



**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**  
**Centro Regional Santa Fe**  
**Estación Experimental Agropecuaria INTA Oliveros**

## **Problemáticas y oportunidades ambientales de la producción porcina familiar**

Candela Barceló<sup>1</sup>, María Irina Pipa<sup>1</sup> e Ignacio Roberto Huerga<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Química, Universidad Católica Argentina (sede Rosario); <sup>2</sup> INTA EEA Oliveros.  
[candelabarcelo@hotmail.com.ar](mailto:candelabarcelo@hotmail.com.ar), [irinapipa19@yahoo.com.ar](mailto:irinapipa19@yahoo.com.ar)

A nivel mundial, la carne de cerdo es una de las preferidas por los seres humanos, y según estimaciones, se espera que su consumo siga aumentando conforme crezca la población. En nuestro país se observa un fuerte crecimiento anual, registrándose en el año 2009 **7,95 kg/hab/año**; en el 2010 **8.06 kg/hab/año** y en 2011 **8.64 kg/hab/año**. Aún así, sigue siendo bajo respecto al promedio internacional, que oscila los 17 kg/hab/año [1]. Es por ello que dentro del Plan Estratégico Agropecuario y Agroindustrial, se busca aumentar esos valores llevándolo a 12.9 kg/hab/año en el año 2020. Este horizonte traería como consecuencia el crecimiento de los productores actuales, como así también la apertura de nuevos establecimientos [2].

Santa Fe es la tercera provincia productora después de Buenos Aires y Córdoba. En la zona sur, es donde se localizan la gran mayoría de los establecimientos porcinos, disminuyendo las cantidades de los mismos hacia el norte. [3]

Según el Atlas de la Población y Agricultura Familiar en la Región Pampeana, en el departamento de Iriondo (donde se encuentra ubicada la localidad de Oliveros) se observa un rango del 42 al 60 % de pequeños productores porcinos sobre el total de los existentes [4], que se caracterizan por emplear las razas más comunes o sus cruza en el mejor de los casos; alimentar asociando el pastoreo con granos y/o residuos de cosechas. Sus canales de venta son las carnicerías (en el caso de los capones), acopiadores que realizan el engorde y directamente a los consumidores (especialmente durante las fiestas de fin de año).

A pesar de ser muy importante a nivel nacional, la producción familiar de cerdos presenta algunas problemáticas de índole comercial, tecnológica, productiva, social y ambiental. Dentro de éstas podemos encontrar, a modo de ejemplo, las siguientes: instalaciones poco eficientes que generan una baja productividad de carne; no contar con personal calificado y capacitado; alta tasa de mortandad de animales debido a la ausencia de planes sanitarios; y la generación de impactos ambientales debido al mal manejo de sus residuos y efluentes. [1]

Centrándonos en este último aspecto, los residuos generados en un sistema de producción porcina están compuestos por una parte sólida, formada principalmente por el estiércol y restos de alimentos; y otra líquida constituida por orín, agua de los bebederos, de lluvia y de lavado. Al conjunto de estas dos corrientes se la denomina **purín**.

La cantidad de excretas se ve fuertemente influenciada por el manejo y tipo de instalaciones donde se encuentran los cerdos. En la tabla 1, podemos encontrar el rango de niveles sobre producción de purín en distintos etapas de la producción porcina:

TABLA 1 – Cantidad de heces generadas por los cerdos según distintas categorías

Categoría	Producción (kg/animal/día)			Producción (m <sup>3</sup> /animal)	
	Heces	Orina	Purín	Por mes	Por año
<b>Gestación</b>	2,4	2,8-6,6	5,2-9,0	0,16-0,28	1,9-3,3
<b>Lactancia</b>	5,7	10,2	10,9-15,9	0,43	5,1-5,8
<b>Destete</b>	1	0,4-0,6	1,4-2,3	0,04-0,05	0,5-0,9
<b>Cebo</b>	2	1,0-2,1	3,0-7,2	0,09-0,13	1,1-1,9

(6) J. Coma y J. Bonet, (2004)

La composición de las excretas varía con el tipo de alimento (cantidad, composición, calidad y estado) y el estado de salud, hábitos alimentarios, edad, actividad productiva y etapa fisiológica del animal, que tienen las siguientes características físico-químicas [1].

TABLA 2 – Característica Físicoquímicas de los purines de cerdos

Parámetro	Concentración
<b>Materia Seca</b>	5-7%
<b>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>)</b>	15000-25000mg/l
<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	35000-60000mg/l
<b>Nitrógeno amoniacal</b>	3000-5000mg/l
<b>Sodio</b>	1000-2000mg/l
<b>Fósforo</b>	1000-3000mg/l
<b>Potasio</b>	1000-3000mg/l
<b>Cobre</b>	20-40mg/l
<b>Zinc</b>	20-40mg/l
<b>Hierro</b>	50-150mg/l

(7) Plaza et.al 1999. Obtenido de INTA 2011 "Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar"

De no existir un tratamiento adecuado, la presencia de los componentes mostrados en la **Tabla 2** podría afectar la calidad física, química y microbiológica del agua si es vertido a un cuerpo receptor (arroyo, río, laguna, canal). De la misma manera, si son dispuestos en el suelo sin un adecuado control, además de afectar la calidad del sustrato, un excesivo aporte<sup>1</sup> de los mismos puede resultar perjudicial para el rendimiento de los cultivos.

Es necesario conocer ambas características (composición y cantidad de purines) para poder diseñar un sistema de tratamiento adecuado, y evitar la contaminación ambiental que estos residuos puedan provocar. El diseño del mismo puede incluir operaciones unitarias físicas (o tratamientos primarios), químicas o biológicas (o tratamientos secundarios).

Dentro de las operaciones unitarias físicas, es importante contar con una primera etapa de separación de la fase sólida, a fin de hacer a un manejo y transporte del efluente mucho más eficiente, evitando posteriores obstrucciones o daños a tuberías, o generando una alta acumulación en las instancias posteriores del tratamiento. Esto se puede lograr mediante

<sup>1</sup> El excesivo aporte de estos contaminantes viene dada por una acumulación del estiércol en los corrales o también por una aplicación por encima del umbral de nutrientes que requieran los cultivos.

rejas, sedimentadores o filtros de arena/grava. Luego de la separación, los sólidos deben disponerse en lugares adecuados para su acondicionamiento [5].

El objetivo de un tratamiento secundario en un criadero de cerdos es la estabilización de la materia orgánica y la eliminación de sólidos coloidales que no han sedimentado en las etapas anteriores. Dichos procesos pueden ser aerobios (en presencia de oxígeno), anaerobios (en ausencia de oxígeno) o facultativos (pueden funcionar en presencia o ausencia de oxígeno molecular). Ejemplos de ellos son las Lagunas de estabilización, biodigestores y compostaje (5).

Las **lagunas de estabilización** son grandes excavaciones en la tierra impermeabilizadas, donde se producen reacciones biológicas con el objetivo de reducir la carga orgánica y los patógenos provenientes de una corriente residual. Existen lagunas anaeróbicas, facultativas, de maduración y aeróbicas. Generalmente, la configuración que reciben son anaeróbica – facultativa y aeróbica, siendo la primera de mayor profundidad (para favorecer anaerobiosis y conservar la energía calorífica) y la última con un nivel de agua de hasta 1 m., para permitir la producción de algas y la difusión atmosférica del oxígeno.

Como ventajas de este sistema de tratamiento, podemos mencionar al bajo costo de operación, bajo consumo energético y alta eficiencia de remoción de materia orgánica. Como desventaja se presenta el gran requerimiento de terreno y por lo tanto el costo del mismo, la generación de olores indeseables en lagunas anaeróbicas, la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, riesgo de contaminar la napa freática en caso de no impermeabilizar correctamente la laguna.

Los **biodigestores**, son reactores biológicos completamente cerrados. Como resultado de la disminución de la carga orgánica, se genera biogás (constituido principalmente por metano y dióxido de carbono) y un lodo generalmente estabilizado. El biogás puede utilizarse para la generación de energía o calefacción, siendo esta su principal ventaja frente a las lagunas. En cuanto a las desventajas, un alto costo de inversión y la necesidad de un mantenimiento continuo pueden limitar su implementación en el medio rural.

Para los restos sólidos, es el **compostaje** el tratamiento de mayor utilización. Los sólidos son llevados a un lugar acondicionado para tal fin, mezclándose con paja, pastos y otros restos agrícolas para generar una buena porosidad, aireación y volumen. Durante este proceso, se genera calor debido a la descomposición de la materia orgánica provocada por los microorganismos nativos, bacterias y hongos. Estas altas temperaturas producen la destrucción de los agentes patógenos.

¿Qué hará posible la implementación de estos tratamientos por parte del productor? Una de las principales oportunidades que tiene el sector porcino es el potencial uso de los efluentes y abonos en el suelo, permitiendo aportar materia orgánica al mismo y reemplazar en forma parcial el uso de fertilizantes químicos. Lógicamente que, para ello, será necesario conocer las condiciones en las que se encuentra dicha corriente.

Es necesario aclarar que no existe un marco legal que regule esta aplicación, aunque todo criadero intensivo de animales debe ajustarse a las legislaciones relacionadas a la protección de recursos naturales que puedan ser afectados, como ser agua, aire y suelo. Puntualmente, en la Provincia de Santa Fe, este marco lo dan:

- Ley 11.717: principios rectores para preservar, conservar, mejorar y recuperar el medio ambiente, los recursos naturales y la calidad de vida de la población.
- Decreto N° 101/03: Obligación de las actividades productivas a presentar estudios de impacto ambiental que describan las actividades y sus respectivos impactos en cada etapa del proceso.
- Resolución 1089/82: Reglamento para el control de vertimiento de líquidos residuales.

Desde comienzos de este año, alumnas de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Católica Argentina (sede Rosario), junto a personal del INTA, vienen desarrollando un estudio de caso con un productor local en la temática **residuos y efluentes**, investigando participativamente metodologías de limpieza, cantidad generada y tratamientos posibles, a fin de poder generar alternativas de usos para los mismos y reducir el impacto ambiental que estos provocarían.

### **Bibliografía**

1. INTA. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. 2011. 283 p. . Disponible en [www.inta.gob.ar](http://www.inta.gob.ar)
2. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la República Argentina. “Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2010 - 2020”. 2011. 149 p.
3. Ministerio de Producción de la Provincia de Santa Fe “Cadena de la carne porcina santafesina”. 2008. 37 p.
4. INTA. Agricultura Familiar: atlas: población y agricultura familiar región pampeana”. Coordinado por Diego Ramilo. 1 edición. Ediciones INTA, 2011. v. 5, 48 p.
5. Metcalf & Eddy, Inc. Ingeniería de las aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Vol I y II. McGraw – Hill 3er Edición. 1995.
6. COMA, J., BONET, J. Producción ganadera y contaminación ambiental. XX Curso de Especialización FEDNA: Avances en nutrición y alimentación animal. Fira de Barcelona, España. 237-272. 2004.
7. Plaza C; García Gil J. C.; Soler Rovira P.; Polo A. Problemática de los purines en España: su aprovechamiento agrícola como solución. Residuos Nº 49. 1999