

Separación in situ de heces y orina mediante cinta de deyecciones bajo slat en alojamientos de cebo de ganado porcino

I. Ovejero,^{1,*} A. Mateos¹; F. Alonso¹, M. López², R. Calero², S., Iglesias², J. Vázquez¹, E. Sánchez¹, M.A. Garcimartín¹

¹ Grupo de Investigación: Instalaciones Agroganaderas y Medio Ambiente. Universidad Politécnica de Madrid.

² Dirección Adjunta de I+D+i, Grupo TRAGSA.

* Autor de contacto: ismael.ovejero.rubio@upm.es

Resumen

Para evitar la producción de purín y facilitar la gestión de las deyecciones, se han propuesto distintas soluciones basadas en la separación de heces y orina mediante cintas móviles situadas bajo el enrejillado del alojamiento. Entre ellas, se encuentra la integrada en el Laboratorio de Bienestar Porcino (LBP) de la E.T.S.I. Agrónomos (Universidad Politécnica de Madrid). El LBP consta de cuatro salas independientes, dos de ellas dotadas con cintas de deyecciones planas, y las otras dos, con cintas cóncavas, y ventiladas por extracción con las salidas del aire situadas bajo el enrejillado. Se han llevado a cabo dos ensayos en el LBP (cada uno de ellos abarcó un ciclo de cebo completo con 168 animales), en los que se han estudiado los efectos del tipo de cinta, de su inclinación y de la frecuencia de extracción de las deyecciones sobre la *materia seca del estiércol producido y sobre la generación de estiércol y de orina*. Paralelamente se controló la temperatura del aire a la entrada, en el interior y a la salida del alojamiento. Si bien con cintas de deyecciones planas se obtienen mejores resultados que con cintas cóncavas, con ambas se logró una separación eficaz de heces y orina, y se disminuyó la producción de purín. La materia seca del estiércol producido fue notablemente mayor que la de las heces frescas, y las cantidades de estiércol y de orina generadas fueron muy inferiores a las consideradas habituales. La ventilación forzada con las salidas del aire situadas bajo el enrejillado permitió reducir la cantidad de residuos generados.

Palabras clave

Cebo de cerdos; estiércol; separación *in situ* de heces y orina.

INTRODUCCIÓN

Al igual que ocurre en los demás países desarrollados (y, en especial, en los de la Unión Europea - el subsector español de producción porcina afronta retos importantes: por un lado, la mejora bienestar de los animales; por otro, la limitación del impacto medioambiental.

Para evitar la producción de purín y facilitar la gestión de las deyecciones, se han propuesto distintas soluciones basadas en la separación de heces y orina mediante cintas móviles situadas bajo el enrejillado del alojamiento. Entre ellas, se encuentra la propuesta por Vázquez *et al.* (2001), integrada en el Laboratorio de Bienestar Porcino (LBP) de la E.T.S.I. Agrónomos (Universidad Politécnica de Madrid).

En esta comunicación, se describe el LBP con sistema de separación *in situ* de heces y orina mediante dos tipos de cinta de deyecciones bajo *slat* y con ventilación forzada con las salidas del aire situadas bajo el enrejillado. Se incluye también un resumen de los resultados obtenidos, en los distintos ensayos realizados, que muestran la eficacia de esta solución integral de alojamiento de cerdos de cebo para disminuir la producción de purín, y las diferencias entre los dos tipos de cinta utilizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Instalaciones

El LBP, descrito por Ovejero *et al.* (2004), cuenta con dos niveles (piso superior: alojamiento de los animales; piso inferior: cintas de deyecciones y pasillo de ventilación) y consta de cuatro salas independientes: en cada una hay seis boxes con suelo parcialmente enrejillado (40% de la superficie total del box). La separación *in situ* de las deyecciones sólidas y líquidas se logra mediante las cintas ubicadas bajo el enrejillado: dos salas cuentan con cintas planas, con inclinación transversal de hasta 6° (Figura 1.a.), y las dos restantes, con cintas cóncavas con inclinación longitudinal de 1° (Figura 1.b.). Las salas se ventilan mecánicamente por extracción: las entradas de aire se sitúan en la parte superior del muro que separa la sala y el pasillo general de la nave, y los extractores se ubican en los extremos de un pasillo de ventilación situado en el piso inferior.

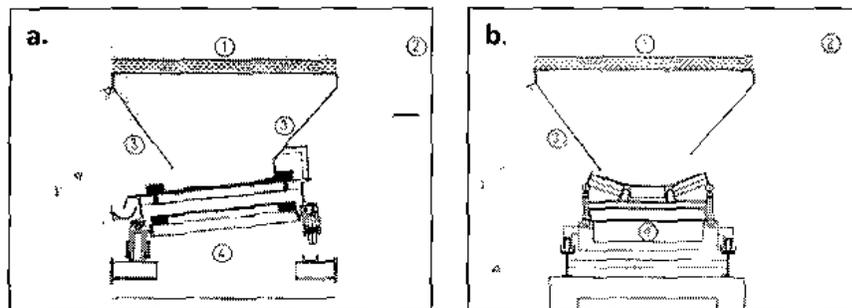


Figura 1. Esquemas de las cintas de deyecciones: a, cinta plana; b, cinta cóncava. 1. Suelo enrejillado. 2. Suelo continuo. 3. Deflectores. 4. Cinta.

Ensayos

Se han controlado dos cebos (PV inicial: 25 kg; PV final: 120 kg), con 168 animales en cada caso (42 animales/sala; 7 animales/box; 1,05 m²/animal). En el primer cebo (ensayo 1), con machos enteros, se estudiaron los efectos del tipo de cinta y del número de extracciones por día sobre la materia seca del estiércol producido y sobre la generación de estiércol y de orina. En el segundo cebo (ensayo 2), con machos castrados, se estudiaron los efectos del tipo de cinta y del ángulo de inclinación transversal (cintas planas) sobre las variables citadas. Las determinaciones de materia seca de las deyecciones y de la producción de estiércol se realizaron semanalmente, y las del volumen de orina generado, diariamente.

Asimismo, en semanas elegidas, se realizaron mediciones cada minuto de la temperatura del aire a la entrada, en el interior y a la salida del alojamiento.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En ambos ensayos, el estiércol producido en las salas con cinta plana tuvo un contenido en materia seca (MS) muy superior al obtenido en las salas con cinta cóncava. Para el conjunto del cebo, en el ensayo 1, con una extracción por día, el contenido en MS fue del 31,20 % para las cintas planas y del 23,75 % para las cóncavas ($p < 0,05$); en el ensayo 2, con dos extracciones diarias, los valores de MS fueron, respectivamente, del 31,28 % y del 25,33 % ($p < 0,05$).

Los resultados del ensayo 1 pusieron de manifiesto el efecto positivo del aumento del número de extracciones diarias sobre la MS de estiércol tras superar los animales los 65 kg de PV: en las cintas planas, la MS fue del 34,47 % con dos extracciones y del 31,04 % con una sola ($p < 0,05$); en las cóncavas, del 26,45 % con tres extracciones y del 22,90 % con una ($p < 0,05$).

En el ensayo 2, con dos extracciones diarias, la MS del estiércol fue mayor con una inclinación transversal de 6° que con una de 4°: 32,65 % vs 29,91 % para el conjunto del periodo de cebo ($p < 0,05$); 31,01 % vs 28,24 % para la fase de crecimiento (PV < 80 kg) ($p < 0,05$); 34,57 % vs 31,87 % para la fase de acabado (PV > 80 kg) ($p < 0,05$).

En la Tabla 1 aparecen los valores de estiércol y de orina generados en las cuatro salas.

Tabla 1. Cantidades de estiércol y de orina generadas en las distintas salas.

	Sala 1 Cinta plana	Sala 2 Cinta cóncava	Sala 3 Cinta cóncava	Sala 4 Cinta plana
Ensayo 1				
Estiércol				
-g total /kg PV y día	12,628	17,593	17,849	12,777
-g MS/kg PV y día	4,368	4,726	5,423	4,562
Orina				
-mL/kg PV y día	19,897	14,120	14,488	17,861
-g MS/kg PV y día	0,507	0,500	0,438	0,558
Ensayo 2				
Estiércol				
-g total /kg PV y día	20,992	26,811	26,885	20,316
-g MS/kg PV y día	6,553	6,989	7,184	6,880
Orina				
-L/kg PV y día	18,662	18,733	24,397	23,401
-g MS/kg PV y día	0,483	0,423	0,508	0,556

Tanto en las salas con cintas planas como en las equipadas con cintas cóncavas, las cantidades de estiércol y de orina generadas son muy inferiores a las indicadas por ASAE (1998) para la producción de heces y orina por los cerdos (en conjunto, 84 ± 24 g/kg PV y día).

Las pequeñas cantidades de orina generadas con este sistema de alojamiento y el elevado contenido en MS del estiércol obtenido (MS de las heces frescas: 22,63 – 23,54 %) se debieron, en gran medida, al sistema de ventilación: el aire, en su recorrido por el piso inferior, evaporó agua de las deyecciones sólidas y de las líquidas. La evolución de la temperatura del aire de ventilación de cada sala, desde la entrada hasta la salida, pone de manifiesto este hecho (como ejemplo de lo indicado, véase la Figura 2).

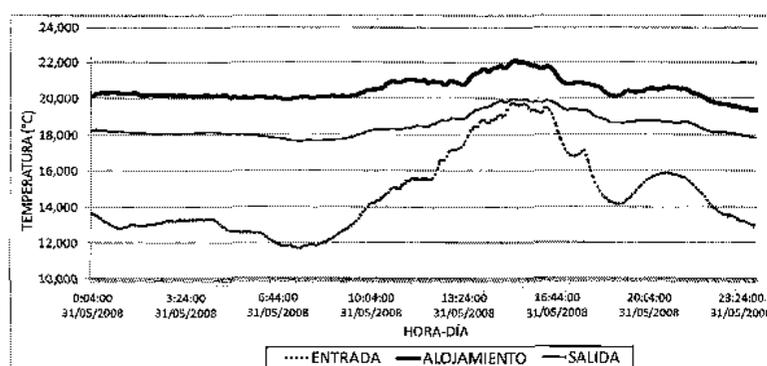


Figura 2. Temperaturas del aire a la entrada, en el interior (zona ocupada por los animales: alojamiento) y a la salida de la Sala 1 a lo largo del día 31-mayo-2008 (ensayo 1).

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se derivan las siguientes conclusiones:

- La solución propuesta por Vázquez *et al.* (2001) separa eficazmente *in situ* heces y orina, y permite obtener estiércol en lugar de purín.
- Con cintas de deyecciones planas se obtienen mejores resultados que con cintas cóncavas.
- La disposición de las cintas (ángulo de inclinación) y la frecuencia de extracción de las deyecciones influyen sobre el contenido en MS del estiércol producido.
- La ventilación forzada con las salidas del aire situadas bajo el enrejillado permite reducir la cantidad de residuos generados.

REFERENCIAS

- ASAE (1998). D384.1. Manure production and characteristics. Pp. 646-648 en: ASAE Standards 1998. Standards Engineering Practices Data. ASAE, St. Joseph, MI, EE UU.
- Ovejero, I., Daza, A., Garcimartín, M.A., Vázquez, J. (2004). Design of an experimental fattening pig housing. Part 1: climatic control. New Trends in Farm Buildings- International Symposium of the C.I.G.R. Proceedings: PDF nº (FB04-222). Evora, Portugal.
- Vázquez, J., Garcimartín, M.A., Ovejero, I., Daza, A. (2001). A new integral system for waste management in pig housing, based on a special and adjustable floor belt under partial slat, to avoid slurry production. Proceedings of VI International Livestock Environment Symposium. Louisville. Kentucky. USA.