Argentina en el período 1993-2014. Fuente: Fuente: IPNI, elaborado en base a información de MinAgri y Fertilizar AC.

Frente a dicho panorama, el reciclado de nutrientes por medio del uso de subproductos orgánicos de origen animal (efluentes y residuos sólidos) podría contribuir en gran medida a mitigar dicha falta de reposición. No obstante, el uso de estos subproductos no sólo aumenta la producción de los cultivos por su función como fertilizante, sino también contribuye a generar un sistema sustentable, dado que mejora las condiciones físicas y biológicas de los suelos.

La producción animal en Argentina evoluciona hacia sistemas intensivos y concentrados (mayor densidad de animales por unidad de superficie), que generan una mayor cantidad de residuos recuperables. Esta evolución no ha sido exclusiva de nuestro país, sino una tendencia generalizada en el mundo, acompañada a su vez, por un mayor interés por el ambiente asociado a las características de producción y al desarrollo sustentable (Gambaudo y Sosa, 2015). El proceso de intensificación, fue acompañado por mejoras en el sistema de producción (mayor uso de tecnologías de insumos y procesos, bienestar animal, genética, nutrición, sanidad, formación del personal, entre

otros). Sin embargo, en muchos casos, no hubo una planificación previa sobre la disposición final de los residuos generados, los cuales de no gestionarse adecuadamente, pueden generar un grave impacto ambiental.

Caracterización de subproductos

Los residuos ganaderos presentan una enorme variabilidad en su composición y por lo tanto en el contenido de elementos fertilizantes. Esto depende de muchos factores tales como: sistema de estabulación, alimentación, sistema de limpieza, tratamiento y duración del almacenaje, etc (Sosa et al., 2013).

Básicamente, los fertilizantes orgánicos constituyen una importante fuente de MO y nutrientes como N, P y potasio (K) necesarios para el crecimiento de los cultivos, pero en algunos casos presentan un desequilibrio en relación a las necesidades de los cultivos.

Para una correcta utilización de los residuos orgánicos como abono agrícola es necesario considerar la composición de los mismos, la oferta de nutrientes del suelo y las necesidades de los cultivos a los que aplicaremos estos fertilizantes.

Los subproductos orgánicos se comportan de manera diferente según la relación carbono/nitrógeno (C/N) que presentan. Aquellos con relación C/N alta tienen una tasa de mineralización más lenta y contribuyen a incrementar la MO del suelo. La aplicación de estos subproductos orgánicos (compost, estiércol) se recomienda para el mantenimiento de la MO del suelo. Los subproductos orgánicos con relación C/N baja (efluentes de cerdo) tienen una contribución neta final a la MO del suelo reducida, en cambio, se comportan de forma más parecida a los abonos minerales ya que los nutrientes que aportan están rápidamente disponibles para los cultivos (Ubacht et al., 2005).

La siguiente caracterización de residuos orgánicos es orientativa, por lo que se recomienda a cada establecimiento, realizar un correcto muestreo y análisis de los mismos previo a su uso.

Subproductos de la producción porcina

Existe una enorme variabilidad en la composición físico-química del efluente porcino dependiendo del sistema de producción, tipo de explotación, la edad del animal, la dieta y el manejo de las granjas porcinas (tipo de bebedero, manejo del agua, etc.). En la Tabla 1 se observa la composición media de efluentes porcinos.

Tabla 1: Composición media de efluentes de cerdo.

<i>Fase</i>	<i>MS (%)</i>	<i>MO (%MS)</i>	<i>N total (Kg/m³)</i>	<i>N amon. (Kg/m³)</i>	<i>P₂O₅ (Kg/m³)</i>	<i>K₂O (Kg/m³)</i>
Engorde	9,6	75,8	7,3	3,8	5,6	4,1
Gestación	3,2	66,3	3,8	2,5	3,3	2,2
Lactación			4,0	2,9	3,2	2,3
Transición			5,3	2,7	4	2,8
Ciclo cerrado	5,8	66,1	4,9	2,9	4,1	2,7

Fuente: Babot et al., 2004

También es necesario tener en cuenta otros parámetros, como ser:

- La mayor parte del N que contiene se encuentra en forma amoniacal, rápidamente disponible para el cultivo.
- Los valores de pH son básicos, del orden de 7 a 8,5.
- La conductividad eléctrica es elevada, varía según la calidad del agua.
- La relación C/N es muy baja, con valores entre 3 y 5, hecho que explica la elevada disponibilidad del N que aporta.

Cuando el efluente se encuentra almacenado en lagunas, ocurre un proceso de sedimentación, que afecta la distribución de los nutrientes en las diferentes profundidades o niveles de la fosa (Figura 2). Únicamente el K y el N amoniacal se localizan de forma homogénea en diversas profundidades. En cambio, el P y el N orgánico se encuentran concentrados en los sedimentos. La sedimentación de nutrientes del efluente en los distintos estratos de la laguna tendrá implicaciones en el momento de repartir los elementos nutritivos del mismo. Actualmente, el tamaño de muchas fosas dificulta o impide la homogeneización del efluente previamente al vaciado. Ello implica un reparto irregular de los nutrientes concentrados en el fondo.

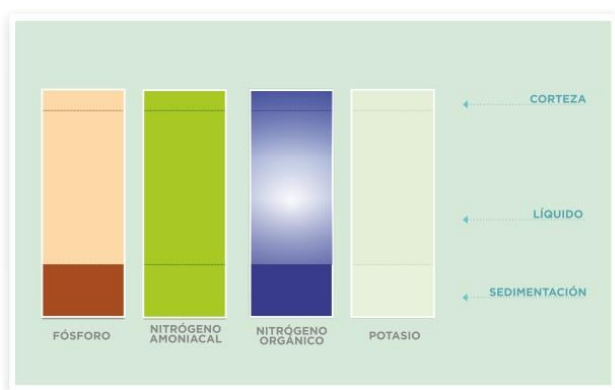


Figura 2: Estratificación en laguna (Iraneta et al, 2002).

Método de aplicación

Un preciso control de la cantidad de efluentes a aplicar y una correcta utilización de los métodos mecánicos al alcance para realizar esta distribución, resultan imprescindibles para garantizar un manejo sostenible, rentable y agronómicamente correcto de los efluentes. Una aplicación controlada reducirá las desagradables emisiones de olores, disminuirá la emisión de amoníaco y de gases con efecto invernadero, mejorará la calidad del aire y, por lo tanto, también la aceptación social de este tipo de prácticas.

El método más difundido y adoptado en Argentina para la distribución de efluentes porcinos es el de boquilla única de aspersión en abanico. El sistema tradicional se basa en una boca de salida de gran diámetro que proyecta el efluente sobre una chapa denominada plato, determinando que sea proyectado hasta una altura de entre 2 y 3 m, formando un abanico con un ancho de aplicación de entre 7-12 m. En este caso, la fuerza del viento o eyección favorece la difusión de los olores y el chorro puede ser desviado en relación al sentido de avance.

Existe una variante de este método en el que el plato se encuentra en posición invertida, en este caso el abanico formado se eleva menos y se atenúan las emisiones. En ambas variantes, la distribución del efluente es heterogénea y difícilmente se consigue una dosis precisa, la dispersión

de olores y volatilización del N son importantes. Como ventaja, se destaca que es el sistema con menor precio de adquisición, no precisa de tractores de gran potencia y no presenta problemas de obturación con efluentes espesos.

La aplicación de efluente mediante el sistema tradicional de abanico, a pesar de ser económico y de uso y mantenimiento sencillos, no es el sistema más adecuado para aportar los nutrientes que requiere el cultivo. En las últimas décadas han ido apareciendo equipos que incorporan nuevas tecnologías. Por un lado, existen los sistemas de distribución localizada en superficie, como los tubos colgantes o aplicadores de mangueras, y por otro los sistemas de distribución localizada en profundidad, como los inyectores. Los primeros, que garantizan un gran ancho de trabajo y permiten aplicar dosis reducidas de efluente, son ampliamente utilizados en muchos países de Europa.

El uso del sistema tradicional de abanico puede favorecer pérdidas de N por volatilización muy importantes, es decir, parte del N del purín se puede perder en forma de amonio hacia la atmósfera. Esto es así porque una de las principales características de los purines es su elevado contenido de N amoniacal en relación con el N total, aproximadamente alrededor del 70% en porcino, lo que se traduce en un potencial de pérdida elevado en relación con otros abonos orgánicos. En consecuencia, a mayores pérdidas menor eficiencia de aplicación del purín.

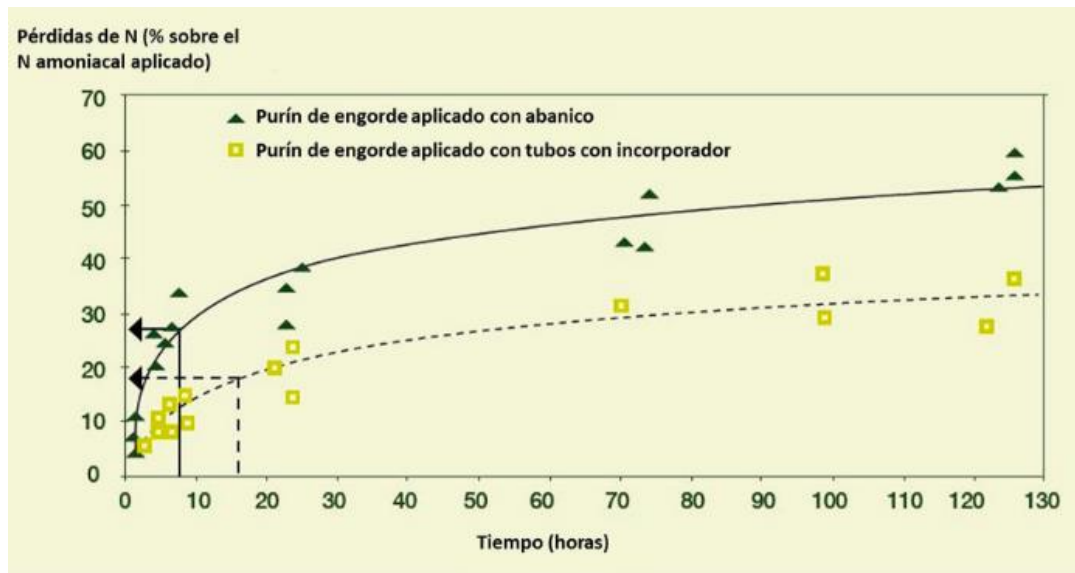


Figura 3: Comparativa de pérdida de N con sistema de distribución superficial (abanico) y localizado en superficie con tubos con incorporador (Yagüe y Bosch, 2013).

Son diversas las variables que condicionan las pérdidas de N por volatilización. Entre las principales se destacan las condiciones meteorológicas, el tipo de suelo, la existencia de cubierta vegetal, el tipo de efluente o la maquinaria de distribución. Los sistemas de distribución localizada pueden depositar el purín sobre la superficie del suelo o enterrado en líneas paralelas, reduciendo la superficie de contacto del fertilizante aplicado con el aire y, en definitiva, perdiendo menos N.

Consideraciones finales

Conocer el tipo de abono que gestionamos (composición físico-química), así como su correcta utilización y manejo (aplicación al suelo en dosis agronómicas según tipo de cultivo, época de aplicación y suelo receptor), determinarán principalmente el buen uso que se le dé a estos

materiales, que sin duda hay que tener presente, dado su importante valor como enmienda orgánica.

La fertilización de cultivos y pasturas con residuos orgánicos debe considerarse una alternativa viable de fertilización complementaria al uso de fertilizantes minerales.

La utilización de subproductos de la producción animal debe ser tomada como una estrategia de fertilización a largo plazo donde se preserva el medio ambiente y se conserva la fertilidad del suelo. Son una alternativa viable para reutilizarlos dentro del sistema y evitar una fuente de contaminación, solucionando así el destino final de los mismos.

Bibliografía

Gambaudo, S., Sosa, N., 2015. Residuos pecuarios: problema u oportunidad? 6º Jornada Nacional de Forrajes Conservados. Tecnologías para producir carne, leche y bioenergía en origen. INTA EEA Manfredi, p.129-132.

García, K., Charlón, V., Cuatrín, A., Taverna, M., Walter, E., 2008. Evaluación de un sistema de tratamiento aplicado a efluentes generados en las instalaciones de ordeño. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 28. Sup.I. p. 82-283.

García, K., Filipone, J., Arenas, M., Charlón, V., 2011. Composición del material retenido en un tamiz utilizado para efluentes de tambo. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 31 Supl. I.

García, F., Díaz Zorita, M., 2015. La fertilidad de los suelos y el uso de nutrientes en la producción agrícola extensiva de Argentina. En: Casas, R., Albarracín, G. (Eds). El Deterioro del Suelo y del Ambiente en la Argentina. Centro para la Promoción de la Conservación del Suelo y del Agua-PROSA.

Irañeta, I., Abaigar, A., Santos, A., 2002. "Purines: ¿fertilizante o contaminante?" Navarra Agraria, núm. 132, p. 9-24.

Maisonnave, R., Lamelas, K., Millares, P., 2016. Buenas Prácticas de Manejo y Utilización de efluentes porcinos. <http://www.minagri.gob.ar>.

Sainz Rozas, H., Echeverría, H.E., Angelini, H., 2011a. Niveles de carbono orgánico y pH en suelos agrícolas de la región pampeana y extrapampeana argentina. Ci Suelo 29: 29-37.

Sosa, N., Alladio, M., Pagnan, F., Orcellet, J.M., Gambaudo, S., 2015. Evaluación de aplicación de residuos sólidos de tambo en cultivo de maíz. Planteos Ganaderos. Año 22. Aapresid, p. 54-58.

Ubacht, N., Teira, M.R., Boixadera, J., 2005. Labores de incorporación de abonos orgánicos al suelo. Distintos subproductos orgánicos, maquinaria para su distribución y planificación de la aplicación. Vida Rural, p. 32-35.

Yagüe, M.R., Bosch-Serra, A.D., 2013. "Slurry field management and ammonia emissions under Mediterranean conditions". Soil Use and Management. Vol. 29 (3), septiembre, pág. 397-400.