



EFLUENTES PECUARIOS

# VALOR que no se desecha

En las producciones pecuarias intensificadas, los efluentes pueden contaminar o integrarse a la cadena. Con un manejo adecuado, los residuos pueden convertirse en insumos para establecimientos rentables que buscan ser más sustentables.

Por Florencia Castilla

“En un sistema cerrado, nada se crea, nada se destruye y todo se transforma”, reza parte de la ley de conservación de la materia, escrita por el químico francés Antoine de Lavoisier a mediados del siglo XVIII. Se trata de una idea que hoy parece servir de base para los sistemas pecuarios sustentables que buscan **ser más eficientes en el uso de los recursos y aprovechar los residuos** para convertirlos en insumos estratégicos.

En los últimos años y en todo el país, la cadena porcina registró un aumento del 6,45 por ciento en cantidad de animales faenados entre 2010 y 2011, mientras que la lechera incrementó su producción de 5,6 millones a 10,3

millones de litros anuales, al tiempo que el consumo de carne avícola se duplicó en una década: pasó de 343 millones en 2001 a 700 en 2011.

El crecimiento de estas producciones ocurrió en forma intensificada y concentrada, lo que trajo aparejado una **mayor generación de residuos y efluentes** que, de no tratarse y manejarse adecuadamente, pueden generar un **grave impacto ambiental**.

“Como sociedad hay una tendencia a priorizar los objetivos productivos y no tanto lo sustentable, asumiendo que eso podía ser procesado por la naturaleza. Si no incorporamos en el sistema productivo los residuos que allí se generan, habrá un proceso directo de

contaminación al ambiente y a la salud humana”, señala el coordinador del programa nacional de Recursos Naturales, Gestión Ambiental y Ecorregiones del INTA, **Néstor Maceira**.

Los residuos generados durante la producción porcina están compuestos por una parte sólida (formada por el estiércol y restos de alimentos) y otra líquida (compuesta por orina, agua de los bebederos, de lluvia y de lavado), ambas son consideradas efluentes contaminantes por su contenido de nutrientes, metales pesados, antibióticos y microorganismos patógenos.

De acuerdo con el investigador del INTA Marcos Juárez, **Darío Panichelli**, “un sistema de producción porcino





en confinamiento genera alrededor de 20 a 25 litros de efluentes diarios por animal. Si se tratara de un criadero con 100 madres que tienen en promedio mensual alrededor de mil animales en el criadero, se generarían unos 20 mil litros de efluentes diarios”.

La **contaminación** que generan estos efluentes **no sólo deteriora el ambiente**, sino que implica una fuga de energía y nutrientes que podrían ser aprovechados como recursos para aplicar enmiendas orgánicas al suelo o generar biocombustibles como energía alternativa.

Para el investigador del INTA Manfredi, **Nicolás Sosa**, hablar de sustentabilidad ambiental implica que “todo lo

que sale del suelo, vuelva al suelo. Si se manejan adecuadamente los residuos pecuarios, se genera **un ciclo cerrado de nutrientes** que permite devolver el nitrógeno, el fósforo y el potasio que los cultivos extraen”.

De acuerdo con estimaciones realizadas por la consultora nacional en ingeniería ambiental, AmbientAgro, establecimientos con 300 madres, mil lechones en recría y dos mil capones en sitios de engorde, generan alrededor de **24.302 kilogramos de nitrógeno** al año y **9.220 de fósforo**, lo que permite fertilizar hasta 138 hectáreas de maíz implantado con la cantidad de nitrógeno recuperada y **ahorrar 30.110 dólares anuales**.

---

**LOS EFLUENTES  
DETERIORAN EL AMBIENTE  
E IMPLICAN UNA FUGA  
DE ENERGÍA Y NUTRIENTES  
QUE PODRÍAN  
SER APROVECHADOS  
COMO RECURSOS.**

---

El gerente de la consultora, **Roberto Maisonnave**, explica que esos valores son los potenciales máximos calculados según la composición química de las excretas frescas de cerdos y advierte que los valores de concentración de nitrógeno y fósforo disminuyen con el paso del tiempo.

“Mediante un correcto diseño de sistemas de captación, conducción, tratamiento y almacenamiento de las excretas, **se puede obtener un subproducto amigable con el ambiente** que conserve sus cualidades productivas en los valores máximos posibles”, señala Maisonnave.

#### Conocer el manejo para no contaminar

Hasta la década del 90, la mayoría de las producciones porcinas nacionales

eran sistemas a campo, con lo cual los desechos eran absorbidos o utilizados como abono orgánico sin representar un problema para las explotaciones.

“La aplicación de **enmiendas orgánicas** al suelo es una práctica antigua pero sucede que cuando se aplican dosis excesivas de residuos orgánicos hay un desconocimiento de la composición y eso puede repercutir en **la eficiencia del uso de nutrientes** que contienen”, explica Sosa.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés), **los principales contaminantes de los efluentes** son el nitrógeno (N), el fósforo (P) y los metales pesados. Volcados en cantidades excesivas en el suelo, forman costras superficiales que reducen su permeabilidad al aire y al agua, como así también acumulan

sales que tienen efectos negativos en la estructura y la calidad del suelo.

En los últimos años hubo un **proceso de transformación** de los sistemas de pequeña y mediana escala productiva (aquellos que cuentan con 10 a 200 madres) que confinaron parte o todos sus animales.

De acuerdo con el área Porcinos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, se estima que el 32 por ciento de los sistemas a producción porcina se realizan en confinamiento, el 22 por ciento a campo y un 46 por ciento en mixtos.

En estos casos, **la tecnificación y el aumento del stock en áreas confinadas incrementa el volumen de residuos**, lo que hace necesario elaborar un **plan de gestión** y biotransformación de los efluentes de la producción.

**“EL DESTINO FINAL MÁS ECONÓMICO PARA REPONER NUTRIENTES ES LA APLICACIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS AL SUELO” (N. SOSA).**

#### UN EMPRENDIMIENTO RENTABLE Y SUSTENTABLE

Como resultado de un proyecto de la Asociación de Cooperativas Argentinas que nuclea a 50 mil productores de la región pampeana, se creó el criadero porcino “Yanquetruz” que transforma los efluentes en biogás, genera alimento balanceado y produce unos tres mil kilos por madre al año.

El criadero se constituyó, a escala nacional e internacional, en una planta modelo de generación de energía en base a efluentes de un sistema de producción intensivo de cerdos –entre 20 y 35 metros cúbicos gas/ton sustrato– y cultivos energéticos.

En la actualidad, la población es de 1.300 cerdas madres y 18.500 cerdos y el total de la energía generada a partir del purín se utiliza para autoabastecer el establecimiento completo. Una vez terminadas todas las etapas del proyecto, además de purín de cerdos, se procesará en los biodigestores silaje de maíz y/o sorgo y el total de energía generada será suficiente para autoabastecer su demanda de electricidad y entregar el resto al Sistema Integrado Nacional.

En un futuro cercano, se prevé que el criadero albergue 5.200 cerdas madres y una población total del orden de 74 mil animales para abastecer el frigorífico Alimentos Magros S.A., que también pertenece al movimiento cooperativo, ubicado en Justiniano Posse, Córdoba.



En el caso específico de los **cerdos**, sólo el 33 por ciento de los gramos de proteína consumida es utilizada para la formación de tejido (carne) en el animal, el resto se elimina en forma de subproductos como macro nutrientes que pueden aprovecharse como compostaje.

“El destino final más económico para **reponer nutrientes** es su aplicación al suelo. De esa forma, **los productores reducirían notablemente el costo de las aplicaciones de fertilizantes minerales**”, estima Sosa.

Sin embargo, el especialista advierte que es importante **realizar un adecuado tratamiento de los efluentes** ya que “en la aplicación agrícola pueden presentarse problemas ambientales como el lavado de nitrato, la volatilización del amoníaco, emisión de malos olores y acumulación de metales pesados en el suelo”.

El manejo tradicional de efluentes contempla un **sistema de lagunas** (anaeróbica y facultativas), cuya finalidad es la estabilización del material y la reducción de su carga orgánica. Los establecimientos que utilizan **tecnología de punta**, incorporan la utilización de un tamiz estático para **separar los residuos sólidos y los líquidos** del sistema para almacenarlos en piletas y aplicarlos posteriormente al campo.

De acuerdo con Panichelli, “si se reduce la carga bacteriana de los sólidos, los productores pueden **agregarle valor y obtener un biofertilizante natural** que tiene un costo económico y que permite recuperar la inversión que implica adecuarse a estas tecnologías”.

**Los efluentes contienen nutrientes** en concentraciones variables que dependen del sistema de manejo, de las categorías de animales y la alimen-





tación, entre otros factores. Por esa razón, es fundamental **caracterizar su composición**, como también los volúmenes que se generan.

Al mismo tiempo, antes de aplicar estos fertilizantes al suelo es necesario realizar un plan de manejo de nutrientes que contemple el análisis de suelo, del efluente y las necesidades del cultivo para incorporar las dosis justas.

#### Una oportunidad para sacar provecho

Hacia el año 2050 se prevé una **disminución de las reservas petroleras** y un aumento de la **necesidad de fuentes de energía alternativas**. En este contexto, el manejo de los residuos es una oportunidad para **minimizar el impacto ambiental** y, a la vez, aprovechar su contenido energético para producir biogás.

Al respecto, la investigadora del INTA Rafaela, **Karina García**, considera que “quizás hoy no se aprovechan totalmente los efluentes generados en los tambos para producir bioenergía debido a que el costo actual de la energía hace que no sea rentable instalar esa tecnología en los establecimientos de escalas típicas en nuestro país”. Sin embargo, afirma que **esa situación puede variar en un futuro cercano**, “ya sea por la tendencia a la intensificación en la lechería o por el costo de la energía, que obligan a fomentar su manejo y a **valorar a los residuos como recursos estratégicos**”.

De acuerdo con la especialista, un **inadecuado manejo** de los efluentes y residuos no sólo produce una pérdida de energía sino que, además,







**genera gases de efecto invernadero** producto de la fermentación de la materia orgánica que contienen. “Con un manejo adecuado, **parte de esos gases podrían ser recuperados, manejados y filtrados para generar un biocombustible** y utilizarlo directamente como gas, o bien transformarlo en energía eléctrica”, explica García.

Ese biogás es captado y tratado para disminuir sus impurezas. Para usarlo como gas, se le extrae el ácido sulfhídrico, y para generar energía eléctrica, se puede aumentar el porcentaje de metano, si se le quitara el dióxido de carbono y el vapor de agua para hacerlo eficiente.

El **criadero Yanquetruz** (ver recuadro: “**Un emprendimiento...**”), en la provincia de San Luis, es el resultado de un proyecto desarrollado por la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA) que nuclea a más de 50 mil productores de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa.

Se trata de una **planta modelo de generación de energía en base a efluentes** de un sistema de producción intensivo de cerdos y cultivos energéticos.

Cuenta con 1.300 madres y 18.500 cerdos que generan efluentes para producir biogás, electricidad (**8.000 megavatios de energía anuales**) y energía térmica para calefaccionar el criadero. Al mismo tiempo, Yanquetruz **produce biofertilizante para distribuirlo en 2.200 hectáreas** al año con nitrógeno y 1.800 con potasio y fósforo, respectivamente.

El objetivo, es hacer de la gestión ambiental una cuestión transversal al circuito productivo. “Cuando los residuos son mirados con inteligencia dejan de tener esa categoría y empiezan a ser un recurso distinto para no ser más un problema”, asegura Panichelli.

El primer paso es **dejar de pensar en los efluentes como residuos que carecen de valor** suficiente para retenerlos. Lo que sigue, es empezar a trabajar en su manejo para **convertirlo en un insumo estratégico**, en un ciclo donde nada se pierde y todo se transforma.

**Más información:**

Nicolás Sosa  
Dario Panichelli

**“LA INTENSIFICACIÓN  
EN LA LECHERÍA OBLIGA  
A VALORAR  
A LOS RESIDUOS  
COMO RECURSOS  
ESTRATÉGICOS”  
(K. GARCÍA).**