

RECRÍA DE CERDOS EN CONDICIONES PASTORILES. COMPORTAMIENTO DE CERDOS PAMPA-ROCHA EN PUREZA Y EN CRUZAMIENTOS EN DOS PERÍODOS

Cecilia Soledad Carballo¹, N. Barlocco¹ y E.stela Priore¹

¹ Departamento de Producción Animal y Pasturas, Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Montevideo. Uruguay
email: ceciscs@gmail.com y nbarlocco@fagro.edu.uy

² Departamento de Biometría, Estadística y Computación, Facultad de Agronomía, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay

RESUMEN

Este trabajo se centró en estudiar el comportamiento de cerdos Pampa Rocha en pureza (PR) y el producto del cruzamiento simple por Duroc (PRxD) y por Large White (PRxLW) en dos períodos de la etapa de recría. El ensayo se llevó a cabo en la Unidad de Producción de Cerdos del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, durante el período mayo-noviembre de 2006. En un diseño completamente aleatorizado se utilizaron 72 lechones desde el destete (46 ± 3 días; 10.7 ± 1.6 kg) y hasta los 134 ± 17 días de vida (57 ± 13 kg). Todos los parámetros fueron evaluados en dos momentos: período 1 (P1, 46 a 71 días de vida) y período 2 (P2, 110 a 134 días). Los animales fueron alimentados con una ración balanceada, ofrecida según una escala de peso vivo y tuvieron acceso permanente a pasturas. Para cada tratamiento se utilizaron tres repeticiones, conformadas por 4 hembras y 4 machos enteros cada una. Cada lote fue alojado en un piquete de $1\ 500\ m^2$, delimitado por 2 hebras de alambre electrificado, contando con una paridera de campo tipo Rocha, bebederos automáticos y comederos.

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre genotipos, tanto en P1 (0.097, 0.076 y 0.087 kg MS/día) como en P2 (0.208, 0.207 y 0.237) para PR, PRxD y PRxLW respectivamente, pero sí se encontró efecto significativo ($P < 0.01$) para el período. Los PR fueron diferentes a PRxD ($P < 0.07$) y PRxLW ($P < 0.02$) en la conversión alimentaria durante P1 (2.985, 2.558 y 2.335 kg MS/kg aumento respectivamente). En P2 este mismo rasgo fue igual para los tres genotipos (3.355, 2.968 y 3.243 kg MS/kg aumento para PR, PRxD y PRxLW respectivamente). Según los resultados obtenidos, los animales de mayor peso y edad tendrían un mayor consumo de pasturas (0.086 y 0.217 kg MS/día para P1 y P2 respectivamente). Los animales PR tuvieron una menor eficiencia de conversión que los cruzados (PRxD y PRxLW) en P1. Para todos los tratamientos la conversión alimentaria empeoró cuando los animales pasaron de P1 a P2.

El comportamiento productivo de animales Pampa Rocha puede ser mejorado a través del cruzamiento con animales Duroc y Large White.

Palabras clave: cerdos a campo, consumo de pasturas, comportamiento productivo

Título corto: Recría de cerdos Pampa Rocha en condiciones pastoriles

PRE-FATTENING PIGS UNDER PASTURE CONDITIONS. PERFORMANCE OF PAMPA ROCHA AND THEIR CROSSES DURING TWO PERIODS OF GROWTH

SUMMARY

An experiment was conducted to study performance traits of Pampa Rocha either pure (PR) or its crosses with Duroc and Large White (PRxD and PRxLW) animals during two periods of the growing stage. The trial was carried out in the farm of pig production at the South Region Centre belonging to the Faculty of Agronomy, during May-November 2006. A total of 72 weaning piglets (46 ± 3 days; 10.7 ± 1.6 kg) and until 134 ± 17 days, 57 ± 13 kg, were utilized according to an at random design. Performance traits were evaluated in two periods (P1, 46 to 71 days, and 110 to 134 days old). The animals were fed restrictedly according to live weight on a balance ration and had free access to pasture. There were 24 individuals per genotype and three replications per genotype, consisting of four females and four entire males each. Every group was housed in $1\ 500\ m^2$ plot limited by a two electric wire fence, and there were a small portable Rocha type house, automatic drinkers and troughs.

A not significant ($P > 0.05$) effect for pasturage consumption was observed among genotypes either in P1 (0.097, 0.076 and 0.087 kg DM/day) or P2 period (0.208, 0.207 and 0.237) for PR, PRxD and PRxLW respectively, but a significant ($P < 0.01$) effect was found for the period effect. PR pigs were different to PRxD ($P < 0.07$) and PRxLW ($P < 0.02$) for feed conversion during P1 (2.985, 2.558 and 2.335 kg DM/kg gain respectively). This same trait was similar among genotypes during P2 period (3.355, 2.968 and 3.243 kg DM/kg gain respectively). According to the herein obtained results, heavier and older animals would show a higher pasture intake (0.086 and 0.217

kg DM/day for P1 and P2 periods, respectively). The PR animals had a poorer feed efficiency as compared to their crosses (PrxD and PRxLW) during period 1. In all treatments feed conversion worsened when the animals passed from P1 to P2 period.

Performance traits of Pampa Rocha pigs can be improved through crossing with Duroc and Large White genotypes.

Key words: *pigs reared outdoors, pasture consumption, performance traits*

Short title: *Prefattening of Pampa Rocha pigs under pasture conditions*

INTRODUCCION

La relación de precios desfavorables para la producción porcina en Uruguay (insumos de alto costo y precios bajos del producto), ha llevado a los productores a un intento permanente por reducir los costos de alimentación ya que representan alrededor del 80% de los costos totales de producción. Frente a esta situación, el 81% de los productores de cerdos del país utiliza pasturas en combinación con diversos alimentos, entre los que se encuentran desde las raciones balanceadas a los subproductos de las diferentes industrias (DIEA 2006).

La utilización de pasturas se ha destinado fundamentalmente al rodeo reproductor (cerdas en las etapas de gestación y lactancia), ya que su condición de monogástricos provoca un bajo aprovechamiento de las pasturas, que sumado a su baja capacidad gastrointestinal (que limita el consumo de materia seca) no le permiten a los cerdos crecer y llegar a la terminación alimentados exclusivamente con forrajes (Petrocelli et al 1979; Casamayou 1981; Ihlenfeld 1994).

En animales en crecimiento esta reducida capacidad de ingestión es una importante limitación, ya que los mecanismos de regulación física actúan antes de que el nivel de nutrientes circulante lo haga, cuando la pastura representa una proporción importante de la dieta (Barlocco 2005, 2007).

El aporte nutritivo de la pastura dependerá de la especie forrajera considerada, la densidad y el estado fisiológico de la misma; mientras que la utilización o aprovechamiento dependen además de la edad del animal (Bauzá 2005, 2007). El contenido de proteína cruda varía entre 15 y 22% (en base seca), y su digestibilidad en general es alta en los forrajes tiernos, hasta que el cultivo madura y aumenta la lignificación de la planta, lo que reduce la capacidad de ataque por las proteasas (Bauzá y Petrocelli 2005).

Entre los factores que pueden afectar el consumo de pasturas por los cerdos y seguramente su comportamiento productivo se mencionan la categoría, el nivel de oferta de concentrado, el sistema de alojamiento e incluso el modo de pastoreo (permanente o controlado por algunas horas).

La raza Pampa Rocha tiene características propias de adaptación a los sistemas de producción a campo caracterizados por el uso permanente de pasturas y ocasionales suplementos de alimentos concentrados, destacándose por su habilidad para producir en condiciones ambientales adversas, en las cuales otra genética ha fracasado (Urioste et al 2002).

En este sentido, la Unidad de Producción de Cerdos (UPC), desde 1996 tiene entre otros objetivos estudiar alternativas tecnológicas de producción de lechones y/o cachorros en

condiciones de campo y con una fuerte aporte pastoril. Los trabajos realizados sobre comportamiento productivo han tenido un fuerte acento en la evaluación de la raza Pampa Rocha, en pureza racial y en cruzamientos con la raza Duroc.

Los resultados encontrados en diversos trabajos realizados por diferentes autores, que evalúan el desempeño productivo de cerdos en la etapa de posdestete-recría alimentados con pasturas y ración balanceada son contradictorios. Mientras algunos afirman que la inclusión de pasturas en la dieta permite mejorar la eficiencia de conversión del concentrado sin afectar la velocidad de crecimiento (Azzarini et al 1973; Corengia et al 1973; Amaya 1992), otros encontraron que la sustitución por pasturas disminuye la tasa de crecimiento (dependiendo del nivel de sustitución) pudiendo también afectar negativamente la eficiencia de conversión del concentrado (Ache et al 1984; Castro 2002)

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del genotipo y peso vivo (representado por dos períodos de pastoreo) sobre el consumo de pastura, el consumo total de materia seca y la eficiencia de conversión de la materia seca de la dieta en tres genotipos: Pampa Rocha, Pampa Rocha x Duroc y Pampa Rocha x Large White. Una versión más extensa de la presente investigación ha sido informada en otro lugar (Carballo 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado en la Unidad de Producción de Cerdos (UPC) del Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía (Juanicó, Departamento de Canelones) durante el período mayo-noviembre de 2006.

Se utilizaron 72 cerdos (36 hembras y 36 machos enteros), nacidos en la UPC (parto y lactancia ocurrieron a campo) que fueron agrupados en lotes compuestos por ocho hermanos de camada y mantenidos en condiciones de campo a partir del destete (46 días \pm 3; 10.7 kg \pm 1.6) y hasta los 134 \pm 17 días de vida (57 kg \pm 13). Todos los animales fueron desparasitados con ivermectina al momento del destete.

Los animales fueron alojados en franjas de 300 m², delimitadas por alambre electrificado, en las cuales se colocó una paridera de campo "Tipo Rocha", bebedero automático y comederos. Se realizó un pastoreo rotativo, teniendo los animales acceso a una sola franja a la vez.

Los tratamientos fueron definidos según los tipos genéticos de los animales. Las cerdas utilizadas como madres fueron de la raza Pampa Rocha para los tres tratamientos, por lo que la diferencia entre ellos radica en la utilización de distinta raza paterna (Pampa Rocha, Duroc ó Large White).

Se realizaron tres repeticiones por cada tratamiento (constituidas por ocho animales cada una), evaluándose 24 animales por cada tipo genético: Pampa Rocha x Pampa Rocha (PR x PR), Pampa Rocha x Duroc (PR x D) y Pampa Rocha x Large White (PR x LW).

Los animales fueron alimentados con una ración balanceada y pasturas. La ración balanceada fue suministrada al lote diariamente y a primera hora del día según una escala de peso vivo, con un nivel de oferta del 85% del CMV (estimado como cuatro veces la energía digestible para mantenimiento; EM = 110 x PV^{0.75}) y para un concentrado de 3 200 kcal de ED/kg de alimento. La oferta fue corregida semanalmente en función del peso vivo y la ganancia de peso esperada para las condiciones en que los animales fueron mantenidos.

La composición porcentual y química de la ración utilizada se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la ración

	Por ciento
Componentes	
Harina de maíz	75.0
Harina de soja	17.5
Harina de carne y hueso	6.5
NaCl	0.5
Vitaminas y minerales ¹	0.5
Análisis, base seca	
Materia seca	87.35
Cenizas	6.50
Calcio	0.93
Fósforo	0.68
N x 6.25	21.99
Lisina	0.70
Metionina	0.23

¹ Según recomendaciones reconocidas

La pastura utilizada fue una pradera de segundo año, constituida fundamentalmente por achicoria (*Cichorium Intybus*), trébol rojo (*Trifolium pratense*) y raigrás (*Lolium multiflorum*), con cierto grado de enmalezamiento.

Para el ingreso y retiro de los animales a cada franja se tuvo en cuenta la altura de las hojas de achicoria, debiendo alcanzar unos 20-30 cm para el ingreso y 5 cm para el retiro de los animales.

Los muestreos de disponibilidad y rechazo se realizaron con el método de doble muestreo (Molitero 1997). El mismo consistió en la asignación de un valor (en una escala de 1 a 5) según la disponibilidad de forraje en una cuadrícula de 0.3 m x 0.3 m en 20 puntos de la franja de pastoreo elegidos al azar. Luego se tomaron 3 muestras representativas por cada punto de la escala que fueron secadas en estufa (60°C, 48 horas) siguiendo procedimientos normalizados (AOAC 1995) para obtener los valores de materia seca. A partir de la disponibilidad promedio que surgió de las muestras y el promedio del valor asignado a cada punto de los 20, se calculó la disponibilidad de forraje en cada franja de pastoreo.

Se evaluaron dos períodos de pastoreo según lo que se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Peso y edad en los períodos evaluados

	Período	
	1	2
n¹	72	72
Peso, kg		
Inicial	10.7 ± 1.6	39.7 ± 7.2
Final	20.2 ± 4.3	57.2 ± 13.0
Edad, días		
Inicial	46 ± 3	109 ± 11
Final	71 ± 10	134 ± 17

¹ Tres repeticiones dentro de cada genotipo

Para los períodos descriptos anteriormente se evaluó el efecto del peso vivo y período sobre el consumo de pastura, el consumo total de MS y la eficiencia de conversión de la MS de la dieta. Para estas evaluaciones, se tuvo en cuenta el contenido de MS en muestras representativas de pastura y alimento en cada período y para cada genotipo.

El experimento se diseñó completamente al azar en un arreglo factorial de los tratamientos, tres genotipos por dos períodos. Las medias ajustadas por mínimos cuadrados se compararon por pruebas t (Steel et al 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En ningún rasgo se encontró efecto significativo (P<0.05) para la interacción período x genotipo. No se encontraron diferencias significativas (P>0.05) en el consumo de pastura entre los genotipos estudiados (tabla 3). Por otra parte, el consumo de pastura en base seca fue mayor en P2 respecto a P1 (P<0.01), motivado probablemente por el mayor peso vivo de los animales en P2 y una mayor capacidad gastrointestinal (Rodríguez et al, citado por Battezzatore 2006).

Tabla 3. Consumo de pastura por cerdos en crecimiento (kg MS/día)

	Período		MMC
	1	2	
n	72	72	-
Genotipo			
PR X PR	0.097 ^a ± 0.04	0.208 ^b ± 0.09	0.162
PR x D	0.078 ^a ± 0.06	0.207 ^b ± 0.13	0.161
PR x LW	0.087 ^a ± 0.08	0.237 ^b ± 0.07	0.141
Promedio	0.087 ^a	0.217 ^b	-

MMC es medias por mínimos cuadrados

^{ab} Medias en la misma línea con letras distintas indican diferencias significativas (P<0.05) entre sí

Los valores de consumo de pastura fueron menores a los encontrados por Castro (2002) en cerdos PR x D, siendo de 0.424 kg MS/día para animales de 27.8 kg con una restricción del 15% del CMV.

En la tabla 4 se muestran los datos correspondientes al consumo total de alimento en este experimento. No se halló efecto significativo (P>0.05) para el consumo total de materia seca aportado por el concentrado y la pastura desde el punto de vista de los genotipos comparados. Al igual que en el caso del consumo de pastura solamente, el período 2 influyó

positivamente en el consumo total de MS, aumentando significativamente éste ($P>0.01$) con respecto a P1.

Tabla 4. Consumo total de alimento por cerdos en crecimiento (kg MS/día)

	Período		MMC
	1	2	
n	72	72	-
Genotipo			
PR X PR	0.885 ^a ± 0.02	2.133 ^b ± 0.41	1.509
PR x D	0.945 ^a ± 0.10	2.067 ^b ± 0.34	1.506
PR x LW	0.958 ^a ± 0.18	2.260 ^b ± 0.14	1.609
Promedio	0.929 ^a	2.153 ^b	-

MMC es medias por mínimos cuadrados

^{ab} Medias con letras distintas en la misma línea indican diferencias significativas ($P<0.05$) entre sí

Se encontró que el consumo voluntario de pastura fue como promedio 9.5% del total de MS ingerida diariamente en el período 1, de 10 a 20 kg de peso vivo aproximadamente, y de 10.2% en el período de 40 a 60 kg de peso vivo aproximadamente. No se observaron diferencias evidentes entre los genotipos evaluados aunque los cerdos híbridos de Pampa Rocha parecieran incrementar la proporción de pastura consumida con el aumento de su peso vivo, en comparación con los animales PR como tales (figura 1).

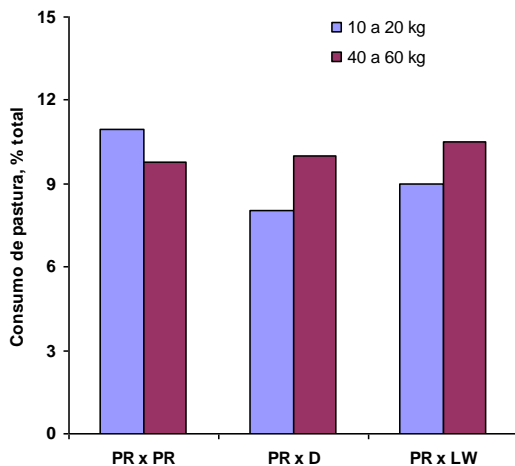


Figura 1. Consumo de pastura por cerdos jóvenes

Aunque los resultados de otras investigaciones evaluativas del consumo de fuentes fibrosas no son comparables a los de la presente investigación, debido a que las condiciones experimentales fueron distintas (Garin et al (2002a,b), se ha hallado que cuando se midió el consumo de forraje fresco como único elemento de la ración dada a distintos genotipos porcinos, se observó una capacidad notable de ingestión de animales del tipo PR. No hay mucha evidencia experimental de alguna ventaja de genotipo en la capacidad de ingestión de materiales fibrosos en el cerdo (Toro 2008), pero sí es bien conocido que con el aumento de la edad o del peso vivo, los

animales aumentan su capacidad de digestión de pared celular vegetal (Wenk 2001), y esto puede facilitar un incremento en el consumo de pastos.

Se observaron diferencias significativas ($P<0.05$) en la eficiencia de conversión de MS entre los genotipos en el primer período de observaciones (tabla 5), siendo los animales PR menos eficientes que los PR x LW. No ocurrió lo mismo en el P2, ya que no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) para la eficiencia de conversión alimentaria entre los genotipos evaluados. Estos hallazgos están en línea con lo que se conoce sobre las características de los cerdos PR en cuanto a sus rasgos de comportamiento de interés zootécnico (Barlocco et al 2000, 2002a,b; Bategazzore 2006). Por otra parte, para todos los genotipos considerados, la conversión alimentaria empeoró cuando los animales pasaron de P1 a P2.

Tabla 5. Eficiencia de conversión de cerdos en crecimiento (kg MS/kg de ganancia)

	Período		MMC
	1	2	
n	72	72	-
Genotipo			
PR X PR	2.99 ^{bc} ± 0.16	3.36 ^c ± 0.27	3.170*
PR x D	2.56 ^{ab} ± 0.20	2.97 ^c ± 0.35	2.163**
PR x LW	2.34 ^a ± 0.42	3.24 ^c ± 0.18	2.789**
Promedio	2.63 ^a	2.153 ^b	-

MMC es medias por mínimos cuadrados

* $P<0.05$; ** $P<0.01$

^{abc} Medias con letras distintas indican diferencias significativas ($P<0.05$) entre sí

Si bien los biotipos evaluados mostraron un comportamiento similar, se encontraron diferencias en eficiencia de conversión alimentaria solo en P1. Estos resultados son similares a trabajos anteriores (vide supra) en donde los cerdos PR en categorías de crecimiento-terminación presentaron menores indicadores productivos (en este caso la eficiencia de la conversión de alimento), lo que apoya la importancia del uso de cruzamientos. En este sentido, el comportamiento productivo de animales Pampa Rocha puede ser mejorado a través del cruzamiento con animales Duroc y Large White.

REFERENCIAS

- Ache, J., Aragón, C., Furest, J. y Lorenzo, D. 1984. Sustitución de ración por pastura en cerdos para el mercado. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la República. Montevideo, pp 82
- Amaya, R. 1992. Efecto del acceso a pasturas sobre la performance de lechones en post-destete. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la República. Montevideo, pp 102
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Arlington, pp
- Azzarini, A., Esteves, R. y Ruiz, M. 1973. Influencia del pastoreo en la economía de los concentrados en la preparación de los cerdos para el mercado. In: Congreso Nacional de Producción Animal. Paysandú, p A4/1-A4/12

- Barlocco, N. 2005. Alimentación de cerdos en crecimiento y engorde en pastoreo permanente. In: Utilización de Pasturas en la Alimentación de Cerdos. Facultad de Agronomía (Universidad de la República). Montevideo, p 15-31
- Barlocco, N. 2007. Recría y terminación de cerdos en condiciones pastoriles. In: Innovación y Desarrollo de Tecnologías apropiadas para la Producción Familiar. Montevideo, p 87-94
- Barlocco, N., Gómez, A.J., Franco, J. y Aguilar, T. 2002a. Caracterización productiva del cerdo Pampa-Rocha. Período de recría. In: III Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo. Versión electrónica disponible en disco compacto
- Barlocco, N., Gómez, A.J., Vadell, A., Franco, J. y Aguilar, T. 2002b. Caracterización productiva del cerdo Pampa-Rocha. Período de engorde. In: III Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo. Versión electrónica disponible en disco compacto
- Barlocco, N., Vadell, A. y Franco, J. 2000. Comportamiento productivo en el engorde de cerdos Pampa y sus cruza con Duroc y Large White. In: XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Montevideo, versión electrónica disponible en disco compacto
- Battegazzore, G. 2006. Efecto de dos sistemas de alimentación de cerdos en crecimiento-terminación en condiciones de producción a campo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la República, Montevideo, pp 52
- Bauzá, R. 2005. Utilización de pasturas en la alimentación de reproductores. In: Utilización de Pasturas en la Alimentación de Cerdos. Facultad de Agronomía (Universidad de la República). Montevideo, p 5-14
- Bauzá, R. 2007. Alimentos alternativos para animales monogástricos. In: Innovación y Desarrollo de Tecnologías apropiadas para la Producción Familiar. Montevideo, p 47-55
- Bauzá, R. y Petrocelli, H. 2005. Uso de pasturas en el crecimiento-terminación de cerdos: pastoreo con acceso restringido. In: Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos. Facultad de Agronomía (Universidad de la República). Montevideo, p 23-31
- Carballo, C.S. 2009. Evaluación de tres biotipos de cerdos en la etapa de posdestete-recría en un sistema pastoril. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la República. Montevideo, pp 83
- Casamayou, A. 1981. Las pasturas en la producción porcina. Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay, 19:48
- Castro, F. 2002. Evaluación de dos sistemas de post-destete-recría para lechones destetados a los 42 días. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la República. Montevideo, pp 164
- Corengia, C., De Izaguirre, R., Bové, G., Colucci, P., D'Alessandro, J. y Portela, A. 1973. Estudio del uso del pastoreo en cerdos en crecimiento y su complementación. In: Congreso Nacional de Producción Animal. Paysandú, p
- DIEA. 2006. Encuesta Porcina. Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias (DIEA). Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Montevideo, pp 71
- Garin, D., Vadell, A., Barlocco, N. y Martínez, M.E. 2002a. Ingestión de forraje fresco por cerdos Pampa-Rocha en la fase de recría. In: III Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo. Versión electrónica disponible en disco compacto
- Garin, D., Vadell, A., Barlocco, N. y Martínez, M.E. 2002b. Ingestión voluntaria de forraje fresco por cerdos en crecimiento. In: III Simposio Iberoamericano sobre la conservación de los recursos zoogenéticos locales y el desarrollo rural sostenible. Montevideo. Versión electrónica disponible en disco compacto
- Ihlenfeld, J. 1994. Utilización de pasturas en producción porcina. Revista Plan Agropecuario, 66:21-24
- Molitero, E. 1997. Principios y usos de un método de doble muestreo. Estimación visual de la disponibilidad de forraje en pasturas. Cangüe, 9:32-36
- Petrocelli, H., Mosco, M. y Domínguez, G. 1979. Sustitución de concentrados por pasturas en la cría de cerdos (30 a 70 kg de peso vivo). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la República. Montevideo, pp 66
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, D.A. 1997. Principles and Procedures of Statistics: a Biometrical Approach (3rd edition). McGraw-Hill Book Company In Company. New York, pp 666
- Toro, C.A. 2008. Comparación del cerdo criollo vs mejorado en la capacidad de digestión y fermentación de dietas con diferentes tipos de materias primas fibrosas. Tesis de MSc. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, pp 109
- Urioste, J., Vadell, A. y Barlocco, N. 2002. El cerdo Pampa Rocha como recurso zoogenético en Uruguay. Aspectos generales. In: III Simposio Iberoamericano sobre la Conservación de los Recursos Zoogenéticos Locales y el Desarrollo Rural Sostenible. Montevideo, versión electrónica disponible en disco compacto
- Wenk, C. 2001. The role of dietary fibre in the digestive physiology of the pig. Animal Feed Science and Technology, 90:21-27