

EFECTOS DE LA CARGA ANIMAL SOBRE EL TAPIZ VEGETÁL Y EL RECURSO SUELO EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PORCINA AL AIRE LIBRE

Campagna, D.; Dichio, L.; Ausilio, A.; Bessón, P. A.; Silva, P.; Spinollo, L.
Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Rosario - Argentina
dacampag@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los sistemas al aire libre en todo el mundo tiene su fundamento en un importante número de ventajas entre las cuales las más importantes son: la baja inversión de capital, el mayor impacto social (generador de empleo), el bienestar animal, el bajo impacto ambiental, las posibilidades de uso de alimentos voluminosos y la mejora física y química de los suelos.

En Argentina, más del 90% de las empresas porcícolas poseen menos de 50 cerdas madres y en estos establecimientos, generalmente, la producción se conduce en sistemas al aire libre y asociados con agricultura. Esta característica le confiere mayor sustentabilidad al sistema debido, entre otras cosas, a la diversificación de la empresa.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que estos sistemas son viables si se los maneja criteriosamente, en caso contrario, si son mal conducidos en lo que a manejo del pastoreo se refiere, a la elección del lugar de asentamiento y a la selección de una buena cobertura vegetal, pueden transformarse en sistemas causantes de degradación ambiental e incluso los cerdos criados al aire libre pueden disminuir su productividad. La lixiviación de nitratos y la remoción de la vegetación son algunos de los factores que pueden afectar la sustentabilidad ecológica de estos sistemas (Edwards, 1999 citado por Gentry y col., 2001) y están asociados al mal manejo de la carga animal

(kg de PV/superficie) a través del tiempo. En Argentina es escasa la información sobre este tema. Por lo tanto, se presume que las cargas animales utilizadas en los sistemas de producción porcina tradicionales en nuestro país (sistemas al aire libre) pueden afectar, en el tiempo, la sustentabilidad ecológica de los sistemas. Es justamente en estos sistemas donde la superficie a asignar para la producción de cerdos pasa a ser una característica fundamental y depende de varios factores, tales como: duración del ciclo productivo de los animales, especies a utilizar como base pastoril y su aprovechamiento. En este sentido, por ejemplo, se sabe que la pastura de alfalfa puede ser utilizada exitosamente en la alimentación de animales de crecimiento y terminación como un suplemento de la ración completa (Caminotti y col., 1995). También son conocidas las virtudes de esta especie forrajera para el mantenimiento de las categorías reproductivas. Por el contrario, en Argentina se desconoce el manejo y la carga a la que podrían estar sujetas coberturas vegetales cuyo única utilidad sea la de cubrir el suelo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar en un sistema de producción porcina de ciclo completo a campo, el efecto de la carga de animales en crecimiento sobre las características del tapiz vegetal (base *Festuca Arundinácea*) y sobre las características químicas y físicas del suelo.

Se evaluó el impacto de dos cargas y de dos categorías de porcinos sobre un tapiz vegetal compuesto por gramíneas (*Festuca alta* -*Festuca arundinacea*

Scrheb- y Cebadilla criolla -*Bromus catharticus vahl*-), sobre la compactación y los niveles de nitratos y fosforo del suelo.

Para esto se sembró una pastura de base festuca en líneas con una densidad de siembra de 30 kg/ha en una superficie de 3 has (Argiudol vértico Serie Roldán). La siembra fue el 16/05/05 y los muestreos se realizaron durante el período 17/10/06 al 30/08/07.

Los experimentos se realizaron en el modulo de Producción Porcina que la Facultad de Ciencias Agrarias –UNR- posee en el campo experimental J.V. Villarino de la localidad de Zavalla (latitud: -30.02 – longitud: -60.88) provincia de Santa Fe – Argentina.

Al principio del ensayo se observó la presencia de Cebadilla criolla (*Bromus catharticus vahl*), la que sin ser considerada al inicio del proyecto se tuvo en cuenta para el análisis de los resultados ya que es una especie invasora que puede ser útil a los propósitos de este trabajo.

Los animales provenían del cruzamiento de madres Yorkshire y padrillos de razas sintéticas terminales. Todos recibieron alimentación a voluntad en comederos tolva. El alimento cubría los requerimientos nutricionales de cada categoría a partir de formulas comerciales.

Se definieron **cuatro tratamientos** a partir de dos cargas animales promedio (4.000 kg/ha: baja carga y 8.000 kg/ha: alta carga): T1: Crecimiento baja carga, y T2: Crecimiento alta carga, T3: Terminación baja carga y T4: Terminación alta carga. Se considero los rangos de peso entre 25 a 40 kg para animales en crecimiento y de 80 a 105 kg para cerdos en terminación. Esto se repitió en dos bloques (Figura 1).

Cada tratamiento poseía un reparo cuya superficie respondía a la demanda de cada categoría (0,60 m² para crecimiento y 1,00 m² para terminación).

La carga animal se fijó a partir de mantener la misma cantidad de animales por tratamiento. La superficie de los lotes (tratamientos) se ajusto al inicio del estudio. Esto hizo que la carga variara a lo largo del experimento de acuerdo a los siguientes rangos:

Crecimiento baja carga (4.000 kg/ha) = 3.289kg/ha – 6.739kg/ha; Crecimiento alta carga (8.000 kg/ha) = 5.553kg/ha – 14.107kg/ha; Terminación baja carga (4.000 kg/ha) = 1.130 kg/ha – 4.363 kg/ha y Terminación alta carga (8.000 kg/ha) = 5.679 kg/ha – 9.007 kg/ha. El primer valor y último valor se refiere a carga inicial y carga final respectivamente.

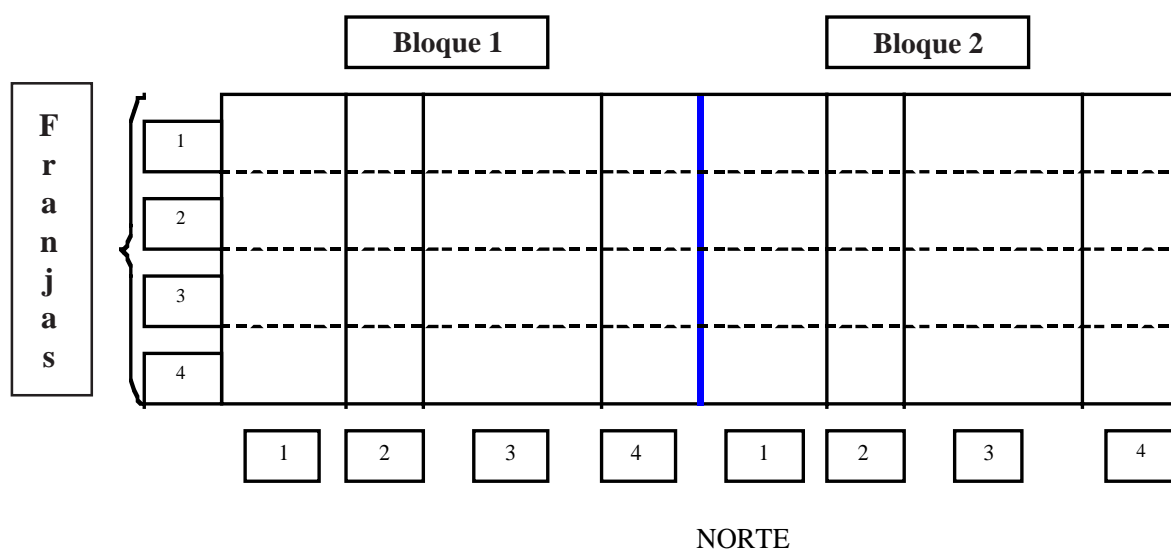


Figura 1. Diagrama de campo de distribución de los tratamientos y los bloques.

Muestreo de la pastura: Los sitios de muestreo por tratamiento se determinaron dependiendo de la heterogeneidad de la zona a caracterizar. Cada lote se dividió en cuatro zonas, teniendo en cuenta los hábitos de comportamiento de los porcinos. De esta manera quedaron definidas 4 franjas (F) (Figura 1). Las franjas atravesaban todos los tratamientos. La franja 1 comprendía las instalaciones (los bebederos, comederos y reparo) y la franja 4 era la más alejada de estas instalaciones y equipos. Las mediciones sobre la pastura se realizaron utilizando marcos de 20 cm x 50 cm (0,1 m²). Los cuales se colocaron en los sitios de muestreo, mencionados anteriormente, referenciados con estacas.

La **Cobertura vegetal total (%)** se estimó en forma visual a partir del porcentaje de superficie aérea cubierta por gramíneas (festuca y cebadilla) dentro del marco.

Los datos de **Biomasa aérea** en gramos de Materia Verde (g MV⁻¹) se obtuvieron por estimación visual dentro de los marcos.

Para todas las mediciones, el número de muestras (N) se determinará según la ecuación propuesta por Cangiano (1997).

Muestreo del suelo: Sobre las mismas parcelas donde se realizó el estudio de la dinámica de la vegetación y respetando el mismo diseño estadístico, se

estudió el efecto del manejo de carga propuesto sobre las características químicas y físicas del suelo.

Las variables medidas sobre el suelo fueron: *Fósforo asimilable:* método de Bray Kurtz 1, *Nitratos:* método del 2,4 fenoldisulfónico, *Densidad aparente máxima (DAM)* según el test Proctor y se calculó la compactación relativa (CR) en base a ((DA/DAM)*100).

Las muestras se tomaron por parcela, en forma compuesta, al azar y a dos profundidades: 0-10 cm y 10-20 cm, en tres momentos: el primero en octubre de 2006 antes del ingreso de los animales al ensayo; el segundo en marzo de 2007 y el tercero en agosto de 2007.

RESULTADOS

Efecto sobre la dinámica de la vegetación

Las diferencias de cobertura se observaron a partir del 19/12/06 (Cuadro 1) en donde los tratamientos 2 y 4 (alta carga) presentaron significativamente menor cobertura. Dentro de estos dos tratamientos, la cobertura más afectada fue la correspondiente al tratamiento 2 (Crecimiento alta carga).

Cuando se procesaron los datos de cobertura por franja se marcan claramente las diferencias entre la franja 1, que abarcan las instalaciones, y las que

Cuadro 1. Cobertura total (%) por tratamientos (T) para cada fecha de medición.

T	17/10/06	14/11/06	19/12/06	13/02/07	13/03/07
1	92,2 ± 4,1	93,0 ± 6,8	55,5 ± 8,9 a	48,0 ± 8,2 ab	36,2 ± 8,1ab
2	88,7 ± 5,8	83,1 ± 9,2	37,0 ± 12,4 ab	2,3 ± 11,6 c	8,3 ± 10,4 b
3	91,4 ± 3,4	88,5 ± 5,7	68,3 ± 7,3 a	62,5 ± 6,7 a	51,3 ± 6,6 a
4	86,9 ± 4,1	76,3 ± 7,1	12,5 ± 8,7 b	18,2 ± 8,2 bc	13,7 ± 8,1 b

Distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos ($\alpha = 5\%$). Para la comparación de medias se utilizó un Test de Tukey.

abarcen “el resto” del lote. Al igual que en el análisis por tratamientos, las diferencias entre franjas empiezan a marcarse claramente a partir del 19/12/06 en donde la franja 1 tuvo significativamente menor cobertura que la 4 (la más alejada de las instalaciones) ($p < 0,05$).

Los resultados obtenidos de biomasa por tratamiento se muestran en el Cuadro 2.

Al procesar los datos de biomasa por franjas se observa claramente que la franja 1 tuvo significativamente menor biomasa que las restantes, en las mediciones de: 14/11/06 y 13/03/07.

Efecto sobre las características físicas y químicas del suelo

Para el caso del nitrógeno asimilable, se observó un aumento altamente significativo ($p < 0,01$) en superficie a favor del tratamiento T4; el resto de los tratamientos manifestaron aumentos no significativos. En el caso de las muestras en profundidad no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Los niveles de fósforo asimilable se incrementaron en todos los tratamientos con respecto a la situación inicial tanto en superficie como en profundidad, pero en ninguno de los casos las diferencias fueron significativas.

Los resultados obtenidos mostraron para el muestreo superficial, que el tratamiento T1 presentó menor compactación relativa ($p < 0,01$) que T2, T3 y T4 en todas las fechas de muestreo. En cuanto T3 y T4 no hubo diferencias significativas ($p > 0,01$) tanto en el 2° como en el 3° muestreo. Al analizar la Compactación Relativa superficial dentro de cada tratamiento se encontró que la misma se estabilizó a partir del segundo muestreo. En profundidad, no hubo diferencias significativas entre tratamientos para ninguno de los muestreos.

CONCLUSIONES

En el manejo de los sistemas de producción porcina a campo, si se quiere mantener una cobertura vegetal y limitar la lixiviación de nutrientes y la compactación del suelo, será necesario:

- (a) Realizar un mínimo desplazamiento de las instalaciones (reparos y comederos).
- (b) Regular la carga animal. En este caso será conveniente ajustar por carga máxima y no por carga promedio.
- (c) Será conveniente rotar parcelas, estudiando los tiempos de ocupación de cada una en función de las cargas.
- (d) Los animales más pequeños parecen ser más dinámicos. Es por esto que estas categorías

Cuadro 2. Biomasa (gramos de Materia Verde MV/0,1 m²) por tratamientos (T) para cada fecha de medición.

T	17/10/06	14/11/06	19/12/06	13/02/07	13/03/07
1	101,25 ± 6,5a	75,83 ± 6,52a	14,05 ± 6,16ab	19,40 ± 5,40a	26,86 ± 8,78a
2	50,62 ± 9,20b	32,97 ± 8,68b	13,87 ± 8,76ab	0,80 ± 7,64b	10,83 ± 11,04b
3	40,42 ± 5,31b	32,31 ± 5,18b	21,81 ± 4,35a	30,33 ± 4,41a	47,16 ± 6,98a
4	37,81 ± 6,5b	16,00 ± 6,52b	3,75 ± 5,84b	4,85 ± 5,40b	6,65 ± 8,55b

Distintas letras indican diferencias significativas entre tratamientos ($\alpha = 5\%$). Para la comparación de medias se utilizó un Test de Tukey.

producen más daño sobre el tapiz. Esta es un tema donde se deberían profundizar los estudios.

- (e) Las cargas de animales más pesados son las que merecen mayor control respecto a los niveles de nitrógeno eliminados.
- (f) Para ambas categorías de animales, crecimiento y terminación, cuando se manejan en alta carga producen la misma Compactación Relativa en superficie. En baja carga la categoría terminación compacta más el suelo que la categoría crecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Caminotti S.; Spiner N.; Brunori, J. 1995. Producción intensiva de porcinos sobre pastura. Hoja Informativa N° 288. EEA INTA Marcos Juárez
- Campagna, D.; Somenzini, D., 2005. Elementos a tener en cuenta para decidir que categorías confinar en los sistemas de producción porcina a campo para mejorar su eficiencia. FERICERDO 2005. Marcos Juárez, 19 y 20 de agosto 2005.
- Gentry, J.G.; Miller, M.F.; McGlone, J.J. 2001. Sistemas alternativos de producao: influencia sobre o crescimento dos suínos e a qualidade da carne. Il conferencia Internacional Virtual sobre Qualidade da Carne Suína. 05 de novembro à 06 de dezembro de 2001 – Via Internet. www.cnpsa.embrapa.br/pork
- Cangiano, C.A. 1997. Producción Animal en Pastoreo. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA INTA Balcarce. Área de Producción Animal. Balcarce, Buenos Aires. Argentina.