

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Cambellas, J.; Baker, R.D.; Hurtado, J.** 1978. Efecto de la suplementación de concentrado sobre el consumo de pasto y la producción de vacas lecheras en pastoreo. *In: Reunión ALPA, 6a. Habana, Cuba.*
2. **Echevarria, N.; Rodriguez, F.** 1978. Estudios de sistemas de producción de leche basados en gramíneas y leguminosas. *In: Reunión ALPA, 6a. Habana, Cuba.*
3. **Iturbide, C.A.M.** 1983. Producción de leche con pastos tropicales. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
4. **Jurado, A.; Pedro, M.; Leonardo, S.; Jaime, H.** 1976. Evaluación de la capacidad productiva de leche del pasto brasilero. *In: Congreso MVZ, 10o. Medellín, Colombia.*
5. **Milagros, M.; Antonio, S.; Jose, F.** 1978. Utilización de pastoreo diferido en pangola y glycina para la producción de leche. *In: Reunión ALPA, 6a. Habana, Cuba.*
6. **Ortega, A.** 1976. Confinamiento con ensilaje versus pastoreo más pasto de corte y solo pastoreo en vacas lecheras. *In: Congreso MVZ, 10o. Medellín, Colombia.*
7. **Schmidt, G.H.; Van Vleck, L.** 1974. Principles of dairy science. Cornell University W.H. Free man and company. San Francisco C.A. USA.
8. **Ugarte, J.; Mercheca, M.** 1978. Efecto de la carga y del nivel de suplementación sobre la producción de leche en vacas Holstein que pastaban Pangola. *In: Reunión ALPA, 6a. Habana, Cuba.*
9. **Zapata, O.; Reynaldo, R.** 1976. Producción de leche bajo explotación intensiva mediante el uso de pasto de corte. *In: Congreso MVZ, 10o. Medellín, Colombia.*

CONTENIDO RUMINAL ENSILADO EN LA ALIMENTACION DE CERDOS EN LEVANTE, DESARROLLO Y CEBA

Roberto Sabogal O.; Carlos Poveda H.; Alberto Moncada B.; Claudia Cárdenas T.*

RESUMEN

El objetivo de este experimento fue determinar los rendimientos biológicos y económicos de un ensilaje con 14 días de conservación, compuesto por 40% de contenido ruminal y 60% de sorgo molido, en la alimentación de cerdos de levante, desarrollo y ceba. Los niveles de ensilaje utilizados fueron 25, 50 y 75% en remplazo de la dieta control. Los animales se distribuyeron en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 2 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental (corral) estuvo constituida por tres cerdos. La ganancia media de peso diaria durante la fase experimental consolidada (30 a 95 kg de peso) fue mayor para el tratamiento I (control) (0.821 kg), seguido de los tratamientos II (0.703 kg), III (0.613 kg) y IV (0.459 kg). No hubo diferencia significativa entre los tratamientos I y II, pero sí entre éstos y los otros dos ($P < 0.01$). La conversión alimenticia en materia seca (MS) fue de 3.36; 3.69; 4.38 y 4.96 para los 4 tratamientos en su respectivo orden. Hubo diferencias significativas ($P < 0.01$) entre el tratamiento I y los tratamientos III y IV, lo mismo que entre el II y el III y IV. Los resultados económicos indican que el mayor valor presente del ingreso neto lo obtuvo el tratamiento II (VPIN \$2.643), el I (VPIN \$2.413) y el IV (VPIN \$2.195). De este trabajo se concluye que remplazando el 25% de concentrado por ensilaje de contenido ruminal, se obtienen rendimientos biológicos similares y económicos superiores para las tres fases productivas, comparados con la dieta control.

* M.V.Z., M.S. Programa de Porcinos; M.V.Z., M.S. Director División Especies Menores. CNI Tibaitatá. A.A. 151123. El Dorado, Bogotá. Zootecnista, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Palabras Claves Adicionales: Ensilaje, análisis proximal, conversión alimenticia, análisis bacteriológico, análisis y rendimiento económico.

ABSTRACT

Feeding Pigs in Grower and Finisher Periods with Ensilage of Ruminal Contents

The purpose of the present study was to determine the biologic and economic yields in the use of ruminal content ensilage in feeding pigs. Four treatments were used in a completely randomized design with two replications per treatment and with three animals each one. The ensilage was made by preserving during 14 days and using 40% of ruminal content and 60% of ground sorghum. The levels used were 25, 50 and 75% of the basal diet for the three production periods. The daily weight gained was higher for the control treatment (0.821 kg) when it was compared with the other treatments (II = 0.703 kg; III = 0.613 kg and IV = 0.459 kg). There was no statistical difference between treatments I and II, but there was a high statistical difference between treatments III and IV ($P < 0.01$). The feed efficiency was 3.36; 3.69; 4.38 and 4.96 for the treatments I, II, III and IV with statistical difference between the treatment I and treatments III and IV; and between the treatment II and treatments III and IV. The Largest income was obtained with treatment II (\$2.776), and followed by the treatments III (\$2.643); I (\$2.413) followed and IV (\$2.195). The economic results showed that the ensilage of 25% of ruminal content plus ground sorghum mixed as a concentrate diet gives similar biological response, but a better economic profit for the three production periods, when it is compared with the standar diet. The use of 50% of the ensilage plus concentrate still can produce economic benefits, but with a poorer biological responses.

Additional Index Words: Ensilage, proximal analysis, feeding conversion, bacteriological analysis, analysis and economic yields.

El cerdo tradicionalmente se ha alimentado con productos y subproductos, que compiten con otras especies incluida la humana, y que además son de alto costo y de baja disponibilidad en el mercado. Por tal razón, se deben buscar materias primas que remplacen parcial o totalmente a las comúnmente utilizadas, con el fin de disminuir los costos totales de producción. En Colombia se producen 94.000 t/año de contenido ruminal, considerando un sacrificio de 3.135.987 animales (4), cada uno de los cuales aporta 30 kg (9).

Según Mann (9), el contenido ruminal es el alimento sin digerir que se encuentra en el primer estómago de los herbívoros y que constituye el 80% del volumen total del estómago. En lo referente a la utilización del contenido ruminal en la alimentación animal, este subproducto en estado

fresco, se ha usado en cerdos, combinado con lavaza y mogolla de trigo, encontrándose que niveles del 40% de contenido ruminal fresco en la dieta producen los mejores rendimientos biológicos y económicos (7).

García (5) suministró harina de contenido ruminal en levante y ceba de cerdos, obteniendo los mejores rendimientos con niveles del 25% en remplazo de la dieta control. Esta harina de contenido ruminal procedía de ganado sabanero y tenía 8.59% de humedad, 12.46% de proteína, 3.38% de grasa, 16.8% de ceniza, 21.9% de fibra y 36.86% de E.N.N.; mientras que la harina de contenido ruminal de ganado llanero contenía 6.94% de humedad, 11.8% de proteína, 3.95% de grasa, 16.74% de ceniza, 25.53% de fibra y 34.17% de E.N.N.

Cubero (3) presenta el siguiente análisis para el contenido ruminal fresco: humedad 13.4%, proteína 6.4%, grasa 1.8%, fibra 33.9%, cenizas 13.4%, pH 8.9 y fibra detergente neutro 63.15%. El mismo autor encontró que la mezcla constituida por 40% de contenido ruminal y 60% de sorgo molido, almacenado durante 14 días, presentaba buenas características organolépticas y buen valor nutritivo.

Teniendo en cuenta los anteriores hallazgos y consideraciones, se estudió el efecto del uso del ensilaje de contenido ruminal en la dieta alimenticia de cerdos en las etapas de levante, desarrollo y ceba.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en la Sección de Porcinos del CNI Tibaitatá del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, localizado en el municipio de Mosquera (departamento de Cundinamarca) a una altura de 2.640 msnm, una temperatura media de 13°C y una precipitación anual de 625 mm. Se utilizaron 24 cerdos destetos de las razas Duroc, Landrace, Yorkshire y sus cruces, con un peso promedio inicial de 30.53 kg.

El contenido ruminal se obtuvo de ganado llanero sometido a 12 horas de ayuno. El ensilaje utilizado tenía un almacenamiento de 14 días y estaba constituido por 40% de contenido ruminal y 60% de sorgo molido. La dieta control se calculó de acuerdo con los requerimientos del NRC (11). Los análisis proximales del ensilaje y de las diferentes dietas suministradas se aprecian en las Tablas 1, 2, 3, 4 y 5. De igual manera, al ensilaje (40% de contenido ruminal más 60% de sorgo molido) se le realizó análisis bacteriológico en estado fresco, a los 14 y 28 días.

TABLA 1. Análisis proximal del ensilaje utilizado*.

Análisis proximal	
Materia seca	88,3%
Proteína	9,2%
Grasa	4,6%
Fibra	4,8%
Ceniza	2,9%
ENN	66,8%
pH	4,8
Energía digestible, kcal/kg	3,478

* Análisis realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal del ICA en Tibaitatá, 1986.

TABLA 2. Composición y análisis proximal (%) de la dieta control suministrada durante las etapas de crecimiento, desarrollo y acabado*.

Ingredientes	Crecimiento	Desarrollo	Acabado
Sorgo	72.0	77.0	81.9
Torta de soya	19.8	14.8	12.0
Melaza	5.0	5.0	3.0
Fosfato bicálcico	2.3	2.3	2.2
Carbonato de calcio	0.2	0.2	0.2
Sal yodada	0.5	0.5	0.5
Premezcla (vitaminas - minerales)	0.2	0.2	0.2
Total	100.0	100.0	100.0
Análisis proximal			
Materia seca	93.0	91.0	91.5
Proteína	16.5	14.4	13.5
Grasa	2.7	3.1	2.5
Fibra	3.4	4.4	4.0
Ceniza	7.8	5.5	6.3
ENN	62.34	63.55	64.0

* Análisis realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal del ICA. Tibaitatá, 1986.

TABLA 3. Composición y análisis proximal (%) de las dietas utilizadas durante la etapa de crecimiento (30 - 45 kg de peso)*.

Ingredientes	Tratamientos			
	I	II	III	IV
Concentrado	100	75	50	25
Ensilaje	—	25	50	75
Total	100	100	100	100
<u>Análisis proximal</u>				
Materia seca	93,0	82,1	74,5	68,8
Proteína	16,5	14,2	11,4	8,8
Grasa	2,7	3,72	2,6	3,6
Fibra	3,4	3,4	2,9	3,6
Cenizas	62,34	56,4	54,0	49,8
ENN	—	—	—	—

* Análisis realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal del ICA en Tibaitatá, 1986.

TABLA 4. Composición y análisis proximal (%) de las dietas utilizadas durante la etapa de desarrollo (45 - 70 kg de peso)*.

Ingredientes	Tratamientos			
	I	II	III	IV
Concentrado	100	75	50	25
Ensilaje	—	25	50	75
Total	100	100	100	100
<u>Análisis proximal</u>				
Materia seca	91,0	80,2	74,0	66,5
Proteína	14,4	12,7	10,9	8,5
Grasa	3,1	3,4	2,6	3,0
Fibra	4,4	4,1	3,5	3,7
Ceniza	5,5	5,9	5,3	3,8
ENN	63,35	63,9	52,5	47,3

* Análisis realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal del ICA en Tibaitatá, 1986.

TABLA 5. Composición y análisis proximal (%) de las dietas utilizadas durante la etapa de acabado (70 - 95 kg de peso)*.

Ingredientes	Tratamientos			
	I	II	III	IV
Concentrado	100	75	50	25
Ensilaje	—	25	50	75
Total	100	100	100	100
<u>Análisis proximal</u>				
Materia seca	91,5	86,5	78,9	67,6
Proteína	13,5	12,5	10,5	8,9
Grasa	2,5	2,5	1,8	2,4
Fibra	4,0	5,1	3,5	4,6
Ceniza	6,3	5,0	5,2	3,3
ENN	64,0	61,1	57,6	48,1

* Análisis realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal del ICA en Tibaitatá, 1986.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento I:

Se suministró una dieta control así:

De 30 a 45 kg de peso (100% de concentrado con el 16.5% de proteína).

De 45 a 70 kg de peso (100% de concentrado con el 14.4% de proteína).

De 70 a 95 kg de peso (100% de concentrado con el 13.5% de proteína).

Tratamiento II:

Se suministró 25% de ensilaje más 75% de concentrado en la siguiente forma:

De 30 a 45 kg de peso (25% de ensilaje más 75% de concentrado con el 16.5% de proteína).

De 45 a 70 kg de peso (25% de ensilaje más 75% de concentrado con el 14.4% de proteína).

De 70 a 95 kg de peso (25% de ensilaje más 75% de concentrado con el 13.5% de proteína).

Tratamiento III:

Se suministró 50% de ensilaje más 50% de concentrado, así:

De 30 a 45 kg de peso (50% de ensilaje más 50% de concentrado con el 16.5% de proteína).

De 45 a 70 kg de peso (50% de ensilaje más 50% de concentrado con el 14.4% de proteína).

De 70 a 95 kg de peso (50% de ensilaje más 50% de concentrado con el 13.5% de proteína).

Tratamiento IV:

Se suministró 75% de ensilaje más 25% de concentrado en la siguiente forma:

De 30 a 45 kg de peso (75% de ensilaje más 25% de concentrado con el 16.5% de proteína).

De 45 a 70 kg de peso (75% de ensilaje más 25% de concentrado con el 14.4% de proteína).

De 70 a 95 kg de peso (75% de ensilaje más 25% de concentrado con el 13.5% de proteína).

Durante la fase experimental se midieron las variables: consumo promedio diario de alimento (kg); aumento promedio diario de peso (kg), conversión alimenticia, edad para alcanzar los 95 kg de peso y grasa dorsal al finalizar la ceba.

Para el experimento se utilizó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 2 repeticiones por tratamiento. La unidad experimental (corral) estuvo compuesta por 3 cerdos, para un total de 24 animales. A los resultados obtenidos se les hizo análisis de varianza y prueba de Duncan (Steel y Torrie, 14) para las diferentes varia-

bles estudiadas. Para establecer las diferencias económicas entre los distintos tratamientos se determinaron los costos fijos y variables, los ingresos totales y netos y el momento óptimo de producción y beneficio.

El valor presente del ingreso neto, el cual es el equivalente en precios actuales de una serie de ingresos y egresos presentes y futuros que forman la actividad productiva, se determinó así:

$$VPIN = \frac{S}{(1 + i)^n}$$

donde:

S = Valor del mayor ingreso neto.

n = Tiempo en meses.

i = Tasa de interés.

Los costos totales de producción estaban representados por los costos variables y los costos fijos. Los costos variables estaban constituidos por el valor de la alimentación para las fases de crecimiento, desarrollo y ceba. Los costos fijos estaban referidos a mano de obra, valor de arrendamiento de instalaciones, intereses y asistencia técnica.

RESULTADOS

Durante la etapa de crecimiento (30-45 kg), la ganancia diaria de peso fue de 0.749 y 0.722 kg para los tratamientos I y II, respectivamente, los cuales no mostraron diferencias significativas. Sin embargo, los tratamientos III (0.549 kg) y IV (0.345 kg) presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) con relación a los otros dos. Se observó que a medida que aumentaba el porcentaje de ensilaje en la dieta, disminuía la ganancia media diaria de peso en los animales. Es así como el tratamiento I, o sea el control, superó en 3.6; 26.7 y 52.7% a los tratamientos II, III y IV, respectivamente. En cuanto al consumo promedio diario de MS, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos I (2.12 kg) y II (1.84 kg) y entre III (1.95 kg) y IV (1.66 kg). De igual forma, el tratamiento I

(control) superó en 13.2% al II, en 8.0% al III y en 21.7% al IV.

La conversión alimenticia en base seca para los distintos tratamientos fue, en su orden, de: 2.83; 2.55; 3.52 y 4.71. No se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos I (2.83) y II (2.55), mientras que el III (3.52) y el IV (4.71) si presentaron diferencias significativas ($P < 0.01$) con los otros tratamientos.

Para la fase de desarrollo comprendida entre 45 y 70 kg de peso, se observó que para los diferentes tratamientos la ganancia media diaria de peso fluctuó entre 0.785 y 0.482 kg, no existiendo diferencias significativas entre los tratamientos I (0.785 kg), II (0.681 kg) y III (0.664 kg). Sin embargo, el tratamiento IV (0.482kg), con la menor ganancia diaria de peso, mostró una diferencia significativa ($P < 0.01$) con relación a los otros 3 tratamientos.

De igual forma, se apreció que el aumento porcentual del ensilaje en la dieta disminuyó la ganancia diaria de peso en los animales. A este respecto, el tratamiento I superó en 14.9; 15.4 y 38.5% a los tratamientos II, III y IV, respectivamente.

El consumo de MS fue de: 2.63; 2.48; 2.54 y 2.31 kg para los tratamientos I, II, III y IV en su orden, los cuales fueron muy similares y por consiguiente, no hubo diferencias significativas entre los mismos.

En lo referente a la conversión alimenticia en base seca, se presentó un comportamiento similar entre los tratamientos I (3.35), II (3.71) y III (3.83), no existiendo, por tanto, diferencias significativas. Pero el tratamiento IV (4.79) sí difirió significativamente ($P < 0.01$) con respecto a los otros tres.

En la etapa de ceba, la ganancia media diaria de peso fue mayor para el tratamiento I (0.820 kg), seguida del II (0.726 kg), III (0.615 kg) y IV (0.515 kg). Se hallaron diferencias significativas ($P < 0.01$) de los tratamientos I y II con relación al III y al IV.

En cuanto al consumo diario de MS no hubo diferencias significativas entre los distintos tratamientos, cuyos valores fueron 3.37 kg para el III

y 2.76 kg para el IV, aunque en términos porcentuales el tratamiento I fue superior a los tratamientos II, III y IV, en 5.6; 1.5 y 18.1, respectivamente.

La mejor conversión alimenticia en base seca fue obtenida por el tratamiento I (3.70), seguido por el II (4.38), III (5.39) y IV (5.35). Para esta variable se obtuvieron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre el tratamiento I y los tratamientos II, III y IV, y entre II con relación a los tratamientos III y IV. Pero entre el III y el IV no hubo diferencias significativas.

En la fase consolidada (30 a 95 kg de peso vivo) que aparece en la Tabla 6, se observa que para obtener el peso final de 95 kg el tratamiento II demoró 14 días, el III, 28 días y el IV, 56 días más que el tratamiento I.

Con relación a la ganancia media diaria de peso, fue mayor para el tratamiento I (0.821 kg) y menor para el IV (0.459 kg). Hubo diferencia significativa ($P < 0.01$) entre el tratamiento I y los tratamientos III y IV, lo mismo que entre el II y el III y IV; de igual forma, entre el III y el IV. Por tanto, el tratamiento I fue superior a los tratamientos II, III y IV en 14.37; 25.33 y 44.0%, respectivamente.

El consumo promedio diario de MS fue similar para los tratamientos I (2.76 kg), II (2.69 kg) y III (2.68 kg), no presentándose diferencias significativas entre ellos. El consumo en el tratamiento IV fue de 2.28 kg, diferente significativamente ($P < 0.01$) de los otros 3 tratamientos.

La mejor conversión alimenticia en base seca fue para el tratamiento I (3.36), seguido en su orden por los tratamientos II (3.69), III (4.38) y IV (4.96). Se presentaron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre el tratamiento II y los tratamientos III y IV.

Los cuadrados medios de aumento total de peso, ganancia diaria, consumo diario de MS y conversión alimenticia en MS se aprecian en la Tabla 7.

El promedio de las tres medidas de la grasa dorsal (primera y última costilla, y última vértebra lumbar): 2.89; 2.61; 3.04 y 3.40 cm para los tratamientos I, II, III y IV, no mostraron diferencias significativas.

TABLA 6. Rendimiento promedio de cerdos alimentados con ensilaje de contenido ruminal más concentrado en las etapas de crecimiento, desarrollo y acabado (30 a 95 kg).

Parámetros	Tratamientos			
	I	II	III	IV
Número de animales	6	6	6	6
Número de días para alcanzar peso final	77	91	105	133
Diferencia (días)	—	14	28	56
PESO (kg)				
Promedio inicial	31.75	30.08	30.20	30.08
Promedio final	95.00	94.00	94.67	91.16
Aumento total/animal	63.25	64.00	64.47	61.08
Ganancia/animal/día	0.820 ^a	0.703 ^a	0.613 ^b	0.459 ^c
CONSUMO (kg)				
Concentrado/animal/día	2.94	2.34	1.73	0.847
Ensilaje/animal/día	—	0.650	1.73	1.71
Total consumo base fresca*	2.94 ^b	3.12 ^a	3.46 ^a	3.39 ^a
Concentrado/animal/día	2.76	1.95	1.34	0.571
Ensilaje/animal/día	—	0.650	1.34	1.71
Total consumo materia seca**	2.76 ^b	2.60 ^b	2.68 ^b	2.28 ^a
Conversión alimenticia				
Base fresca**	3.58 ^d	4.43 ^c	5.66 ^b	7.38 ^a
Conversión alimenticia				
Materia seca**	3.36 ^c	3.69 ^c	4.38 ^a	4.96 ^a

Tratamiento I: Dieta control; Tratamiento II: 25% mezcla ensilada + 75% concentrado; Tratamiento III: 50% mezcla ensilada + 50% concentrado; Tratamiento IV: 75% mezcla ensilada + 25% concentrado.

* Letras distintas difieren al nivel del 5%.

** Letras distintas difieren al nivel del 1%.

TABLA 7. Cuadrados medios correspondientes a diferentes parámetros en la etapa conjunta de crecimiento, desarrollo y ceba (30 - 95 kg).

Fuente de variación	G.L.	Aumento total de peso	Ganancia peso/día	Consumo materia seca/día	Conversión alimenticia materia seca
Tratamientos	3	13.45444 NS	0.13981**	0.46958**	17.03283**
Error	20	115.02483	0.01340	0.07950	0.39998
Total	23				
C.V.		16.9699	17.8365	9.85599	13.3261

* Significancia al nivel del 0.05 de probabilidad.

** Significancia al nivel del 0.01 de probabilidad.

N.S. = No significativo.

Los resultados del análisis bacteriológico del ensilaje (Tabla 8) muestran la presencia de bacterias mesófilas aerobias, coliformes, clostridium y hongos.

TABLA 8. Análisis bacteriológico (UFC/g) * del ensilaje de contenido ruminal**.

Bacterias	0 días	14 días	28 días
Mesófilos aerobios	30x10 ⁶	30x10 ⁷	9.5x10 ⁷
Coliformes	10	80x10 ⁵	30 x10 ⁶
Clostridium	10	10	10
Hongos (<i>Aspergillus - Penicillium</i>)	11x10 ⁵	15x10 ⁶	23 x10 ⁵

* UFC/g: Unidades formadoras de colonia/g.

** Análisis realizados en el Centro de Diagnóstico ICA, Bogotá, 1986.

Para el tipo de bacterias mesófilas aerobias, el recuento en la mezcla fresca fue de: 30 x 10⁶ UFC/g (unidades formadoras de colonias/g). A los 14 días hubo un ligero aumento (30 x 10⁷ UFC/g) y a los 28, disminuyó a 9.5 x 10⁷ UFC/g.

Los coliformes tuvieron tendencia al aumento con el almacenamiento de la mezcla. En fresco (0 días), y a los 14 y 28 días de almacenamiento, el recuento fue, respectivamente, de: 10 UFC/g, 80 x 10⁵ UFC/g y de 30 x 10⁶ UFC/g.

El recuento de clostridium se mantuvo estable, tanto en la mezcla fresca (o días) (10 UFC/g) como a los 14 días (10 UFC/g) y a los 28 (10 UFC/g).

El recuento de hongos en la mezcla aumentó a los 14 días de almacenamiento (15 x 10⁶ UFC/g), para luego disminuir a los 28 (23 x 10⁵ UFC/g).

El análisis económico muestra que para el tratamiento I (control) el peso en el cual resulta el mayor valor presente del ingreso neto (VPIN \$2.413) es a los 95 kg, cuando el costo total promedio por kg producido (CTP) es de \$317 y el costo variable promedio por kg (CVP) es de \$237. Así mismo, para el tratamiento II el mayor VBPIN (\$2.776) se obtuvo a los 94.8 kg, con un CTP por kg producido de \$312 y un CVP por kg producido de \$229.

En el tratamiento III el mayor VPIN (\$2.643) se obtuvo a los 91.50 kg de peso, con un CTP por kg de \$314 y un CVP por kg producido de \$224. En el tratamiento IV el máximo VPIN obtenido (\$2.195) fue a los 85.25 kg de peso por animal, con un CTP por kg producido de \$317 y un CVP por kg producido de \$211. El precio del alimento por kg producido (CVP) fue menor para el tratamiento IV (\$211) que para los tratamientos III (\$224), II (\$229) y I (\$237) en su orden, indicando que aunque este rubro disminuía a medida que aumentaba el porcentaje de ensilaje en las dietas, los costos totales de producción promedio por kg aumentaban, debido a una mayor permanencia de los animales para alcanzar el peso final.

DISCUSION

La inclusión de niveles de 50 y 75% de ensilaje de contenido ruminal en las dietas para crecimiento, desarrollo y ceba, produjo una elevación de la energía y una disminución en el consumo de proteína, lo cual produce menores rendimientos en la ganancia diaria de peso y en la eficiencia de conversión alimenticia. Lo anterior concuerda con lo reportado por Dimmison et al, Seerly et al y Poley, citados por Buitrago (2).

El hecho de no presentarse diferencias significativas entre los tratamientos I (control) y II (25% de ensilaje) para la ganancia diaria de peso, ni para la conversión alimenticia en base seca, durante la fase consolidada (30 a 95 kg de peso), indica que no hubo diferencias marcadas en la cantidad de nutrientes consumidos.

Así mismo, las ganancias medias diarias encontradas son comparables con las reportadas por López (7), suministrando contenido ruminal fresco combinado con lavaza y mogolla de trigo, sistema en el cual los mejores resultados biológicos y económicos se obtuvieron con el nivel del 40%. También García (5), utilizando harina de contenido ruminal en niveles del 25 y 50% de una dieta control, obtuvo ganancias de peso en las etapas de levante y ceba similares a las alcanzadas en el presente estudio.

A pesar de que el análisis bacteriológico del ensilaje presentaba coliformes, clostridium, me-

sófilos aerobios y hongos, no hubo trastornos digestivos ni patológicos en los animales. A este respecto, Mann (9) encontró que una mezcla de contenido ruminal más sangre, sometida a cocción por 5 a 10 minutos, mostraba al análisis microbiológico 5 coliformes por gramo de muestra y negativo a salmonella.

Con relación a la grasa dorsal se observó un mayor depósito a nivel de la primera costilla, lo cual concuerda con Mersmann (10). Igualmente, uno de los factores que incide en la formación de la **grasa dorsal** es el tipo de alimentación. Es así como el ensilaje utilizado era una fuente más energética que protéica, principalmente las dietas que contenían 50 y 75% de ensilaje. Los animales que consumieron esta clase de alimentación mostraron los promedios más altos de grasa dorsal. Al respecto, Likuski et al (6), Lowrey et al (8), Robinson (13), Owen y Ridgman (12), Baird et al (1) dicen que al aumentar la energía de la dieta se incrementa el espesor de la grasa dorsal y disminuye el porcentaje de cortes magros de la **carcaza**.

En lo referente al valor presente del ingreso neto (VPIN), cuando éste es positivo cubre la tasa de interés a la que se trabaja y queda un rendimiento adicional (15). En nuestro caso se trabajó con una tasa de interés mensual de 2.5% y el mayor VPIN (\$2.776) lo obtuvo el tratamiento que tuvo un nivel del 25% de ensilaje.

CONCLUSIONES

- El contenido ruminal, en forma de ensilaje, mejora su presentación y su valor nutritivo, en comparación con el contenido ruminal fresco.
- A pesar de que al ensilaje de contenido ruminal no se le practicó ningún tratamiento físico o químico para la destrucción de microorganismos, no se presentaron **trastornos digestivos** ni patológicos en los animales.
- La utilización del ensilaje de contenido ruminal es de fácil manejo.
- Los niveles de 25 y 50% de ensilaje, que corresponden a 10 y 20% de contenido ruminal en la dieta, pueden considerarse como alternativas para reducir costos en la alimentación porcina. Además, podría pensarse en su utilización con un producto que le confiera mayor **gustosidad** (como la melaza) en lugar del sorgo, obteniendo así mayores beneficios económicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Baird, D.M.; Mc Campbell, H.C.; Allison, J.R.** 1970. Levels of crude fiber with constant energy levels for growing finishing swine using computerized rations. *J. of Animal Sci.* v. 31:518-525.
2. **Buitrago, A.J.** 1973. Interrelaciones nutritivas de la fibra-energía-proteína en raciones para aves y cerdos. *Rev. ICA (Colombia).* v. 8(1):35-37.
3. **Cuberos, H.** 1986. Conservación y determinación del valor nutritivo del contenido ruminal para la alimentación de cerdos. Tesis. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 125 p.
4. **Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (Bogotá, Colombia).** 1987. Boletín de Estadística. No. 417. Diciembre, 1987. p. 13.
5. **García, L.A.; Ruíz, F.** 1977. Utilización de harina ruminal en cerdos en levante y acabado. Tesis Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. pp. 21-23.
6. **Likuski, H.J.; Bowland, J.P.; Berg, R.T.** 1961. Energy digestibility and nitrogen retention by pigs and rats fed diets containing non nutritive diluents and varying in protein level. *Canadian J. of Animal Sci.* v.41:89-101.
7. **López, D.H.J.** 1976. Utilización de contenido ruminal en la alimentación de cerdos. Tesis Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. pp. 68-107.
8. **Lowrey, R.S.; Pond, W.G.; Loosly, J.K.; Maner, J.H.** 1962. Effect of dietary fat level on apparent nutrient digestibility by growing swine. *J. of Animal Sci.* v. 21:746-750.
9. **Mann, I.J.** 1984. Obtención de piensos ricos en proteínas a partir de sangre y contenido de la panza mediante secador solar. *Rev. Mundial de Zootecnia.* v. 50:24-28.
10. **Mersmann, H.J.** 1984. Accretion of fat and muscle in growing swine as assessed by ultrasonic methods. *J. of Animal Sci.* v. 58:324-333.
11. **National Research Council. Washington.** 1979. Committee on Animal Nutrition. Necesidades nutritivas del cerdo. Buenos Aires. Hemisferio Sur. p. 59.
12. **Owen, J.B.; Rigman, W.J.** 1967. The effect of dietary energy content on the voluntary intake of pigs. *Animal Production,* v. 9:107-113.
13. **Robinson, D.W.** 1964. The plane of nutrition and compensatory growth in pigs. *Animal Production,* v. 6:227-235.
14. **Steel, R.G.; Torrie, J.H.** 1969. Principles and procedures of statistics. Edit. McGraw Hill. New York. 42 p.
15. **Tarkin, A.** 1960. principles of engineering economy. 3a. Ed. Ronald Press. New York. 42 p.