

EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL EMPLEO DE SUBPRODUCTOS PROCESADOS DE MATADEROS EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDOS

L.R. BASSO y ADRIANA DE CARO¹

Recibido: 16/09/03

Aceptado: 03/02/04

RESUMEN

Con el objetivo de analizar el empleo de alimentos alternativos para cerdos, se modelizó una explotación dedicada al engorde de animales entre 30 kg y 100 kg de peso vivo sobre la base de una dieta con subproductos de la faena de vacunos procesados. Los índices productivos considerados fueron obtenidos a partir de los resultados de experimentos con ese tipo de subproductos. Luego de calcular el costo de producción empleando dicha dieta y compararlo con el de una dieta tradicional, se concluye que se puede desarrollar un sistema de producción sustentable a partir del tratamiento racional de este tipo de subproductos, logrando una reducción del 20% en el costo alimenticio.

Palabras clave. Cerdos, Subproductos, Mataderos, Alimentación.

ECONOMIC EVALUATION OF USE TO SLAUGHTERHOUSES BYPRODUCTS IN FEEDING PIGS

SUMMARY

In order to analyze the use of alternative food for pigs, an operation was shaped with the purpose of fattening animals between 30 kg and 100 kg of live weight based on a diet of processed sub-products arising from the slaughter of cows. The productive indexes taken into consideration were obtained from the results of the experiences using said type of sub-products. After calculating the cost of production implementing said diet and after comparing such cost with that of a traditional diet, it is concluded that a sustainable system of production may be developed as from the rational treatment of this type of sub-products, with the result of achieving a reduction of 20% of the feeding cost.

Key words. Pigs, sub-products, slaughter, diet.

INTRODUCCIÓN

Cuando un animal es faenado, sólo una parte de éste se comercializa para el consumo humano, quedando un remanente importante de desperdicios que, en muchos casos, no se aprovechan y que pueden afectar considerablemente el medio ambiente (Basso *et al.*, 1995).

Teniendo en cuenta que en la Argentina se faenan anualmente 11,5 millones de vacunos, la can-

tidad de componentes viscerales (corazón, pulmones, tráquea, hígado, bazo, riñones, páncreas, timo, tripas, estómagos, ubre y tracto urogenital) asciende a 524.400 toneladas por año (12% del peso vivo) (Pedersen, 1982). También se faenan 344 millones de pollos por año (SAGPyA, 2001), de los cuales se obtienen aproximadamente 138.000 toneladas de desperdicios. La mayor parte de estos subproductos tienen un contenido de materia seca rico en proteína digestible y energía (Machín *et al.*,

¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires, Argentina.

1986; ADAS, 1986; Domínguez, 1988; Basso *et al.*, 1995).

Debido al contenido de humedad elevado, estos desperdicios resultan muy perecederos, por lo que requieren un tratamiento para su conservación, de manera de no perjudicar sus cualidades nutritivas. El método más común de preservación es la desecación del material en forma de harinas, pero este proceso es muy costoso ya que se requieren elevados gastos en equipos y combustibles, debiéndose considerar también los costos de transporte, distribución y almacenaje (Miller y Boer, 1988). Por otra parte, este proceso requiere un aporte continuo del material y en volúmenes importantes, no resultando conveniente cuando las cantidades de desperdicios son pequeñas o su abastecimiento es irregular (IIP, 1990).

El empleo de estos subproductos permite reducir los costos de producción en las explotaciones porcinas y posibilita la eliminación de un factor altamente contaminante del medio ambiente en las zonas próximas a las plantas de faena (Medan y Basso, 1994; C.F.I., 1998).

Se deben considerar las limitaciones para su empleo en la Unión Europea, debido a los recientes problemas relacionados con la "BSE" (Bovine Espongiform Encephalopathy) (Dolatowski y Jusko, 2001). Por el contrario, la Argentina es un país libre de esta enfermedad, pudiéndose emplear estos desperdicios en la alimentación de monogástricos, siempre que sean tratados convenientemente.

Estos subproductos contienen una importante proporción de tejido conjuntivo y un contenido menor de proteínas que la carne. Así, el contenido aproximado de proteína en base húmeda de la tráquea es del 19,3%, en pulmón 18%, panza y retículo 14,5%, librillo y cuajo 11% y tripa 12%. El contenido en hierro y cobre es elevado en órganos como corazón, riñón, hígado y bazo, comparado con el de la carne. Se destaca el elevado contenido en vitamina B12 (Pederesen, 1982; Pelczynska y Prost, 1988).

De lo anterior se desprende que los subproductos provenientes de mataderos de vacunos y porcinos pueden ser una buena fuente de energía y proteína para cerdos en terminación (Paschma *et al.*, 1997 b).

En experimentos donde se reemplazó el 52% de la proteína de la dieta por pastas proteicas (MS 30%, PB 13,5%, EE 8,4% y 6,3% de cenizas) de estos subproductos en alimentación de cerdos en crecimiento-terminación, se obtuvieron ganancias diarias de peso de 700 g (IIP, 1990 y 1994).

Basso *et al.* (1995) emplearon 66% de vísceras de aves (MS 29,6%, PB 14,9%, EE 10,3% y 3% de cenizas) en las dietas de cerdos, y obtuvieron ganancias diarias de peso 531 g en crecimiento y 595 g en terminación, perjudicándose la ganancia de peso en esta última etapa en comparación con una dieta testigo.

Por otra parte, la sustitución de un 30% de una dieta convencional por subproductos de mataderos ensilados, permitió obtener ganancias de 813 g por día durante el crecimiento-terminación de cerdos (Paschma *et al.*, 1997a).

El presente trabajo tiene por objetivo evaluar el empleo de subproductos procesados de vacunos en la alimentación porcina, implementando un sistema de producción sustentable a partir del tratamiento de los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de la modelización de una explotación dedicada al engorde de porcinos de 30 kg de peso vivo y cuyo objetivo es la venta de capones de 100 kg, se calculó el costo de producción empleando una dieta basada en la incorporación de vísceras de vacunos procesadas, y se lo comparó con el de ración balanceada comercial. El tratamiento de los desperdicios se realizó mediante un equipo específico diseñado para tal fin (Cuadro N° 1).

Se consideró un establecimiento con capacidad para 600 animales, el cual permite optimizar el uso del equipo procesador, cuyo punto de igualación es de 1.500 horas

CUADRO N° 1. Componentes del equipo para el procesamiento de subproductos de mataderos.

Componente	Potencia (CV)	Consumo efectivo (kW/h)	Capacidad	Uso
Triturador	30	17	3.000 kg/h	30 min/carga
Digestor-hidrolizador	15	9	800 kg	2 hs/carga
Caldera a gas	3	1,4	375 kg/h	continuo

Fuente: FIMACO S.A., 2001.

al año. La disponibilidad prevista del subproducto es de 5 días a la semana, de manera que los otros dos días los cerdos reciben únicamente la dieta suplementaria.

Se estimó un consumo diario del subproducto (30% de MS) de 4 kg/cabeza, teniendo en cuenta los consumos promedio de los animales para la etapa considerada, así como las ganancias de peso mencionadas en la bibliografía.

En el Cuadro N° 2 se consignan los ingredientes y la composición nutricional de las dietas consideradas.

CUADRO N° 2. Composición centesimal y características analíticas de las dietas consideradas.

	Desarrollo	Terminación	Base maíz
<i>Ingredientes (%)</i>			
Maíz	45,8	38,7	99,4
Pellet de soja	28,5	19,3	-
Sorgo	20,0	30,0	-
Harina de carne	5,1	5,4	-
Afrechillo	-	6,0	-
Sal	0,3	0,3	0,3
Núcleo	0,3	0,3	0,3
<i>Composición calculada</i>			
ED (Mcal/kg MS)	3,35	3,35	3,48
Proteína bruta (%)	20,6	18,2	8,9
Lisina (%)	1,04	0,84	0,19
Metionina + Cistina (%)	0,60	0,53	0,30
Triptofano (%)	0,25	0,22	0,08
Calcio (%)	0,28	0,71	0,02
Fósforo total (%)	0,21	0,69	0,27

CUADRO N° 3. Utilización de subproductos de mataderos de vacunos y dietas convencionales en la alimentación de cerdos en crecimiento-terminación.

Rango de peso (kg)	N° de días	Consumo diario (kg)	Tipo de alimento	Precio/kg (\$)	Aumento diario de peso (kg)
DIETA CONVENCIONAL					
30 a 60	43	2	Desarrollo	0,339	0,700
60 a 100	46	3	Terminación	0,307	0,860
VISCERAS DE VACUNOS PROCESADAS					
30 a 60	14	2	Terminación	0,307	0,600
	36	1	Base maíz	0,281	
	36	3,3	Vísceras	0,045	
60 a 100	14	3	Base maíz	0,281	0,800
	36	1,6	Base maíz	0,281	
	36	4,7	Vísceras	0,045	

Paridad a la fecha del cálculo: 1 USD = \$ 2,98.

En el Cuadro N° 3 se observan los planes de racionamiento con el empleo de una dieta convencional y con la incorporación de vísceras de vacunos procesadas, para las categorías de animales en engorde.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El costo alimenticio fue calculado utilizando el precio de mercado de los ingredientes. El precio de las vísceras corresponde a la incidencia del costo operativo del equipo utilizado para el procesamiento, de acuerdo a la metodología de Frank (1981) y que se detalla en el Cuadro N° 4.

A partir del Cuadro N° 4 para el cálculo se ha considerado el valor promedio de \$ 0,045 del precio por kg de vísceras procesadas.

El Cuadro N° 5 ilustra los resultados económicos obtenidos mediante el modelo propuesto.

La incorporación de vísceras de vacunos procesadas en la alimentación de cerdos en crecimiento y terminación, permitiría disminuir un 20% aproximadamente el costo alimenticio, en relación al empleo de dietas convencionales. En la etapa de crecimiento las diferencias son mayores, debido al mayor costo de la dieta correspondiente a estos animales.

Se analizó la sustentabilidad económica del reemplazo de las raciones convencionales por la ración que incluye el uso de vísceras de vacunos procesadas. En dicho análisis se consideró el efecto de la variación del precio del maíz y de la energía utilizada por

CUADRO N° 4. Costo total del procesamiento de subproductos de mataderos utilizando el equipo.

Uso < al punto de igualación*		Uso > al punto de igualación*	
CFT (\$/año)	CVM (\$/kg)	CFT (\$/año)	CVM (\$/kg)
10,844	0,043	6,484	0,047

Punto de igualación = 30.000 hs/20 años = 1.500 hs/año

CFT = Costo Fijo Total CVM = Costo Variable Medio

Precio de la energía: 0,038 \$/kWh y 0.1535 \$/m³

CUADRO N° 5. Comparación del costo alimenticio por kg de cerdo producido, incorporando subproductos de mataderos en las etapas de crecimiento y terminación.

Pesos (kg) \$/kg	Dieta Convencional producido	Vísceras de vacunos procesadas \$/kg producido	Diferencia (%)
30 a 60	0,970	0,800	21,25
60 a 100	1,060	0,890	19,10
30 a 100	1,020	0,852	19,95

el equipo procesador. El Cuadro N° 6 muestra las diferencias esperadas cuando se produce incremento o disminución en los precios del 10 y 20%. Se observa que, en forma independiente, el uso de subproducto es más sensible a variaciones en el

precio del maíz que de la energía. Sin embargo, aún produciéndose incrementos del 20% en ambas variables a la vez, el uso del subproducto en estudio resulta favorable económicamente para la sustitución.

CUADRO N° 6. Efecto de la variación en los precios del maíz y de la energía sobre la sustentabilidad del costo alimenticio con el uso de subproductos de mataderos en la alimentación de cerdos en crecimiento y terminación (entre 30 y 100 kg).

	PRECIOS	Dieta convencional \$/kg producido	Vísceras de vacunos procesadas \$/kg producido	Diferencia (%)
MAÍZ	+ 20%	1,090	0,958	13,78
	+ 10%	1,057	0,905	16,80
	0	1,020	0,852	19,95
	- 10 %	0,989	0,799	23,78
	- 20%	0,955	0,746	28,02
ENERGÍA	+ 20%	1,020	0,863	18,19
	+ 10%	1,020	0,858	18,88
	0	1,020	0,852	19,95
	- 10 %	1,020	0,848	20,28
	- 20%	1,020	0,843	21,00
MAÍZ + ENERGÍA	+ 20%	1,090	0,969	12,49
	+ 10%	1,057	0,906	16,67
	0	1,020	0,852	19,95
	- 10 %	0,989	0,794	24,56
	- 20%	0,955	0,737	29,58

CONCLUSIONES

Siendo la Argentina un país libre de BSE es factible el uso de subproductos de la faena de vacunos para alimentación de cerdos, siempre que los mismos sean tratados previamente mediante un equipo diseñado a tal efecto.

El empleo de las vísceras de mataderos procesadas en la alimentación animal resulta de interés, porque colabora en la eliminación de desechos de difícil manejo para las plantas faenadoras de pequeño y mediano tamaño, las que carecen de capacidad de inversión suficiente para producir harinas de carne.

Los subproductos de faena procesados representan una fuente nutricional importante en la dieta de los cerdos, por el aporte de proteínas, energía y otros nutrientes indispensables.

Modelizando el desempeño de cerdos en crecimiento y terminación entre 30 y 100 kg de peso vivo, se puede inferir que sustituyendo una parte de la ración por vísceras de mataderos de vacunos procesadas, sería suficiente suplementar a los animales con una dieta sobre la base de maíz.

El costo alimenticio para producir un cerdo de 100 kg de peso con dieta balanceada comercial es de 1,020 \$/kg, mientras que empleando subproductos de la faena procesados resulta de 0,852 \$/kg, lo que representa una reducción del 20% en dicho costo.

El uso de subproductos procesados de mataderos es más sensible a variaciones en el precio del maíz que de la energía y, aún con incrementos del 20% en los precios de ambos insumos, existe una diferencia favorable para la sustitución en las raciones de crecimiento y terminación de cerdos.

BIBLIOGRAFÍA

- ADAS: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK. 1986. Feeding by-products to pigs. Leaflet, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, N° P 3057, 4p.
- BASSO, L.R.; C.P. BASSO; C.M. VIEITES y A. DE CARO. 1995. *Revista Ciencia e Investigación Agraria*. Chile, 22 (1-2).
- CFI (Consejo Federal de Inversiones). 1998. Estudio para el desarrollo de la producción porcina en la provincia del Chaco. Subsecretaría de Ganadería y Granja, Ministerio de la Producción, Chaco, Argentina. 158 p.
- DEL RÍO, J.; A. PINEDA y R. CHAO. 1994. Criterios tecnológicos en el diseño de nuevas plantas procesadoras de desperdicios alimenticios. Instituto de Investigaciones Porcinas. Ministerio de la Agricultura. La Habana, Cuba. Documento, 10 p.
- DOLATOWSKI, Z. and S. JUSKO. 2001. Alternative technology of animal by-products utilization. 47th International Congress of Meat Science and Technology, pp. 102-103, Kraków, Poland.
- DOMÍNGUEZ, P.L. 1988. Utilización de desperdicios alimentarios y de subproductos industriales, agropecuarios y de la pesca en la alimentación del cerdo. Alimentación porcina No Convencional. La Habana, Cuba. *CIDA*: 8 - 69.
- FIMACO S.A. 2001. Equipo para procesamiento de subproductos de mataderos. Documento interno. Esperanza, Santa Fe, Argentina.
- FRANK, R. 1981. Introducción al Cálculo de Costos Agropecuarios. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. 38 p.
- I.I.P. (Instituto de Investigaciones Porcinas), Cuba. 1990. Utilización de recursos alimentarios en la producción porcina de América Latina y el Caribe, FAO, 11 p.
- MACHIN, D.H.; D.E. SILVERSIDE; D.A. HÉCTOR and W.H. PARR. 1986. The utilisation by growing pigs of ruminant offal hydrolysed in formic acid. *Animal Feed Science and Technology*, 15: 273-284.
- MEDAN, F. y L.R. BASSO. 1994. Conservación de subproductos de mataderos para la alimentación animal. *Revista Facultad de Agronomía*, 14(3):279-284.
- MILLER, E.L. and F. DE BOER. 1988. By products of animal origin. *Livestock Production Science*, 19: 159-196.
- PASCHMA, J.; E. HANCZAKOWSKA; A. MANDECKI and J. URBANCZYK. 1997 (a). Effect of slaughter offal utilization in diets on performance of growing-finishing pigs. *Roczniki-Naukowe-Zootechniki*, 24:1, 193-203. Polonia.

- PASCHMA, J.; E. HANCZAKOWSKA and P. HANCZAKOWSKI. 1997 (b). Feed value of homogeneized slaughter offal. *Roczniki-Naukowe-Zootechniki*, 24:1, 291-299.
- PEDERSEN, J.W. 1982. Procesamiento de subproductos de la industria cárnica. CITECA- INTI. Buenos Aires. 104 p.
- PELCZYNSKA, E. and E. PROST. 1988. Basic composition of pig and cattle offals as related to age of the animals. *Medycyna Weterynaryjna*, 44: 12, 730-734. Polonia.
- SAGPyA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación). 2001. Estadísticas de Ganadería, Buenos Aires, Argentina.