

USO DE PASTURAS EN EL CRECIMIENTO-TERMINACIÓN DE CERDOS: PASTOREO CON ACCESO RESTRINGIDO

Ing. Agr. Roberto Bauza, Ing. Agr. Hugo Petrocelli – Correo electrónico: rbauza@fagro.edu.uy – petro@fagro.edu.uy

Publicado en Jornada – Taller “*Utilización de pasturas en la alimentación de cerdos*”.
Facultad de Agronomía, Universidad de la República.
2 de diciembre de 2005.

USO DE PASTURAS EN EL CRECIMIENTO-TERMINACIÓN DE CERDOS: PASTOREO CON ACCESO RESTRINGIDO

Ing. Agr. Roberto Bauza, Ing. Agr. Hugo Petrocelli
rbauza@fagro.edu.uy - petro@fagro.edu.uy

Introducción

La producción porcina uruguaya ha tenido, especialmente en los últimos 15 años, una serie de transformaciones que han modificado su esquema productivo. Entre estos cambios se menciona el gradual proceso de concentración de la producción en un menor número de productores de relativo mayor tamaño, el ingreso de tipos genéticos especializados que desplazaron la mayor parte de los tipos tradicionales de cerdos, cambios en los sistemas de alojamiento, con fuerte difusión de la cría intensiva a campo, una mayor apertura del mercado al ingreso de carne de cerdo importada a precios relativamente bajos y, en parte como consecuencia de los cambios anteriores, la apertura de un mercado para carne destinada al consumo fresco. Estos cambios no se han visto acompañados por modificaciones en la estructura de los costos de producción, especialmente de alimentación. La relación histórica de precios entre el kg de cerdo destinado a chacinería y el kg de ración balanceada hace que, aún con índices productivos elevados, en muchos períodos la rentabilidad sea muy reducida o negativa. Esta es la razón fundamental por la que existe un interés permanente a nivel de los productores por utilizar alimentos alternativos que permitan sustituir al menos parcialmente a la ración balanceada.

Entre la variedad de alimentos alternativos para cerdos, disponibles en el país, aparece en forma recurrente el interés por la utilización de las pasturas como parte de la dieta. Este es un alimento para el que Uruguay dispone de ventajas comparativas para su producción dado el relativo bajo costo de la tierra así como condiciones climáticas y de suelos que permiten el desarrollo de especies forrajeras aptas para el consumo por los cerdos. Otro aspecto que motiva a incluir pasturas como parte de la dieta de cerdos, en los sistemas que combinan producciones intensivas vegetales y animales, es que las pasturas ejercen un efecto favorable sobre la estructura y fertilidad del suelo, manteniendo las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo, lo que redundará en un beneficio para subsiguientes cultivos.

El interés generado por el empleo de pasturas radica no sólo en su aporte nutritivo sino también por su efecto sobre el estado corporal, evitando en algunos casos la excesiva deposición de grasa, al tiempo que el ejercicio realizado por el pastoreo favorece el desarrollo y la consistencia del tejido muscular. En los últimos años, con el desarrollo de un mercado para cortes con destino al consumo fresco, ha surgido el interés por mejorar la calidad organoléptica de la carne, en su contenido de grasa intramuscular y en la composición en ácidos grasos de la misma, otra razón que ha hecho retomar el interés por la pastura, ahora con un enfoque diferente.

Si bien el uso de pasturas en la alimentación de los cerdos aparece mencionada con muy alta frecuencia entre los productores en general su utilización se centra en la alimentación del plantel reproductor y en menor medida como complemento alimenticio de los cachorros de recría en los sistemas extensivos. Como primera observación se destaca que a pesar del interés existente a nivel de técnicos y muchos productores, en la realidad no se ha logrado que el uso del forraje como alimento para los cerdos en recría-terminación esté impuesto como práctica de manejo alimenticio, como sucede en algunas regiones de Argentina. Por razones que valdría la pena analizar en profundidad, no se ha conseguido establecer y difundir un manejo del pastoreo de los

cerdos que asegure la persistencia de la pastura y un aporte de forraje de calidad a lo largo de todo año. Los resultados contradictorios obtenidos por los productores, en gran medida debido a un conocimiento limitado del potencial nutritivo del forraje así como por adoptar estrategias de pastoreo desarrolladas para otras condiciones de clima y suelo han conducido a fracasos y a dejar de considerar esta alternativa alimenticia como válida.

En este trabajo habremos de recopilar y discutir la información disponible sobre el valor nutritivo y las experiencias realizadas en Facultad de Agronomía utilizando pasturas como parte de la dieta de cerdos en recría y terminación, en un sistema de manejo en semiconfinamiento.

Aporte nutritivo de las pasturas

Clásicamente se clasifica a las pasturas como un alimento voluminoso, con contenidos de materia seca variables del 18 al 25%, con buen contenido en proteínas, ricas en vitaminas y minerales y cuyo aporte energético para el cerdo es relativamente bajo.

A diferencia de otros alimentos, aún los no convencionales, no es posible estrictamente definir al forraje como un alimento con determinado aporte de nutrientes para el cerdo. El aporte real de nutrientes dependerá tanto de la categoría fisiológica de cerdos que se considere como de la especie forrajera y, en gran medida, del estado fisiológico de esa pastura.

El cerdo posee un estómago simple con capacidad de consumo limitada y su posibilidad de fermentación está restringida a la parte terminal del intestino. Esa fermentación al tener lugar al final de tracto digestivo hace que algunos nutrientes resultantes de ese proceso queden disponibles en un lugar que el animal no puede utilizarlos y, la consecuencia de esto es el menor aprovechamiento de las pasturas que realiza el cerdo con respecto a los rumiantes. Sin embargo se debe tener en cuenta que en muchos casos se tiende a subvalorar el aporte nutritivo de la pastura, especialmente por desconocimiento de la capacidad de consumo de alimento voluminoso que tiene el cerdo.

El principal aporte de la pastura consiste en proteínas de buen valor biológico, que pueden actuar complementando el bajo contenido en lisina, triptófano y metionina de la proteína de los granos de cereales. Según las especies y el estado fisiológico, el contenido de proteína cruda en base seca de las pasturas varía entre 15 y 22 %. La digestibilidad de la proteína 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. Trabajos de Caminotti en Argentina concluyen que en general las pasturas pueden reducir la cantidad de complemento proteico en raciones de recría-terminación entre 25 y 50 %.

El otro aporte importante lo constituyen las vitaminas, especialmente del complejo B (hidrosolubles), proveyendo además provitamina A (carotenos) y provitamina D (ergosterol), así como cantidades interesantes en vitamina C.

Con respecto al aporte en minerales, los vegetales en general poseen mas de 60 elementos químicos de los cuales los más importantes son K, Ca y Mg. Especialmente en las leguminosas se observan contenidos elevados de Ca y valores medios, muy variables de P. Es de hacer notar que además del aporte directo de minerales contenidos en el forraje, el cerdo en pastoreo también accede, por su comportamiento de hozar, a los minerales presentes en el suelo.

En cuanto al aporte en energía el mismo proviene primordialmente de los tejidos estructurales de la pared celular: hemicelulosas, celulosa y lignina. Las secreciones digestivas del páncreas e intestino delgado del cerdo no contienen β -glucosidasas por lo que no puede realizar la digestión de estos compuestos a nivel del intestino delgado. El material fibroso es atacado por la población

bacteriana de ciego y colon, que por medio de fermentaciones e hidrolizaciones forma ácidos grasos volátiles y ácido láctico, que son absorbidos a través de la pared del intestino grueso y transportados por la vena ceco-cólica. El resto de los productos de la fermentación, como NH_3 y masa bacteriana no pueden ser reutilizados con fines nutritivos en el monogástrico, siendo ésta una importante diferencia con los rumiantes.

Caminotti estima el aporte energético del forraje para el cerdo en crecimiento en 2500 - 2800 kcal por kg de materia seca. El grado de aprovechamiento de los carbohidratos estructurales como fuente energética depende tanto de factores del forraje como del animal. La composición de la «fracción fibra» tiene un efecto fundamental, a medida que aumenta el grado de lignificación del cultivo, la utilización es menor; razón por la cual siempre se recomienda trabajar con especies suculentas y jóvenes. Los tréboles y la achicoria son las especies que mejor son utilizadas por los cerdos. Con respecto a las gramíneas, se recomienda su pastoreo antes que inicien el proceso de encañazón. Entre los factores ligados al animal en primer lugar se considera la categoría fisiológica, asociado al tamaño corporal y desarrollo del tracto digestivo. Otro factor que tiene mucha importancia es la adaptación de los cerdos al consumo de forraje: se ha observado que cerdos que han estado consumiendo pastura desde jóvenes tienen más desarrollado el ciego y colon, lo que les permite consumir mayor cantidad y aprovechar mejor el forraje que los animales no habituados. Los cerdos que consumen forraje presentan un intestino grueso de mayor tamaño y con paredes más engrosadas, consecuencia del mayor tiempo de retención y volumen del material almacenado en el mismo. Esta adaptación digestiva la hemos observado en diversos tipos genéticos, incluso en los animales de tipo carnívoros, «magro», seleccionados para tener un menor consumo de alimento.

Trabajos realizados en Facultad de Agronomía

Los trabajos realizados en Facultad de Agronomía desde la década de 1960 (período 1967 - 2005) han tenido como principal objetivo determinar el máximo grado de sustitución del alimento concentrado por forraje, compatible con la obtención de adecuadas performances de producción. El objetivo central ha sido definir un sistema de alimentación incluyendo forraje que minimice el consumo total de alimento concentrado por animal producido. Otra información que se ha levantado es el efecto del pastoreo sobre la calidad de las carcasas, especialmente referido al espesor de grasa dorsal, rendimiento y porcentaje de cortes valiosos. Luego de la primer etapa de evaluación de diferentes alternativas de restricción (sustitución) y a los efectos de determinar un mejor ajuste de las dietas, se ha trabajado en la determinación del consumo real de forraje por los cerdos en diferentes etapas de crecimiento y su relación con el grado de restricción de alimento concentrado.

Se han realizado en la Estación de Sayago un total de 9 experimentos con cerdos en la etapa de recría-terminación. De ellos en 3 se trabajó con animales confinados recibiendo forraje cortado y en los demás los cerdos tuvieron acceso a pastoreo directo. Las pasturas utilizadas fueron praderas de tréboles y gramíneas en 7 de los casos, y alfalfa en dos. En los casos de pastoreo directo el sistema utilizado consistió en mantener a los animales confinados y dar acceso a la pastura durante un tiempo limitado, variable según los ensayos entre 3 y 6 horas. Las razones de limitar el tiempo de pastoreo se basan fundamentalmente en la observación del comportamiento de los cerdos, que cuando son soltados a la pastura consumen el forraje con avidez alcanzando la saciedad en un lapso bastante corto de tiempo. El resto del tiempo de permanencia en la pastura lo ocupan en hojar, reposar o interactuar entre ellos. En todos los casos los animales accedieron al pastoreo en horas de la mañana, sin recibir alimento concentrado, el que se suministró al regreso del pastoreo.

Resultados obtenidos

a) Consumo de forraje

El conocimiento del consumo de forraje por parte de los cerdos nos permite por un lado, a partir del conocimiento de la cantidad disponible por unidad de superficie de una pastura hacer una estimación de la carga animal que puede soportar; superficie del área de pastoreo de acuerdo al número de animales y tiempo de ocupación, etc. Por otro lado es posible, conociendo la composición química del forraje, formular una dieta concentrada que complemente el aporte en nutrientes de la pastura.

El consumo de forraje se estimó en 5 experimentos: Arenare, Couto y Mauri (1997) dando forraje de alfalfa cortado a cerdos en confinamiento; Bauza, Gil y Petrocelli (2003) , Bauza, González, Panissa, Petrocelli y Miller (2004) y Bauza, González y Panissa (2005), donde se estimó el consumo por muestreos de forraje disponible al inicio y al final del pastoreo en una franja diaria. Se destaca que el último trabajo mencionado fue diseñado para evaluar este parámetro y su relación con la cantidad de alimento concentrado consumido.

La gráfica N° 1 sintetiza los resultados obtenidos sobre la evolución del consumo de materia seca del forraje en función del peso vivo en los ensayos mencionados. Si bien existe una gran dispersión de resultados que reflejan las diferentes condiciones en que se realizaron los experimentos: mezcla forrajera, época del año, nivel de alimento concentrado suministrado, etc., los mismos siguen un patrón coherente de comportamiento. Como valores promedio podemos generalizar que el consumo de forraje por los cerdos varía entre 350 g/día a los 30 kg y 700 g/día a los 100 kg. Estos valores representan aproximadamente el 25 % del consumo de materia seca estimado en las tablas de requerimientos de diferente origen (NRC, AFRC, INRA).

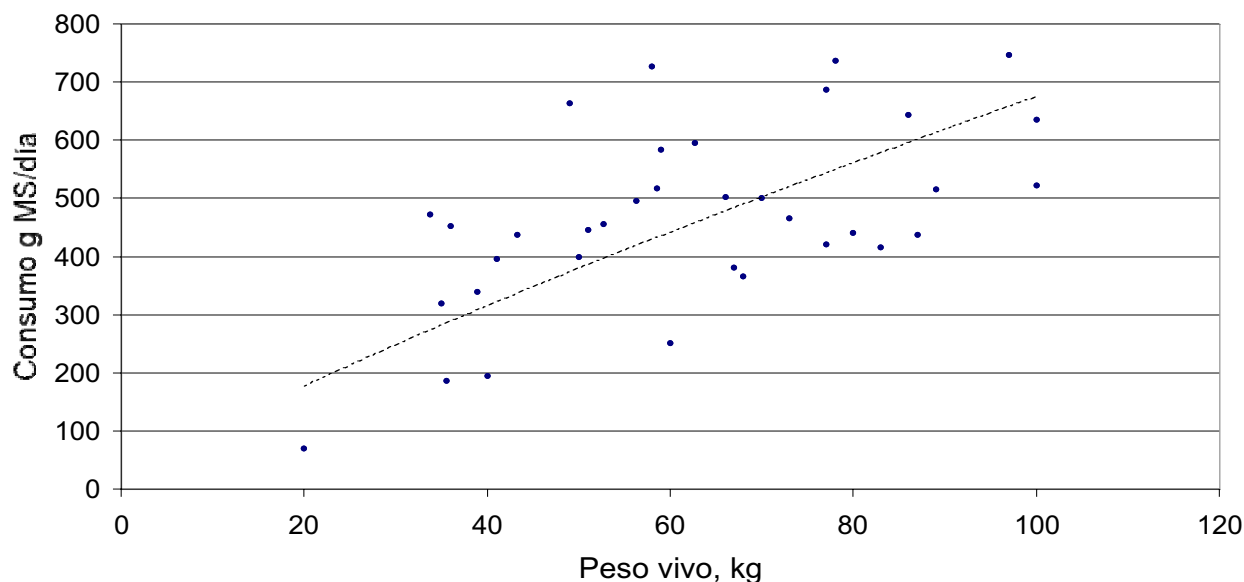
La ecuación de mejor ajuste es de tipo exponencial, con un valor de $r = 0.676$, que consideramos elevado teniendo en cuenta la variación en las condiciones de obtención de los valores. Un aspecto que interesa destacar es que si bien el consumo de materia seca aumenta con el tamaño del cerdo, el mismo no acompaña la evolución de los requerimientos en energía, que tiene una pendiente más acentuada.

Otro aspecto que interesa destacar es que los cerdos aún con alimentación a voluntad realizan un importante consumo de pastura, lo que evidencia que se trata de un alimento muy apetecible. Por otra parte, cuando se realiza una restricción del suministro de alimento concentrado el cerdo responde con un aumento del consumo de forraje. En el trabajo realizado por Bauza, González y Panissa (2005) se observó un incremento en 32 % del consumo de forraje cuando se pasó de alimentación con concentrado a voluntad a una restricción del 20 %. El cerdo busca compensar su ingestión energética por un aumento en el consumo. Sin embargo se debe tener en cuenta que este aumento del consumo de forraje no es lineal ya que al tratarse de un alimento voluminoso, la capacidad del tracto digestivo actúa como limitante. Este comportamiento ingestivo ya lo habíamos observado trabajando con otro alimento voluminoso como el suero de queso. Cuando se elaboran dietas para cerdos incluyendo forraje se debe tener en cuenta estos aspectos del comportamiento en la ingestión y también que estamos sustituyendo alimentos con diferentes contenidos en energía digestible.

Tomando estos valores promedio de consumo, así como valores promedio de composición química de los forrajes, concluimos en forma muy general que la pastura en recría puede aportar el 20% de los requerimientos en energía y el 25 % de la proteína; mientras que en terminación, este aporte será de 16 y 28 % respectivamente.

A partir de esta información podemos concluir que en la definición de planes de alimentación incluyendo pasturas, no solo se deberá pensar en una reducción del aporte de ración, sino que la composición de ésta será diferente, con menor contenido proteico, especialmente para el período

Gráfica 1.- Evolución del consumo de forraje con el peso vivo



de recría. Por la misma razón el porcentaje de restricción de concentrado no podrá ser constante y, al contrario de lo pensado generalmente, deberá ser menor en terminación que en recría.

b) Estudios para definir un porcentaje de sustitución del concentrado por forraje

El objetivo central de los trabajos realizados ha sido la definición del porcentaje máximo de remplazo del concentrado por forraje que permita minimizar la cantidad y el costo del alimento requerido por cerdo terminado. En todos los casos se utilizó como tratamiento testigo una alimentación con ración balanceada y en las cantidades recomendadas por las tablas de referencia NRC o INRA.

Los resultados de performance se expresan en todos los casos como velocidad de crecimiento (o tiempo para alcanzar el peso de faena), consumo de alimento concentrado (total de alimento necesario para alcanzar el peso final) y eficiencia de conversión del concentrado (kg de concentrado por kg de ganancia de peso). Como los ensayos se realizaron en diferentes épocas, con distintos tipos genéticos de cerdos y diferentes pasturas, a los efectos de comparar los resultados, los habremos de presentar en todos los casos en valores relativos con respecto al testigo.

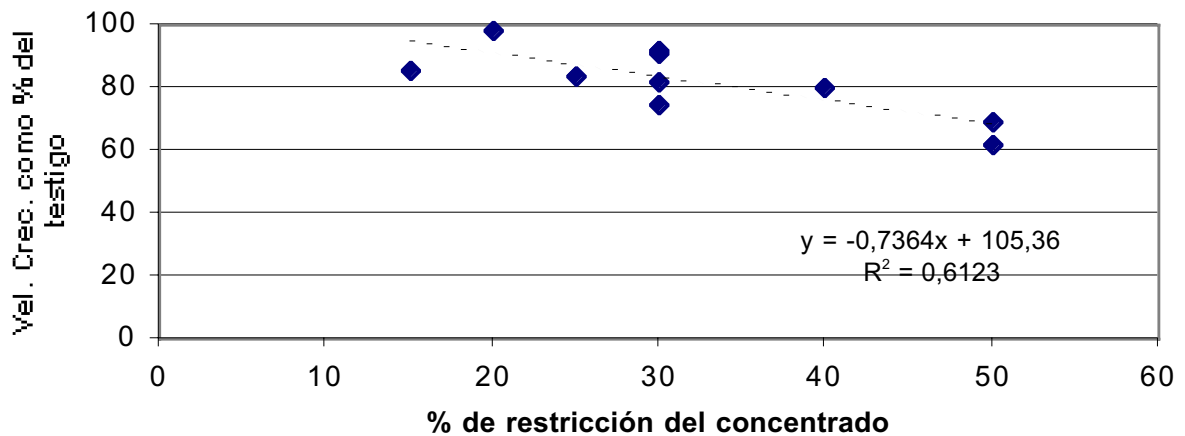
1) Velocidad de crecimiento

En la gráfica 2 se sintetizan los resultados promedio, expresados como porcentaje del testigo. Se observa que hasta una restricción de 20 % de alimento concentrado con consumo de forraje, la velocidad de crecimiento prácticamente no se ve afectada, mientras que a restricciones mayores la velocidad disminuye en forma casi proporcional al grado de restricción. Esto en la práctica significa un alargamiento del tiempo de engorde cuando los cerdos se mantienen sobre pastoreo. La incidencia de este alargamiento del período de engorde se refleja principalmente en los costos de mano de obra por animal terminado así como en los tiempos de reciclaje del capital circulante. Según el tipo de empresa, estos aspectos serán mas o menos importantes.

En el cuadro siguiente se resumen los trabajos realizados y los porcentajes de sustitución evaluados:

Autores	% de sustitución	Pastura	Manejo pastoreo
Azzarini, Estévez, Ruiz (1973) (I)	30 % recría + 50 % terminación 50 - 0	Alfalfa, t. blanco, raygras, falaris	6 hs diarias
Azzarini, Estévez, Ruiz (1973) (II)	30% todo el período, 30 - 50	Alfalfa, t. blanco, raygras, falaris	6 hs diarias
Domínguez, Mosco, Petrocelli (1979)	25 todo el período 50 todo el período	Alfalfa, trébol blanco, falaris	Cortado
Ache, Aragón, Furest, Lorenzo (1984)	15 todo el período 30 todo el período	Alfalfa	Cortado
Arenare, Couto, Mauri (1997)	30 todo el período	Alfalfa	Cortado
Bauza, Gil, Petrocelli (2003)	1.5 kg diarios, recría	Trébol blanco, trébol rojo, raigrás	3 hs diarias
Bauza, González, Panissa, Petrocelli, Miller (2004)	30 % todo el período	Trébol blanco, trébol rojo, raigrás	3 hs diarias
Bauza, González, Panissa (2005)	20 % todo el período	Trébol blanco, trébol rojo, raigrás	3 hs diarias

Grafica 2.-Efecto del % de restricción sobre la velocidad de crecimiento



Otro punto a hacer notar es que la reducción del crecimiento con respecto al testigo es mayor en la etapa de terminación que en la recría. La explicación a los resultados observados ya fue planteada en los comentarios al punto a: si bien el cerdo adulto posee mayor capacidad de consumo de alimento voluminoso no es capaz de hacerlo en la proporción que aumentan sus requerimientos energéticos. A la luz de estos resultados podemos concluir que para mantener la velocidad de crecimiento en los niveles normales, cuando se realizan restricciones mayores al 25 % se debería aumentar la concentración energética del alimento concentrado. Existen en nuestro país alimentos que podrían cumplir esa función, por ejemplo las borras de digestor.

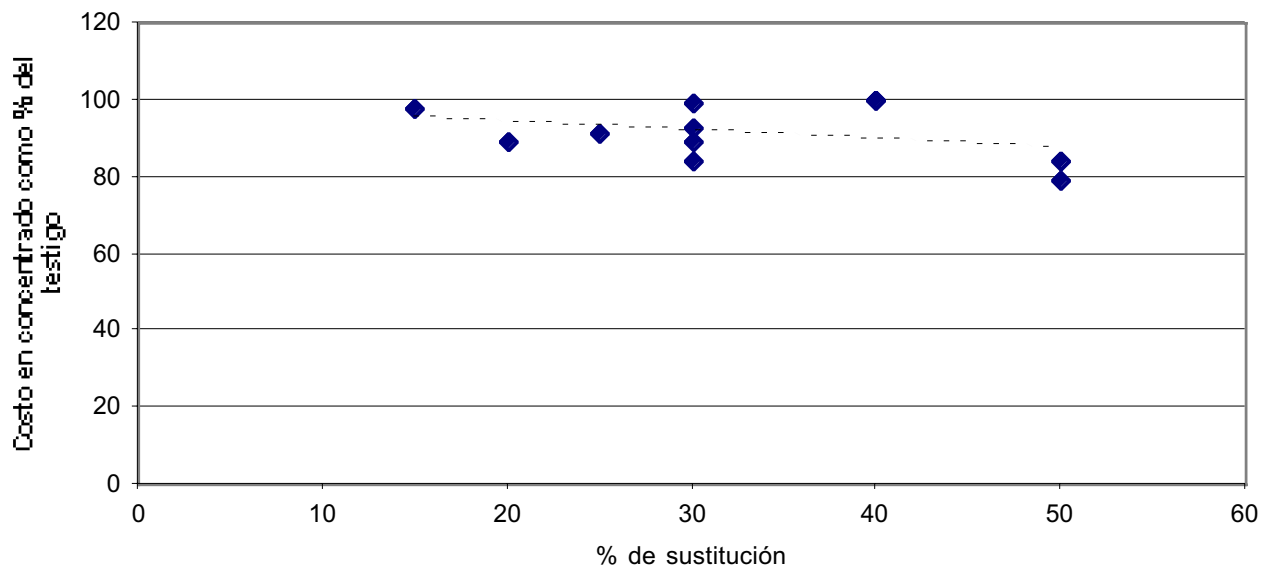
2) Consumo de concentrado

Si el principal objetivo de la utilización de pasturas es la reducción del consumo de concentrado, éste será el parámetro que se deberá comparar entre tratamientos a fin de establecer la conveniencia económica de esta inclusión. El mejor indicador es la eficiencia de conversión del alimento concentrado por kg de ganancia de peso. Si bien el verdadero indicador de la eficiencia biológica es la relación de kg de materia seca total por kg de ganancia, desde el punto de vista práctico y económico el costo de la pastura se vuelve despreciable, en la medida que se espera una vida útil de 3 – 4 años y varios ciclos productivos por año.

La síntesis de los resultados se presenta en la gráfica 3 donde observamos que existe una gran dispersión entre los resultados obtenidos. Como tendencia general se observa que, en los casos de restricciones superiores al 30 %, a pesar de suministrar diariamente menores cantidades de alimento concentrado, la cantidad de alimento finalmente consumido se mantiene prácticamente incambiada. Cuando el uso de pastura se evalúa en la etapa de recría (hasta 60 kg) es posible obtener un mayor ahorro de concentrado.

Por otra parte, surge como una opción mas interesante el empleo de este alimento en la etapa de recría que en la terminación, donde los resultados son mas inciertos y donde el consumo energético para mantenimiento se hace mas importante, especialmente si los animales tienen que salir a pastorear.

Gráfica 3: costo de concentrado por kg de ganancia según el % de sustitución



Un aspecto poco estudiado en los trabajos realizados, es la posibilidad de no sólo reducir la cantidad de alimento suministrado cuando los cerdos pastorean, sino también reducir su contenido proteico y eliminar la inclusión de concentrado vitamínico-mineral. Esta opción estaría permitiendo un doble ahorro, no sólo en cantidad sino también en el costo del alimento complementario utilizado.

Cuando se piensa en un mercado de carne con destino al consumo fresco, con una demanda con alto grado de exigencia en calidad, donde es posible cotizar el producto a un precio diferencial, entonces la opción de la pastura se vuelve mucho mas interesante.

Enfoque a futuro

Vistos los resultados obtenidos en este período, creemos que ya existe información suficiente y concluyente sobre los porcentajes de sustitución del concentrado por pastura, por lo que de aquí en adelante se deberá enfocar el trabajo a aquellos aspectos que no se han profundizado y que son de gran importancia al momento de difundir este sistema de manejo nutricional.

- Un primer comentario es recalcar que toda la investigación realizada se ha centrado en el efecto del forraje sobre el comportamiento productivo de los cerdos, no encarándose en ningún momento la incidencia del pastoreo con cerdos sobre los cultivos forrajeros. Se deberá profundizar en el estudio de la interacción planta-animal, a fin de establecer sistemas de manejo del pastoreo dirigidos a lograr la persistencia de las pasturas en el tiempo.
- Trabajar y evaluar sistemas continuados de pastoreo a lo largo del año, a fin de determinar la variación estacional en la producción, pero también en el consumo de forraje. Seguramente los cambios climáticos, especialmente temperatura y régimen de lluvias modificarán el consumo de forraje, lo que deberá ser tenido en cuenta para formular planes de alimentación complementarios.
- Evaluar sistemas de pastoreo, especialmente referidos a carga animal instantánea y tiempo de rotación para las especies y mezclas forrajeras mas utilizadas que permitan disponer de suficiente alimento para los cerdos a lo largo de todo el año.
- Estudiar una mayor gama de especies forrajeras, pensando en otras situaciones de suelo y condiciones climáticas. Todo el trabajo se ha realizado en las condiciones de suelo y clima de la zona Sur, por lo que es tiempo de repicar ensayos en otras zonas, especialmente al Norte del Río Negro.
- Estudiar sistemas de alimentación donde se combinen el uso de forrajes con otros alimentos alternativos disponibles en el país: residuos de mataderos, suero de queso, borra de digestor, etc.
- Profundizar al estudio del efecto del forraje sobre la calidad de la carne, existe un cambio en las exigencias de la demanda, por ahora a nivel de los países del hemisferio norte, pero que comienza a surgir en estas latitudes. La opción de exportar hacia la CEE carne «natural y sana» con una adecuada composición en ácidos grasos parece estar cada día mas al alcance de la mano en la medida que realmente logremos disponer de ese producto, y no solo plantearnos nuestra potencialidad para lograrlo.

Bibliografía citada

- ACHE, J.; ARAGÓN, C.; FUREST, J.; LORENZO, D. - 1984.- Sustitución de ración por pastura en cerdos para el mercado. Tesis Ing. Agr., Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 82 p.-
- AMAYA, R.- 1992.- Efecto del acceso a pasturas sobre la performance de lechones en post-destete. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 102 p.

- ARENARE, L.; COUTO, P.; MAURI, P. 1997.- Determinación del consumo de alfalfa cortada por cerdos de diferentes categorías. Tesis Ing. Agr., Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 68 p.-
- AZZARINI, A.; ESTEVEZ, R.; 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 (1°). Anales. Paysandú. Facultad de Agronomía. 23 p.
- BAUZA, R.; GIL, M.; PETROCELLI, H.- 2003.- Evaluación del comportamiento productivo de cuatro tipos genéticos de cerdos sometidos a los tres sistemas de alimentación mas comunmente utilizados en el país. In: Evaluación Bioeconómica de Sistemas de Producción de Cerdos. Montevideo, INIA. pp 101 - 134.
- BAUZA, R.; GONZALEZ, A.; PANISSA, G.; PETROCELLI, H.; MILLER, V.- 2003. Evaluación de dietas para cerdos en recría incluyendo forraje y suero de queso. In: 27 Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal. Memorias. Argentina
- BAUZA, R.; GONZALEZ, A.; PANISSA, G.; SILVA, D. 2004.- Suero de queso y forraje en la alimentación de cerdos en terminación. In. 28 Congreso de la Asociación Argentina de Producción Animal. Memorias. Argentina
- BAUZA, R.; GONZALEZ, A.; PANISSA. 2005.- Consumo de forraje por cerdos en recría-terminación recibiendo dos niveles de alimento concentrado. In: VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Memorias. Venezuela
- PETROCELLI, H.; MOSCO, H.; DOMINGUEZ, G.- 1979.- Sustitución de concentrados por pasturas en la recría de cerdos (30 a 70 kg). Tesis Ing. Agr., Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 66 p.