

Utilización de follaje de Nacedero (*Trichantera gigantea*) en la alimentación de cerdos de engorde

Fuente: P Sarria, E Villavicencio y L E Orejuela. Extraído de FAO

Summary

Sixty-four pigs, initial weight 25 kg were used in a random block design to evaluate foliage from the multipurpose tree *Trichantera gigantea* as partial replacement for the soybean traditionally used as protein supplement in sugar cane juice diets for growing- fattening pigs. The treatments were the control diet (200 g of protein from soybean meal/animal/day throughout the experiment); and three levels of substitution: 5, 15 and 25% of the protein in the form of sun-dried leaf meal prepared from the foliage of *Trichantera gigantea*. During the first 10 weeks of the trial (phase I) the sun-dried leaf meal was mixed with the soybean-based supplement. During the last 6 weeks, fresh leaves of *Trichantera gigantea* were used and were given separately from the protein supplement. The cane juice was extracted from mature sugar cane stalks (10-12 months regrowth) using a 3-roll mill; extraction rate was approximately 50% (kg of juice per kg cane stalk) and the average Brix (dissolved soluble solids) 16.1 (range 15.6-18.0). The sugar cane juice was freely available. Rate of liveweight gain decreased (625, 584, 522 and 451 g/day) and feed conversion deteriorated (3.04, 3.27, 3.63 and 3.89) with increasing substitution (0, 5, 15 and 25%) of soybean protein by *Trichantera* leaves. Intake of cane juice, protein and of total dry matter decreased with increasing substitution by *Trichantera* leaves. It is hypothesised that the limiting factors in the *Trichantera* leaves were the digestibility and/or the balance of essential amino acids, leading to reduced voluntary intake, and poorer growth and feed conversion.

KEY WORDS: Pigs, growth, sugar cane juice, soybean, *Trichantera gigantea*, multipurpose trees.

Resumen

Se utilizaron 64 lechones de 25 kg de peso inicial promedio, en la evaluación del follaje de nacedero (*Trichantera gigantea*), como reemplazo parcial de torta de soya en cerdos alimentados con jugo de caña de azúcar (*Sacharum officinarum*) como única fuente de energía en toda la fase de engorde. Los animales se dividieron en 16 corrales (4 por corral), para evaluar 4 tratamientos con cuatro repeticiones cada uno. La cantidad de proteína bruta suministrada en todos los casos fue de 200 g/cerdo/día. Los tratamientos consistieron de: Un testigo donde la fuente de proteína fue un suplemento proteico conteniendo 92% de torta de soya y minerales y vitaminas (40% de proteína bruta) que se ofreció a razón de 500 g/día/cerdo. Los otros tres tratamientos fueron 5%, 15% y 25% de reemplazo de la proteína del suplemento proteico por proteína del follaje de nacedero. Durante las primeras 10 semanas el follaje se secó al sol y se molió antes de mezclarlo con el resto del suplemento. En las últimas 6 semanas se dio el follaje fresco separado del suplemento de soya. El jugo fue extraído de tallos de caña madura (10-12 meses de crecimiento) en un molino de tres masas. La tasa de extracción fue de 50% (kg de jugo por kg de tallo); y

el Brix Promedio (sólidos solubles) de 16.1 (rango de 15.6 a 18). La tasa de crecimiento se disminuyó (0.625, 0.584, 0.522 y 0.451 kg/d) y la conversión se deterioró (3.04, 3.27, 3.63 y 3.89) a medida de que se incrementó el nivel de reemplazo de la torta de soya con follaje de nacedero. El consumo de jugo, proteína y de materia seca total se redujo con crecientes niveles de nacedero en la dieta. Se presenta como hipótesis que los factores limitantes en el follaje de nacedero son la digestibilidad y/o el balance de aminoácidos esenciales, conllevándose a una reducción en el consumo y un empeoramiento en el comportamiento animal.

PALABRAS CLAVES: *Cerdos, crecimiento, jugo de caña de azúcar, torta de soya, Trichantera gigantea, árboles forrajeros.*

Introducción

El principal limitante para el desarrollo de la producción de cerdos en los países tropicales es la alimentación, debido a que la tecnología introducida del uso de granos de cereales no es sostenible ni apropiada en tales climas. El reto es desarrollar alternativas que permitan utilizar los recursos disponibles en el trópico.

La caña de azúcar es el cultivo que mayor cantidad de biomasa produce en condiciones tropicales, del cual se obtiene como producto principal el jugo, rico en azúcares solubles, que puede reemplazar totalmente los granos de los alimentos concentrados para cerdos (Sarria *et al* 1990).

Hasta el momento, las dietas con base en el jugo de caña se han suplementado con torta de soya como fuente de proteína, el cual es un subproducto escaso y costoso en Colombia y otros países del Tercer Mundo. Una alternativa es investigar fuentes proteicas tropicales adaptadas al medio, que no requieran maquinaria y equipo sofisticados ni insumos agroquímicos que además de ser costosos causan graves efectos contaminantes.

Los árboles forrajeros son un ejemplo importante de ese inmenso potencial natural, que paradójicamente ha sido pobremente investigado. El árbol nacedero (*Trichantera gigantea*), una especie común de la flora colombiana (Preston y Murgueitio 1987), parece ser un candidato interesante como fuente alternativa de proteína, ya que según las observaciones de los campesinos que lo conocen, es bien apetecido por parte de los cerdos.

El nacedero pertenece a la familia Acanthacea, originaria del norte de la cordillera de los Andes. En Colombia está ampliamente distribuido desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm en muy diversos agroecosistemas. A pesar de no ser de la familia leguminosa, tiene también la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante simbiosis con bacterias del género Frankia y Actinomicetos (Dommergues 1982, citado por Botero 1988). Su cultivo se hace por medio de estacas, siendo la tasa de prendimiento de 80-85%, las cuales son viables después de 18 meses de crecimiento. Normalmente, el primer corte se realiza a los 6 meses del trasplante y se repite cada 90 días. Con densidades de siembra de alrededor de 10.000 árboles por hectárea, se han

obtenido producciones de 40 toneladas/ha/año de follaje comestible (Murgueitio 1991). Con 20% de materia seca y 18% de proteína bruta en la materia seca de las hojas (Gómez M E, comunicación personal), esa producción equivale a 1.6-2 toneladas proteína/ha/año. La digestibilidad de la materia seca (medida por la técnica de bolsas de nylon en el rumen) es relativamente alta (60% a las 24hr de incubación) (Galindo *et al* 1989).

Con base en los resultados alentadores obtenidos en cerdas gestantes recibiendo jugo de caña de azúcar, y con reemplazo hasta 75% del aporte proteico del suplemento con hojas de nacedero (Mejía *et al* 1991, datos no publicados), se decidió evaluar el follaje de nacedero en la etapa de engorde.

Materiales y metodos

El ensayo se realizó durante los meses de Julio hasta Octubre de 1990 en el Instituto Mayor Campesino, situado en el municipio de Buga, Valle del Cauca.

Se utilizaron 64 lechones de ambos sexos, cruces de Landrace, Yorkshire, Hampshire y Duroc, los cuales se repartieron en 16 corrales de 4 animales cada uno. Los tratamientos evaluados se presentan en la Tabla 1. La cantidad de proteína utilizada fue en todos los casos 200 g/cerdo-día. Los tratamientos se definieron desde el punto de vista del porcentaje de proteína proveniente del suplemento y nacedero, llegándose a reemplazar hasta el 25% de la proteína del suplemento por la del nacedero. El suplemento contenía 92% de torta de soya y 8% de una premezcla comercial de minerales y vitaminas para cerdos.

El follaje de nacedero se cosechó, se secó al sol y se molió. Durante las primeras 10 semanas del ensayo se ofreció mezclado con el suplemento. Al final del ensayo (los últimos 42 días) el follaje de nacedero se ofreció fresco y picado.

Tabla 1: Descripción de los tratamientos utilizados para evaluar el follaje de nacedero en cerdos de engorde (cantidades diarias por cerdo)

Tratamiento	Suplemento		Harina nacedero	
	%prot aporta	kg	%prot aporta	kg
Naced 0	100	0.5	0	0
Naced 5	95	0.475	5	0.052
Naced 15	85	0.425	15	0.157
Naced 25	75	0.375	25	0.267

Se utilizó caña de azúcar de entre 10 y 12 meses (desde el último corte). Se separaron los tallos del cogollo y se pasaron una sola vez por un trapiche de tres masas con una capacidad de molienda de 750 kg/hora. El promedio de extracción de jugo fue de 50% (peso del jugo como porcentaje del peso del

tallo de caña). El jugo se suministró a discreción desde las 11:00 am; El suplemento se ofrecía a las 07:00 am.

Se tomaron registros diarios tanto de suministro y rechazo de alimento, así como del brix del jugo de la caña de azúcar. Los pesajes de los animales se realizaron cada 2 semanas.

Resultados y discusión

Las variaciones en el Brix del jugo y su consumo por los cerdos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2: Variaciones del Brix del jugo y su consumo por los animales con 'Naced 0' durante el ensayo

Dias en ensayo	Brix del jugo	Peso vivo (kg)	Consumo (% de PV)	
			Fresco	Sólidos
1-14	15.6	30.5	8.2	1.28
15-28	16.3	37.8	11.0	1.79
29-43	16.8	45.8	14.7	2.47
44-57	16.2	54.5	14.8	2.40
58-71	17.0	63.9	13.9	2.36
72-85	16.9	74.9	12.9	2.18
86-99	16.1	84.4	11.3	1.82
100-113	18.0	92.9	9.8	1.76

Hubo una ligera tendencia hacia un incremento de los °Brix del jugo durante el ensayo. El consumo como porcentaje del peso del animal aumentó durante las primeras 6 semanas alcanzando el punto máximo cuando los cerdos pesaron 50 kg, reduciéndose progresivamente hasta final del ensayo cuando los cerdos pesaron 90 kg.

La inclusión del nacedero tuvo un efecto negativo sobre las variables incremento de peso ($P < 0.001$) y conversión alimenticia ($P = 0.089$) (Tabla 3).

Se observó una disminución en el consumo de jugo en la segunda etapa y en el consumo de suplemento en la primera etapa, a medida que aumentó el nivel de nacedero en la dieta; este último produjo una reducción creciente del aporte proteico a medida que se incrementó el reemplazo del suplemento con el nacedero. Se supone que la reducción del consumo resultó de un imbalance en los nutrientes a nivel metabólico, debido a un inadecuado aporte de aminoácidos esenciales, que a su vez pudiera explicarse por una digestibilidad baja de la proteína del follaje de nacedero.

Tabla 3: Efecto del reemplazo de torta de soya por follaje de nacedero en cerdos de engorde (113 días de ensayo)

Reemplazo Nacedero (% de la

	proteína)			
	0	5	15	25
PESO VIVO (kg)				
Inicial	27.0	26.0	25.1	24.9
Final	98.0	92.0	84.2	75.8
Ganancia/día	0.626d	0.585c	0.522b	0.451a
		ES	±0.10	
		(P<0.001)		
CONSUMO (kg/d)				
Etapa I (semanas 0-10)				
Jugo	6.07	6.00	6.25	6.14
Suplemento	0.50	0.467	0.389	0.296
Harina nacedero		0.052	0.137	0.197
Proteína*	0.20	0.186	0.183	0.158
Materia seca	1.66	1.67	1.72	1.67
Etapa II (semanas 11-16)				
Jugo	9.41	9.28	8.56	7.45
Suplemento	0.490	0.477	0.425	0.375
Follaje nacedero		0.250	0.470	0.780
Proteína*	0.196	0.200	0.207	0.181
Período total				
Jugo	7.33	7.23	7.12	6.63
Materia seca	1.94b	1.91b	1.90b	1.75a
		ES±0.045	(P=0.052)	
Conversión	3.27a	3.56ab	3.80ab	4.04b
		ES±0.20 (P=0.089)		

* Datos calculados

Cuando se cambió la presentación del nacedero en harina por follaje fresco y picado no se notaron mejoras en su consumo, pero sí en el del suplemento. El diseño del experimento no permitió llegar a una conclusión respecto al valor nutritivo del follaje fresco de nacedero comparado con el secado al sol, aunque se presume que el primero debería ser superior ya que en el proceso de secado y molido se pueden perder más fácilmente las hojas que son la parte del follaje más rica en proteína.

No se observaron signos de toxicidad en ninguno de los animales recibiendo nacedero.

Factores de vital importancia que se desconocen y podrían explicar parte de los resultados negativos del nacedero, son (i) su digestibilidad; y (ii) su patrón de aminoácidos esenciales. Con respecto a la digestibilidad, se sugiere que el factor limitante pudiera estar relacionado con la presencia de factores no-nutricionales en las hojas (Rosales M, datos no publicados).

Si se compara el nacedero con azolla (*Azolla filiculoides*) en trabajos realizados por Becerra *et al* (1990), se observa cómo a pesar de la baja digestibilidad de la azolla (menor que la del nacedero; Vargas E, datos no publicados), su excelente composición de aminoácidos (Tabla 4) le permitió reemplazar hasta el 30% de la proteína de la torta de soya en cerdos en la fase de ceba, con mejores resultados biológicos y económicos que con 100% de suplemento proteico con base en la soya.

Tabla 4: El balance de aminoácidos (como % de la lisina= 100) que requiere el cerdo en fase de crecimiento comparado con la torta de soya y la Azolla

	Optimo*	Torta soya	Azolla
Lisina	100	100	100
Metionina+cistina	63	48	63
Treonina	72	61	72
Triptófano	18	22	31
Valina	75	83	103
Isoleucina	60	90	83
Leucina	114	133	138
Relación: esencial a no-esencial AA	50:50	40:60	50:50

* Wang and Fuller 1989
Fuente: Becerra et al 1990

Contrario a lo que se encontró en este ensayo, los resultados del uso del follaje de nacedero en la fase de gestación han sido bastante ventajosos (Mejía *et al* 1991, datos no publicados), pues los parámetros productivos al nacimiento y hasta el destete fueron mejores cuando se hicieron reemplazos de hasta 75% de la torta de soya con follaje fresco de nacedero. Razones para esta diferencia en la respuesta pudieran ser el restringido nivel alimenticio en las cerdas gestantes (el consumo de jugo se controló en 9 litros/día), y por lo tanto más largo tiempo de retención de la digesta en el aparato digestivo, condiciones que favorecen un mayor grado de digestibilidad de la proteína. Las cerdas gestantes alcanzaron a consumir 4 kg/día de follaje fresco de nacedero (alrededor de 4% de su peso), mientras que los cerdos en fase de levante-engorde del actual ensayo solamente lograron consumir 0.6 kg de follaje fresco (o su equivalente seco y molido de 0.375 kg/día), equivalente apenas a 1% de su peso.

Conclusiones

El follaje de nacedero seco y molido, o fresco y picado, no sustituye eficazmente el suplemento proteico basado en torta de soya en dietas de jugo de caña para cerdos en la fase de levante- engorde, por causas que todavía no se pueden precisar.

Reconocimientos

Este trabajo se realizó con el apoyo financiero de la Fundación Internacional de Ciencia (IFS)(Proyecto: B/1627-1), la Swedish Agency for Research Collaboration with Developing Countries (SAREC) (Proyecto: S/2 VIE 22) y el Fondo de Desarrollo Rural Integrado (DRI), Ministerio de Agricultura, Colombia.

Referencias

Becerra M, Murgueitio E, Reyes G and Preston T R 1990 *Azolla filiculoides* as partial replacement for traditional protein supplements in diets for growing-fattening pigs based on sugar cane juice. *Livestock Research for Rural Development* Volume 2 Number 2 pp15-22.

Botero R 1988 Los árboles forrajeros como fuente de proteína para la producción animal en el trópico. *Memorias del Seminario Taller Sistemas Intensivos para la Producción Animal y de Energía Renovable con Recursos Tropicales*. CIPAV, Cali, Colombia.

Galindo W F, Rosales M, Murgueitio E and Larrahondo J 1989 Sustancias antinutricionales en las hojas de Guamo, Nacedero y Matarratón. *Livestock Research for Rural Development* 1:36-47

Murgueitio E 1991 Los árboles forrajeros como fuente de proteína. *Serie de Trabajos y Conferencias No. 2* pp1-8. CIPAV; Cali, Colombia

Preston T R Murgueitio E 1987 Tree and shrub legumes as protein sources for livestock In: *Forage legumes and other local protein sources as substitutes for imported protein meals* (Editor: D Walmsley) CTA:Wageningen and CARDI:Trinidad pp94-104

Sarria P, Solano A Preston T R 1990 Utilización de jugo de caña y cachaza panelera en la alimentación de cerdos. *Livestock Research for Rural Development* Volume 2, No 2 pp92-100.

Wang T C Fuller M F 1989 The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. *British Journal of Nutrition* 62:77-89