

UTILIZACION DE LAVAZAS ENRIQUECIDAS EN ALIMENTACION DE CERDOS DE LEVANTE - CEBA (30 - 90 kg)***Piedad Cuéllar B.*******Gustavo Reyes R.*******COMPENDIO**

El ensayo se realizó en una granja comercial, localizada en la margen izquierda del río Cauca, al Nororiente de la ciudad de Cali; situada a 1003 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 23 °C y una precipitación anual promedio de 1000 m.m. Se emplearon 60 cerdos híbridos comerciales de los cruces de las razas Hampshire, Duroc, Yorkshire y Landrace, con un peso promedio inicial de 32.5 kg, distribuidos al azar en dos tratamientos con tres repeticiones cada uno. Los tratamientos evaluados fueron: I. Lavazas a voluntad + 0.75 kg/día de concentrado comercial del 14 % de P.B. II. Lavazas a voluntad + 0.412 kg/día de un suplemento proteico del 43.6 % de P.B. El tiempo máximo del experimento fue de 113 días. Los valores obtenidos para ganancia promedio diaria (g) y conversión alimenticia (kg M.S./ kg aumento) fueron: I. 510 y 5.24 y II. 567 y 3.91, respectivamente. No se presentaron diferencias significativas para ganancia de peso, pero sí para conversión alimenticia ($p < 0.05$), favorable para la dieta de Lavazas + suplemento proteico. El análisis económico determinó mayor rentabilidad para las Lavazas + suplemento proteico. Así mismo se comparó la utilización de las dos dietas contra concentrado comercial, hallándose pequeñas diferencias para varios rasgos de comportamiento, pero notándose mayor utilidad a favor del uso de Lavazas + suplemento.

USE OF SUPPLEMENTED KITCHEN REFUSE FOR FEEDING GROWING - FINISHING PIGS (30 - 90 kg)**ABSTRACT**

The experiment was carried out in a commercial pig farm located on the left bank of the Cauca river, in the northeastern part of Cali. The farm has an average temperature of 23° C, an average rainfall of 1000 m.m. and is at 1003 m. above the sea level. Sixty crossbred pigs weighing an average of 32.5 kg were distributed at random with three treatments and three replications per treatment. The treatments were: T1. Kitchen refuse *ad libitum* + 0.75 kg/day of 14 % crude protein commercial feed. T2. Kitchen refuse *ad libitum* + 0.412 kg/day of 43.6 % crude protein supplement. The experimental period lasted 113 days. The results for average daily weight gain (g) and feed conversion (kg D.M. consumed/ kg live weight gain) were: T1. 510 and 5.24; T2. 567 and 3.91, respectively. The analysis of variance did not show significant differences for daily weight gain, but there were differences for feed conversion ($p < .05$) favoring T1 (kitchen refuse + protein supplement). The economical analysis showed better results for T1 (kitchen refuse + protein supplement) and the same treatment had lower production cost per finished pig, than it would be expected from the use of commercial feed.

INTRODUCCION

Aunque la producción de carne de cerdo ocupa en el mundo el primer lugar (43 % de la producción total de carne), en América Latina está en tercer lugar (19 %), después de la vacuna (53 %) y la de ave (28 %). En los países desarrollados la producción de cerdo es mayor que las otras, debido a las altas tasas de extracción y a

los kilogramos de carne producidos por animal promedio en existencia.

En los países desarrollados se utiliza en alimentación animal el 72 % del total de cereales producidos, mientras que en los subdesarrollados, sólo se emplea el 13 %. Esto genera una

* Estudiante de pregrado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.

** Profesor Asistente. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A.A. 237.

situación limitante para el incremento de la producción porcina, por la competencia con el hombre por los mismos alimentos (Dominguez, 1990).

Debido a los altos costos de los concentrados comerciales, el empleo de productos y subproductos energéticos ha venido generalizándose en nuestro medio, por parte de los pequeños productores; los cuales los utilizan solos o como complemento del concentrado, de acuerdo con el estrato en el cual se clasifica la pira (Restrepo y col., 1988).

El uso de lavazas como una alternativa para reemplazar los cereales en las dietas para cerdos en levante y ceba, es de gran importancia debido a sus bajos costos, volumen producido y relativa facilidad de consecución. A pesar de lo anterior, no se tienen estudios respecto a su calidad nutricional y a su correcta utilización como fuente energética.

En el perímetro urbano de Cali, se encontró que más de 4000 cerdos y la mayoría de las granjas en el jarillón del río Cauca utilizan las lavazas en la alimentación. Estas piras se manejan con poca técnica, obteniendo resultados deficitarios tales como aumentos de peso de 275 g en promedio, lo cual no permite mayores ganancias económicas ni mejoras en la productividad (Sarría, 1989). Por esto se hace necesario realizar un estudio que evalúe el empleo de lavazas suplementadas, desde el punto de vista biológico y económico.

Las lavazas son una fuente potencial de alimento para la producción porcina, en áreas densamente pobladas, en vista de la demanda mundial por cereales como fuentes de alimento, debido al incremento de la población y al mismo tiempo su uso ayuda a eliminar un problema de contaminación ambiental en los centros urbanos (Soldevilla, 1977).

La fluctuación en la composición de los desperdicios o lavazas, refleja la variación de los hábitos culturales de la alimentación humana y en general se caracterizan por poseer un elevado contenido de agua (relación 9 : 1) (Daccord,

1970).

El contenido proteico (en B. S.) puede ser alto (mayor del 20%) cuando incluyen desechos de productos cárnicos, suero, etc.; sin embargo, sólo un 70% es proteína verdadera (N proteico), la cual en su mayor parte es insoluble, quizás debido al efecto del calentamiento (proceso de esterilización) y al tiempo empleado en el acopio de los mismos (Ly y Nuñez, 1979). Los contenidos de Proteína digestible, como de Energía digestible, ofrecen valores de 10.6 % y 15.21 MJ / kg (en base seca) respectivamente (Maylin, 1985).

Los contenidos de grasa y fibra cruda son alto y bajo, respectivamente, siendo los componentes más variables (Daccord, 1970).

Los niveles de Calcio y Cloruro de Sodio, generalmente presentan problemas. El primero al estar en exceso o defecto, afecta el transporte de otros minerales, especialmente del P y el Mg; el segundo, puede ser tóxico a los cerdos, presentándose manifestaciones de inapetencia y trastornos digestivos o nerviosos (Dominguez, 1988).

Los desperdicios se deben suplementar con otras fuentes proteicas o aminoácidos sintéticos (Daccord, 1970, Maylin y Dominguez, 1978, Maylin y Morejon, 1980 e Hidalgo, 1982). Un concentrado del 15 al 19% de proteína puede suplementar bien los desperdicios, cuando estos proveen un 60 % de las necesidades nutricionales diarias del cerdo (Kornegay et al., 1965; Daccord, 1970).

Daccord (1970) señala riesgos para la salud pública en porcícolas que utilizan las lavazas; así mismo enfatiza dificultades en la recogida y suministro de las mismas, como también los desechos no comestibles contenidos en ellas.

Es necesario evaluar fuentes alimenticias no convencionales en la alimentación de cerdos, ya que las tradicionales compiten con la alimentación humana. Domínguez (1990) afirma que en los países en desarrollo no se dispone del avance tecnológico, ni de las condiciones climáticas

adecuadas para obtener mayores cosechas de cereales que permitan sostener una producción pecuaria intensiva a gran escala.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

GENERALIDADES

El trabajo de campo se llevó a cabo en una granja porcícola comercial, situada en la margen izquierda del río Cauca, al nororiente de la ciudad de Cali. La zona está localizada a 1003 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 23° C y una precipitación anual promedio de 1000 mm. Se utilizaron 60 cerdos híbridos comerciales, de los cruces de las razas Duroc, Hampshire, Yorkshire y Landrace, con un peso vivo inicial promedio de 32.5 kg ; los cuales se desparasitaron y vacunaron contra peste porcina clásica. Los cerdos se alojaron en 6 corrales con piso de cemento, muros de ladrillo, techo en teja de barro; con un área por corral de 12m² y una orientación Norte-Sur. Cada animal dispuso de 40 - 50 cm de comedero, ya que a medida que incrementaran el consumo, todos los animales deberían comer al mismo tiempo, pues la parte seca de la ración era medida. Los corrales disponían de 2 bebederos automáticos.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó un diseño C.A.A. con 2 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento, cada repetición con 10 animales. El tratamiento testigo (referencial) se analizó a partir de datos obtenidos en la literatura, sobre trabajos realizados en la zona. Durante el experimento se evaluaron las fases de levante y ceba en forma consolidada hasta los 87 kg de peso vivo.

Las dietas empleadas fueron:

- T1. Lavazas a voluntad + 0.75 kg de concentrado comercial de levante o ceba (de acuerdo con la edad).
- T2. Lavazas a voluntad + 0.412 kg de un suplemento proteico (Cuadro 1).

CUADRO 1. Distribución cuantitativa y porcentual de las dietas (B.F.) por día.

	Tratamientos			
	Lavaz. + Concent.		Lavaz. + Supl.	
	kg	%	kg	%
Lavazas	8.5	70	8.5	85
Supl. Prot.	0	0	0.412	15
Concentrado	0.750	30	0	0

El período de adaptación a las dietas fue de 10 días (27.5 - 32.5 kg), durante los cuales se sustituyó parcialmente un concentrado comercial por las lavazas suplementadas, en un 20 % cada dos días. Las lavazas se suministraron en dos raciones iguales a las 9:00 y a las 15:00 horas; el concentrado y el suplemento proteico, de acuerdo al tratamiento, con la ración de la tarde, distribuidos sobre las lavazas. El acceso a cada comida se hizo sin restricción de tiempo y en forma colectiva. Después del suministro de la tarde, fueron recogidos los residuos, para calcular el consumo diario. El agua se ofreció a voluntad.

RECOLECCION TRATAMIENTO TERMICO Y SUMINISTRO DE LAS LAVAZAS

Las sobras de comida se recolectaron en restaurantes, casinos y unidades residenciales de la ciudad de Cali, además del afrecho de yuca, residuos de pan, pastas de trigo, papa (*Solanum tuberosum*), arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y cáscaras de huevos. Diariamente se recogían, excepto Domingos y feriados, unos 35 recipientes de 30 galones cada uno; a estos se adicionaban entre 300 y 400 kg de desperdicios cárnicos bovinos (vísceras, sangre, cabezas, placentas y huesos) provenientes de famas de la ciudad. Estos últimos son sometidos a cocción por 3 a 4 horas en un fogón de leña, junto con pequeñas cantidades de afrecho de yuca, cáscas-

ras de huevos y pastas de trigo, papa y arracha.

En la granja se seleccionan las sobras, descartando cáscaras de frutas y objetos no comestibles; las cáscaras de papa y plátano se adicionan al recipiente donde se realiza el tratamiento térmico. La cocción se realiza en horas de la tarde para que al día siguiente la comida esté a una temperatura adecuada. Para los Domingos y feriados, en los que no hay desperdicios, ciertas sobras (arroz, tubérculos, legumbres, verduras u otros sólidos) se almacenan en un tanque de concreto, con un mínimo de líquido (para que no se fermenten) con el fin de ser ofrecidas durante esos días. Las lavazas son ofrecidas dos veces al día.

DETERMINACION DEL SUPLEMENTO PROTEICO

El Suplemento Proteico se estimó siguiendo las indicaciones de los investigadores cubanos, quienes empleando la técnica de Fuller y col. (1989) han cuantificado la mejor suplementación para las aguamasas. La técnica en mención, se basa en el concepto de que cuando un sólo aminoácido es limitante en la dieta, la proporción en la que se aumenta la proteína corporal es directamente utilizada para suplir la deficiencia de tal aminoácido. Es decir, el estimativo de la composición de aminoácidos de la "proteína ideal" como porcentaje de la proteína dietética. Con base a los requerimientos de aminoácidos propuestos por Fuller et al. (1989) se balanceó el Suplemento Proteico de este ensayo (Cuadro 2).

MEDICIONES

Durante el experimento se llevó un registro diario del consumo de alimento ofrecido y rechazado. Al inicio del ensayo tres animales de cada repetición se seleccionaron como unidades de muestreo, se marcaron y se pesaron cada 14 días, siendo 60 kg el peso final de levante y el inicial de ceba; el peso final de ceba se dejó a criterio del propietario y el tiempo máximo de duración del ensayo fue de 113 días.

CUADRO 2. Composición del suplemento proteico

Materia prima	Cantidad kg	%
Torta de soya	430	86
Harina de pescado	25	5
Harina de huesos	21	4.2
Carbonato de calcio	15	3
Sal	6	1.2
P/mezcla Vit. y Min.	3	0.6

Cada dos semanas, durante dos meses se realizaron análisis bromatológicos a muestras de lavazas según el método de Weende.

ANALISIS ESTADISTICO

Las variables de respuesta fueron ganancia de peso diaria por cerdo y conversión alimenticia. La diferencia de los pesos iniciales de los animales se ajustó mediante un análisis de regresión lineal $Y = A + Bx$. Los resultados de consumo no se emplearon como variables de respuesta, debido a la forma de ofrecimiento del alimento: Lavazas a voluntad y concentrado o suplemento, restringidos.

EVALUACION ECONOMICA

Esta se realizó de dos maneras : a) Tomando en cuenta los costos del alimento (kg en base seca) necesarios para obtener un kg de carne; se comparó la utilidad parcial con la aportada por la dieta a base de concentrado comercial, y b) se realizó un Análisis Económico Global, teniendo en cuenta los costos fijos y variables; obteniendo la Rentabilidad al Capital Invertido.

RESULTADOS Y DISCUSION

CALIDAD NUTRICIONAL DE LAS DIETAS

El promedio de los cuatro (4) análisis reportó los siguientes resultados : 26.05 % M.S.; 13.63 % (N x 6.25) Proteína C.; 25.16 % E. etéreo; 6.44

CUADRO 3. Aporte nutricional diario de las dietas, comparado con recomendaciones de N.R.C. (1988) y Fuller *et al.* (1989).

Nutrientes	L + []	L + S.P.	N.R.C. *	Fuller
Materia seca, kg	2.84	2.63	2.50	
Proteína, g	392	469	344.5	
Met. + Cis., g	6.76	8.08	9.20	11.26
Lisina, g	21.23	27.61	16.5	17.8
E.Metabol., kcal	7192.44	6110.03	8192.5	

* N.R.C. consolidado Levante-ceba : 30 - 110 kg

[] = Concentrado comercial

L = Lavazas.

% Cenizas; 5.24 % Fibra.

El contenido de M.S. está acorde con el obtenido por Sarria (1989) de un estudio realizado en Cali. Sin embargo, el contenido de Proteína (N x 6.25) fue mayor al obtenido por la citada investigadora, quién halló 7.9 % ; esto pudo haber sido debido al corriente empleo en la granja de desperdicios cárnicos con los que se suplementan las lavazas. Sin embargo, los cubanos (Grau y col., 1978) tienen promedios de 24.7 % (base seca) en sus lavazas enriquecidas. Fibra, cenizas y extracto etéreo estuvieron dentro de los rangos que los investigadores internacionales tienen como válidos.

La Energía Digestible fue calculada con base a ecuaciones de regresión (Mc.Dowell y col., 1974 / Wardeh y col., 1983), dando 2660 kcal/kg de M.S., equivalentes a 11.13 MJ/kg, lo cual es menor a lo sugerido por Maylin (1985) de 15.21 MJ/kg o Dominguez (1990), de 14.6 MJ E.D./ kg.

El aporte nutricional (cerdo - día) de las dietas empleadas, en comparación con lo reportado por el N.R.C. (1988) y Fuller y col. (1989) dió como resultado que las cantidades de Proteína y Lisina suministradas fueron suficientes para llenar requerimientos; sin embargo no lo fue así para Metionina + Cistina ni para Energía Digestible (Cuadro 3). Estos últimos serían llenados, en el primer caso, adicionando Metionina sintética y en el segundo, como propone Dominguez (1991), cocinando los desperdicios, lo que incrementaría su digestibilidad.

VARIABLES BIOLÓGICAS ANALIZADAS

Los análisis de las variables se hicieron para la fase consolidada (Levante - Ceba).

No hubo diferencias estadísticas para la variable incremento diario de peso, más si una diferencia biológica a favor del tratamiento con Suplemento Proteico. Los resultados (510 y 576 g/d) son similares a los reportado por Diéguez *et al.* (1985), quienes obtuvieron ganancias entre 479 y 586 g/d en cerdos alimentados con Desperdicios Procesados (lavazas + desperdicios cárnicos

+ suero) y varios niveles de miel final y con Maylin, citado por Geplacea (1989), quien logró 523 g/d con una dieta similar a la anterior (Cuadro 4).

CUADRO 4. Comportamiento de cerdos en crecimiento alimentados con lavazas enriquecidas

Rasgos	Lavazas + []	Lavazas + S.P.
Número de cerdos	30	31
Peso inicial, kg	30.41	34.63
Peso final, kg	83.87	89.44
Número de días	105	97
Incremento de peso por cerdo - día, kg	0.510a	0.567a

a Medias con distinta letra difieren entre sí ($p < 0.05$)
[] = Concentrado comercial.

Patterson y col. (1981) obtuvieron resultados muy similares con respecto a incremento diario promedio al evaluar Desperdicios Procesados y tres suplementos proteicos: T. de Soya 568 g/d; H. de Pescado 586 g/d y Levadura Torula 542 g/d.

La diferencia en días del ensayo obedeció a que los tratamientos no iniciaron al mismo tiempo, sino con 15 días de diferencia y el peso final, tampoco se pudo estandarizar, pues los animales finalizaron de acuerdo con criterios del productor.

Los animales estabilizaron el consumo de lavazas en 2.2 kg (B.S.), dato que no difiere de los citados por Grau y col. (1978); Patterson y col. (1981); Dominguez (1988) y Geplacea (1989) (Cuadro 5).

CUADRO 5. Comportamiento de cerdos en crecimiento alimentados con lavazas enriquecidas

Rasgos	Lavazas + []	Lavazas + S. P.
Consumo cerdo-día B.S., kg		
Lavazas	2.17	2.26
Concentrado	0.675	---
Sup. Protéico	---	0.37
Materia seca total	2.845	2.63
Conversión Alimen- ticia	5.24a	3.91b

a Medias con distinta letra difieren entre sí ($p < 0.05$)
[] = Concentrado comercial.

La conversión alimenticia fue bastante alta para Lavazas + Concentrado (5.24), presentando una diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) con 3.91 para Lavazas + S.P. Este valor fue mayor al hallado por Maylin (1980) el cual fue 3.7 y por Dominguez y González, citados por Geplaccea (1989), que fue 3.8. Sin embargo fue menor que los obtenidos por Patterson y col. (1981), de 4.5 y por Grau y col. (1978), de 4.1.

El rendimiento biológico de lavazas + S.P. aunque es bueno, no supera al del concentrado solo, puesto que este último aporta más M.S. (86 %), a diferencia de las lavazas (26 %), lo que obliga al cerdo a consumir mucha cantidad de ellas, no teniendo durante el Levante un tracto gastro-intestinal suficientemente voluminoso para mayores ingestas. Con todo, los resultados sugieren que se justifica reemplazar el 100 % del concentrado como suplemento de lavazas por un buen S. Proteico.

ANALISIS ECONOMICO

La rentabilidad del capital invertido fue positiva en ambos casos, siendo mayor para el tratamiento Lavazas + S.P. (Cuadro 6). Sin embargo

estuvo por debajo del 36 % anual, tasa de oportunidad en la época (1990).

CUADRO 6. Análisis económico parcial

Rasgos	Lavazas+ []	Lavazas + S.P.
Utilidad neta/cerdo, \$	733.00	4623.72
Utilidad anual, \$	2543.51	17385.20
Rentabil./cerdo, %	1.26	7.97
Rentabil./año, %	4.36	29.98
Rentab. al capital inv., %	0.36	2.49

Valores a Noviembre de 1990
[] = Concentrado comercial

BIBLIOGRAFIA

- DACCORD, R. Engorde de cerdos con desperdicios de comida. Instituto Federal de Tecnología. Zurich: Roche. 1970, 30 p.
- DIEGUEZ, F.J. *et al.* Comportamiento y composición corporal de cerdos de cinco razas alimentados con desperdicios procesados y sacrificados a tres edades. Ciencia y Técnica en la Agricultura : Ganado Porcino. 8 (1): 7-25. 1985.
- DOMINGUEZ, P. L. Utilización de desperdicios alimentarios y de subproductos industriales, agropecuarios y de la pesca en la alimentación del cerdo. Alimentación porcina no convencional. La Habana : CIDA, 1988, 132 p.
- _____ Sistema de alimentación porcina con desperdicios procesados y otros subproductos agroindustriales. In : FAO - I.I.P. Utilización de los recursos alimentarios en la producción porcina en América Latina y el Caribe. Cuba. 1990.
- FULLER, M.F. *et al.* The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs. British Journal of Nutrition. No. 62, p. 255-267. 1989.

- GEPLACEA (GRUPO DE PAÍSES DE LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE EXPORTADORES DE AZÚCAR). La melaza como recurso alimenticio para producción animal. México : Impretei. 1989.
- GRAU, A., MAYLIN, A. y DOMINGUEZ, P.L. Estudio de la composición química y valor nutricional de los desperdicios procesados y desperdicios terminados en Cuba. *Ciencia y Técnica en la Agricultura : Ganado Porcino*. 1 (1); 43-65. 1978.
- HIDALGO V.H. Evaluación de las lavazas en alimentación de cerdas en confinamiento. Tesis de postgrado. Bogotá: Universidad Nacional - I.C.A., 1982.
- KORNEGAY, E. T. *et al.* Nutritive value of garbage as feed for swine. I. Chemical composition, digestibility and nitrogen utilization of various types of garbage. *Journal of Animal Science*. No. 24, p. 319-324. 1965.
- LY, J. y NUÑEZ, M. Patrón de consumo en cerdos alimentados con desperdicios procesados, miel final y harina de pescado. *Ciencia y Técnica en la Agricultura: Ganado Porcino*. 2 (3): 69-82. 1979.
- MAYLIN, A. Algunos índices de la utilización digestiva y metabólica de los desperdicios procesados en cerdos en crecimiento. *Ciencia y Técnica en la Agricultura : Ganado Porcino*. 8 (2): 69-80. 1985.
- _____ y DOMINGUEZ, P.L. Valor nutritivo de los compuestos nitrogenados de los desperdicios procesados. *Ciencia y Técnica en la Agricultura : Ganado Porcino*. 1 (2): 37-44. 1978.
- _____, CORDOVES, S. y GRAU, A. Utilización de los desperdicios procesados en la alimentación de cerdos en crecimiento. *Ciencia y Técnica en la Agricultura : Ganado Porcino*. 1 (2): 37-44. 1978.
- _____ y MOREJON, M. Algunas características de las fracciones nitrogenadas de los desperdicios procesados. *Ciencia y Técnica en la Agricultura : Ganado Porcino*. 3 (1): 109. 1980.
- Mc.DOWELL, L.R. *et al.* Tablas de composición de alimentos de América Latina. Gainesville : Universidad de Florida. 1974.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of domestic animals : Nutrient requirements of swine. Washington : National Academy of Sciences, 1988.
- PATTERSON, M., MAYLIN, A. y CERVANTES, A. Empleo de tres fuentes proteicas como suplemento de los desperdicios procesados combinadas con miel final, para dietas de cerdos en ceba. *Ciencia y Técnica en la Agricultura : Ganado Porcino*. 4 (2); 37-45. 1981.
- RESTREPO, L.F. *et al.* La Porcicultura en Colombia. Santafé de Bogotá : Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas (CEGA), 1988. 186 p.
- SARRIA, P. Observaciones sobre el engorde de cerdos comerciales con lavazas en la ciudad de Cali : Reporte de investigación. Programa CIPAV. Cali. 1989.
- SOLDEVILLA, M. Garbage as feed for swine. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. 61 (4): 513-515. 1977.
- WARDEH, M.F. *et al.* Estimating digestible energy of feed from T.D.N. and proximate analysis. *En: ROBARDS, G.E. and PACKHAM, R.E. (ed). Feed information and animal production. 2nd. Symposium of the INFIC. CAB. 1983.*