

# Utilización de sólidos de estiércol reciclado como material de encamado

Los sólidos de estiércol reciclados (SER) se obtienen mediante la separación mecánica de estiércol procedente de los pasillos en las instalaciones con cubículos. El gran incremento en el precio de los materiales usados tradicionalmente para el encamado ha provocado que los SER se estén convirtiendo en un material cada vez más común en las explotaciones lecheras. El bajo coste de producción de los SER, junto con la elevada disponibilidad de estos en las granjas, posibilita su uso en grandes cantidades. Ha sido demostrado que la administración de elevadas cantidades de cama en cubículos puede optimizar el confort de los animales,

disminuir las cojeras, reducir las lesiones de corvejones e incrementar la longevidad de las vacas (Tucker and Weary, 2004).

Las conclusiones de una encuesta realizada por investigadores de la Universidad de Minnesota (Husfeldt *et ál.*, 2012) en 38 granjas que estaban utilizando SER como único material de encamado son las siguientes:

- Los SER estaban siendo usados exitosamente como una fuente de cama para vacas lecheras.
- El uso de SER ofrece mayores ventajas en cuanto a costo y disponibilidad que los materiales orgánicos tradicionales, y por ultimo;
- El RCS en la mayoría de estas granjas era comparable a la media de los RCS en la región, además estos valores no eran excesivamente altos, a diferencia de algunos casos reportados por productores que no estaban utilizando SER como material de encamado.

**Tabla 1. Composición química de sólidos de estiércol reciclados en granjas del medio oeste americano.**

Composición química	Tiempo de muestreo	
	Antes de aplicación	Después de aplicación
Humedad (%)	72.6	57.2
Fibra Neutro Detergente (%)	77.2	73.1
Cenizas (%)	8.1	9.9
Nitrógeno Total (%)	1.2	1.7
Carbono Total (%)	44.9	43.2
Carbono:Nitrógeno ratio	38.9	25.4
pH	8.93	9.33

Fuente: (Husfeldt et al., 2012)

**Tabla 2. Contajes bacterianos (In cfu/mL) en sólidos de estiércol reciclados en granjas del medio oeste americano.**

Población bacteriana	Tiempo de muestreo	
	Antes de aplicación	Después de aplicación
<i>Bacillus spp.</i>	14.96	14.86
Coliformes	9.37	11.21
<i>Streptococos</i> ambientales	14.81	15.19
<i>Staphylococcus spp.</i>	7.01	11.71
Total	15.7	16.5

Fuente: (Husfeldt et al., 2012)

## Composición de los SER

La tabla 1 presenta la composición química de SER procedentes de 9 explotaciones lecheras situadas en el medio oeste americano (Husfeldt *et ál.*, 2012). El contenido medio en humedad de los SER antes de usarlo como material de encamado es de 72.6%. Sin embargo, el material de se seca cuando es distribuido en los cubículos hasta alcanzar un contenido en humedad del 57%. El elevado contenido en humedad favorece el crecimiento microbiano. Las poblaciones bacterianas más abundantes en los SER antes y después de su aplicación son *Streptococos* ambientales y *Bacillus spp.* (tabla 2).

## Comparación de los sólidos de estiércol reciclados versus el calcáreo dolomítico:

Un experimento llevado a cabo por la Universidad de Dakota del Sur (Hippen et al., 2007) comparó los efectos del calcáreo dolomítico (CD) y los SER sobre el confort e higiene de vacas lecheras alojadas en cubículos.

## Material y Métodos

Dos corrales con 100 vacas cada uno se asignaron a los tratamientos: SER y CD, en diseño doble "switch-back". Previo al experimento se colocó SER a dos corrales y CD a otros dos. Al comienzo se revertieron los tratamientos: corrales con SER recibieron CD y viceversa. Los tratamientos continuaron durante un mes, al final del cual se tomaron las mediciones. Los tratamientos se revertieron después de

**Fernando Díaz-Royón y Álvaro García**

Dairy Science Department South Dakota State University. Fernando.Diaz@sdstate.edu

la recolección de datos y se continuaron durante otro mes, momento en que se recogieron los datos finales. Las fechas precisas para el cambio de tratamientos y finalización del experimento coincidieron con el muestreo de del control lechero ( $\pm 2$  días). Se evaluó la producción diaria de leche, así como su composición (Proteína, grasa y recuento de células somáticas, RCS). Se hizo un análisis bacteriológico en muestras de leche obtenida de cada corral por goteo en línea durante 3 días al comienzo del experimento y al final de cada periodo mensual. Análisis por duplicado de unidades formadoras de colonias (CFU) de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus nonagalactiae*, *Streptococcus nonagalactiae*, coliformes y micoplasma.

Al comienzo de cada periodo experimental se recogieron muestras de cama fresca para identificación y recuento bacteriano (CFU/g). Además, se obtuvieron 5 sub-muestras (combinadas posteriormente en una única muestra) del tercio posterior de 10 cubículos por corral en los últimos 2 días al final de cada periodo para caracterizar y contar especies bacterianas.

Las mediciones de confort se recogieron en los mismos tres días que las muestras de leche. El comportamiento fue evaluado media hora antes del ordeño (7:00 AM) en cada día de muestreo. La limpieza de las vacas y puntuación de locomoción se evaluaron durante el ordeño el día del muestreo observando al menos el 50% de las vacas cuando retornaban de la sala. Se evaluó la siguiente información:

- ICV (Índice de confort) = número de vacas tumbadas en los cubículos / Número total de vacas en el cubículo (tumbadas o de pie).
- IUC (Índice de uso de cubículos) = número de vacas tumbadas en los cubículos / número total de vacas elegibles en el corral.
- IVPC (Índice de vacas de pie en el cubículo) = Número de vacas de pie en los cubículos / número total de vacas en el cubículo (tumbadas o de pie).c) Score de limpieza. Escala 1-5 (Reneau et al.).
- Puntuación de locomoción (Sprecher et ál.) escala 1-5.
- Puntuación de lesiones del corvejón (University of Minnesota) escala 0-3.

Los datos se evaluaron con SAS (2001); efectos principales del modelo: tratamiento, corral y periodo.

Unidad experimental: corral; mediciones circunscriptas a promedios de corral y periodo antes del análisis. Datos transformados a logaritmo base 10 para RCS, y enumeración de cultivos bacterianos. En este trabajo se presentan promedios de los cuadrados mínimos. Significancia estadística:  $P < 0.05$ ; tendencias:  $P < 0.20$ .

### Resultados

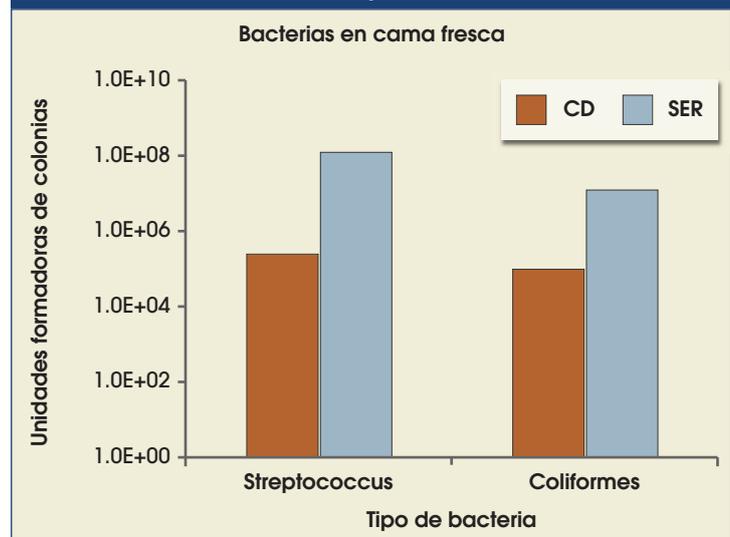
El tipo de cama no afectó a la producción y componentes de la leche, ni el recuento de células somáticas. La Figura 1 presenta los promedios de recuentos bacterianos (ajustados logarímicamente) analizados en muestras de cama fresca al comienzo de cada periodo experimental. Los SER mostraron mayor recuento de *Streptococcus* y coliformes ambientales al compararlos con el CD. En CD fresco los *Streptococcus* y coliformes fueron menos del 0.1 % que los encontrados en SER. La Figura 2 muestra el análisis bacteriológico de muestras de leche obtenida de cada corral durante 3 días al comienzo del experimento y al final de cada



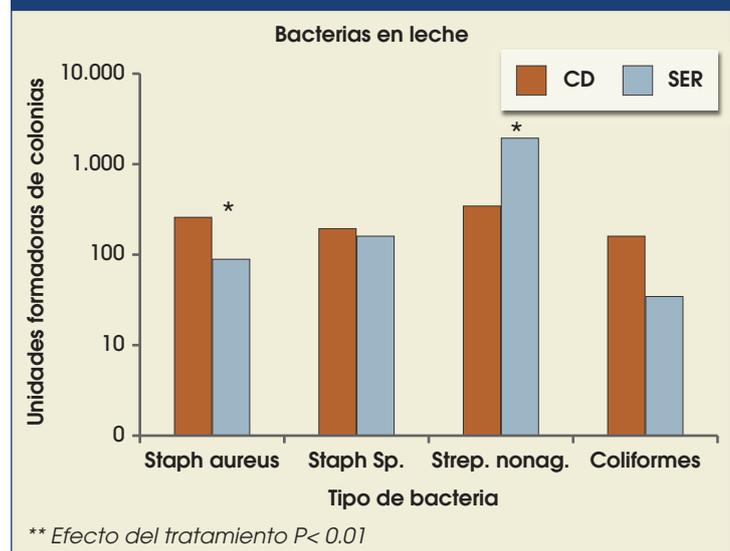
periodo mensual. Los recuentos de *Staphylococcus spp* y *Streptococcus nonagalactiae* disminuyeron en la leche de vacas en CD ( $P < 0.05$ ), pero los coliformes y *Staphylococcus aureus* tendieron a aumentar ( $P < 0.2$ ).

La locomoción de las vacas no fue afectada por los tratamientos. Hubo una tendencia ( $P < 0.10$ )

**Figura 1. Recuentos de CFU (logaritmo base 10) en cama de CD o SER antes de su aplicación en los cubículos.**



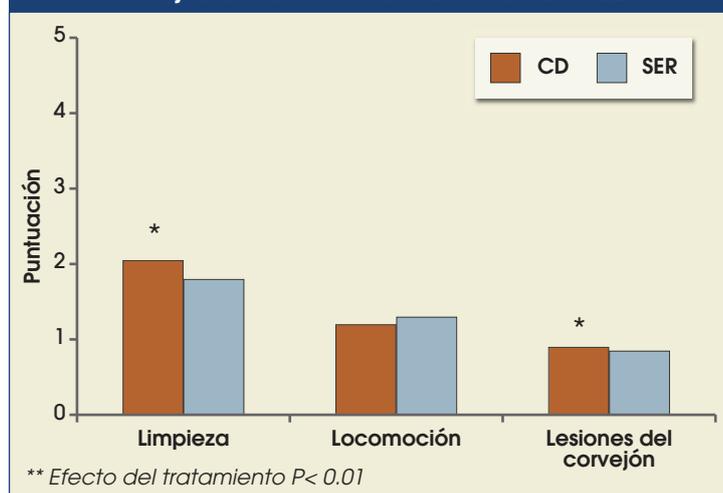
**Figura 2. Recuentos de CFU (logaritmo base 10) en leche de vacas en camas con CD o SER.**



## Utilización de sólidos de estiércol reciclado...



**Figura 3. Puntuación de limpieza, locomoción, y lesiones del corvejón de vacas en cubículos con CD o SER.**



**Tabla 3. Uso de los cubículos y confort de vacas en establos con cama de CD o SER:**

Índices	Calcáreo dolomítico	Sólidos de estiércol reciclados
ICV <sup>1</sup>	81.9	79.6
IUC <sup>2</sup>	74.1	73.7
IVPC <sup>3</sup>	18.1	20.4

<sup>1</sup> ICV (Índice de confort) = número de vacas tumbadas en los cubículos / Número total de vacas en el cubículo (tumbadas o de pie).

<sup>2</sup> IUC (Índice de uso de cubículos) = número de vacas tumbadas en los cubículos / número total de vacas elegibles en el corral.

<sup>3</sup> IVPC (Índice de vacas de pie en el cubículo) = Número de vacas de pie en los cubículos / número total de vacas en el cubículo (tumbadas o de pie).

en las vacas en CD de estar más sucias y tener más lesiones del corvejón que aquellas en SER (Figura 3). No se observaron diferencias significativas entre tratamientos para las diferentes mediciones de confort (Tabla 3). El índice de confort fue 81.9 y 79.6 para vacas en CD y SER, respectivamente. El índice de uso de cubículos, estuvo muy cerca del valor de 75 recomendados, y el índice de vacas de pie en el cubículo alcanzó el 18.1 y 20.4, para CD y SER respectivamente. Los autores concluyen que ambos tipos de cama tuvieron un desempeño satisfactorio, los sólidos reciclados mejoraron la limpieza de las vacas y la condición del corvejón, y el calcáreo dolomítico permitió un mejor control de las especies de bacterias ambientales.

### Bibliografía

Hippen1, A; García, A; Hammink, W.; Smith, L. Comfort and hygiene of dairy cows lying on bedding of dolomitic limestone or reclaimed manure solids. Sixth International Dairy Housing Conference Proceeding, 16-18 June 2007, (Minneapolis, Minnesota).

Husfeldt, A. W., M. I. Endres, J. A. Salfer, and K. A. Janni. 2012. Management and characteristics of recycled manure solids used for bedding in Midwest freestall dairy herds. *J. Dairy Sci.* 95 :2195-2203.

Reneau J. K., A. J. Seykora, B. J. Heins, M. I. Endres, R. F. Bey and R. J. Farnsworth. 2003. QCF-8: Relationship of Cow Hygiene Scores and SCC. University of Minnesota, St. Paul.

Sprecher, D. J., D. E. Hostetter, and J. B. Kaneene. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47:1179.

Tucker, C. B., and D. M. Weary. 2004. Bedding on geotextile mattresses: How much is needed to improve cow comfort? *J. Dairy Sci.* 87:2889-2895.

University of Minnesota. 2003. QCW-3: Hock Injury Scorecard. 2003.



¿Sabes cuántos datos puedes conocer desde tu ordenador?

**lactaciones, calificaciones, censos,  
índices genéticos, genealogías, premios...**

Entra en el Servicio por Internet de la Base de Datos de CONAFE ¿Tienes ya tu clave?