



Evaluación de dos dietas alternativas para cerdos en la etapa de engorde



Erika Gómez Arenas, Julio Silva Melgarejo¹ y Edis Mauricio Sanmiguel²

¹Estudiantes Zootecnia, Universidad Libre Seccional Socorro, g_eriikka@hotmail.com, julio_silvam@hotmail.com

² Investigador principal, Ingeniero Agrícola. Magister en Administración de Empresas. Especialista en Administración Estratégica del Control Interno. Especialista en Gestión Ambiental. Docente Zootecnia, Universidad Libre Seccional Socorro. edis.sanmiguel@mail.unilibresoc.edu.co

Recepción artículo: Enero 16 de 2014. Aceptación artículo, Abril 21 de 2014.

INNOVANDO EN LA U ISSN 2216 - 1236

RESUMEN

La producción de cerdos la alimentación representa del 70 al 80% de los costos en países en desarrollo no puede sustentarse en la importación de cereales, por inestabilidad de oferta y precios. El Objetivo es determinar el efecto de dos dietas alternativas para cerdos etapa engorde sobre los parámetros zootécnicos; Se realizó granja porcina El Abejonal, del municipio Valle de San José (Santander) ubicada a 1.250 msnm, temperatura de 23 °C y precipitación 1.717 mm. Se utilizaron doce porcinos de cruce (Duroc X Landrace X Pietrain) de tres meses, peso medio de 70kg; los animales permanecieron en jaulas separadas, el periodo experimental fue 38 días con 8 días de acostumbramiento. Se realizaron pesajes cada ocho días. Se

Figura 1. Animales experimentales



proporcionó tratamientos como: testigo o alimento comercial y dos dietas alternativas isoproteicas e isoenergéticas con bore y ensilaje de pescado, respectivamente. El diseño experimental empleado fue completamente al azar. Como resultado, no se observaron diferencias entre las dietas experimentales ($p > 0.05$) el tratamiento con ensilaje de pescado la eficiencia alimenticia fue mayor a los otros tratamientos pero la relación costo beneficio es mayor en la dieta bore. Por lo cual el uso de materias primas de la región en la dieta de los cerdos en ceba no afecta su ganancia de peso ni su comportamiento productivo convirtiéndose en una alternativa económica eficiente.

Palabras claves:

Alimentación, bore, costos, ensilaje de pescado, incremento de peso.

ABSTRACT

Swine production food represents 70 to 80 % of costs in developing countries can not be based on cereal imports, by instability of supply and prices. The objective is to determine the effect of two alternative diets pig fattening stage on zootechnical parameters; The pig farm Abejónal was conducted in the municipality of San José Valle (Santander) located at 1,250 meters above sea level, temperature of 23 °C and precipitation is 1,717 mm. Crossing twelve pigs (Landrace X Duroc X Pietrain) three months, average weight of 70kg were used; the animals were kept in separate cages, the experimental period was 38 days with eight days of habituation. Weight measurements were performed every eight days. Witness or commercial feed and two alternative diets isonitrogenous and isocaloric with bore and fish silage, respectively treatments as provided. The experimental design was completely random. As a result, no differences between the experimental diets ($p > 0.05$) treatment with fish silage were observed feed efficiency was higher than the other treatments but the cost-benefit ratio is higher in the bore diet. Therefore the use of raw materials in the region in the diet of fattening pigs does not affect your weight gain or becoming productive behavior efficient economic alternative.

Key words:

Food, bore, costs, fish silage, weight gain.

I INTRODUCCIÓN.

I.1 Descripción del problema

Los altos costos de alimentación pueden considerarse como una de las piedras angulares de gran importancia dentro del sistema, principalmente por la alta dependencia de la importación de insumos que muchas veces no están al alcance de los pequeños y medianos poricultores. Estos insumos se fundamentan básicamente en las materias primas que se utilizan para la elaboración de las raciones alimenticias, necesitando altos volúmenes de cereales y fuentes proteicas que no están disponibles a nivel nacional, bien porque no se producen o se producen en cantidades insuficientes. (Sulbarán et al., 2003)

I.2 Antecedentes

La Alopecia macrorrhiza comúnmente conocida con el nombre de bore, se constituye en un recurso alimenticio potencial, como complemento a las propuestas de utilización de recursos convencionales, en la alimentación animal; es una especie herbácea perenne que puede llegar a los 5 m de altura, presenta un alto grado de adaptabilidad para las condiciones medioambientales del trópico bajo y medio, con suelos de baja fertilidad y con un excelente valor nutritivo (Gómez E., 2006).

La producción de proteína animal es el nutriente de más alto costo; de allí la importancia de obtener insumos proteicos de origen animal y económicos como los subproductos industriales, que permitan disminuir los costos de alimentación (Bustamante, 1993). El ensilado de pescado ha sido usado en la dieta de porcinos, bovinos, aves, animales de peletería y en la acuicultura (Lessi et al., 1992).

I.3 Pregunta problema

¿La Elaboración de dietas balanceadas incorporando Bore (Alopecia macrorrhiza) y ensilaje de pescado disminuye los costos de producción sin afectar los parámetros productivos?

I.4 Justificación

Al disminuir la dependencia por el uso de materias primas de origen foráneo, reduciría los costos y permitiría a la mayoría de los productores mantenerse en la actividad porcina (González, 1994).

I.5 Objetivo general

Determinar el efecto de dos dietas alternativas para el engorde de cerdos sobre los parámetros zootécnicos.

I.6 Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento productivo de cerdos en ceba alimentados con dos dietas alternativas.
- Determinar la conversión y eficiencia alimenticia de dos dietas alternativas en la alimentación de cerdos en ceba.
- Calcular costo beneficio de las diferentes dietas alternativas.

2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Experimental se utilizaron animales homogéneos bajo las mismas condiciones ambientales con el objetivo de encontrar diferencia es por efecto de los tratamientos.

2.2. Localización

El experimento se realizó en la granja porcina El Abejonal, ubicada en la vereda del Hoyo municipio Valle De San José (Santander); ubicada a 1.250 msnm con una temperatura promedio de 23 °C y una precipitación 1.717 mm.

2.3. Variables evaluadas

Ganancia de peso periodo experimental: pesaje cada ocho (8) días realizado peso final menos peso inicial. Ganancia de peso diario: ganancia de peso durante el periodo dividido en treinta (30) días. Conversión alimenticia: alimento consumido día dividido en ganancia de peso diaria. Eficiencia alimenticia: ganancia de peso diario dividido en consumo de alimento.

Costo benéfico: costo total de alimento consumido menos venta del animal kg.

2.3.1. Análisis estadístico

Se utilizó el modelo completamente al azar

2.3.2. Modelo matemático

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Variable respuesta en la repetición del tratamiento (peso, conversión alimenticia, Consumo)

μ = Media general o promedio

t_i = Efecto del tratamiento (Dietas alternativas)

ϵ_{ij} = Error aleatorio

2.4. Técnicas de investigación

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron, una mezcladora para homogenizar el ensilaje, un recipiente para almacenar las vísceras de pescado fermentadas, un machete, un pisador de madera, las materias primas (bore, pescado, harina, melaza, yogurt, etc.), báscula digital, animales experimentales.

2.5. Materiales, equipos o instrumentos

Mezcladora para homogenizar el ensilaje de víscera de pescado

Recipientes con tapa para almacenamiento de las vísceras de pescado

Machete o peinilla para picado de materias primas

Pisón de madera para compactar la masa de ensilaje y sacarle el aire

Hoja de Bore

Víscera fresca de pescado (*Oreochromis sp.*)

Melaza de Caña

Yogurt

Harina

Báscula Digital

2.6. Procedimiento

2.6.1. Manejo ensilaje de pescado

Las vísceras fueron recolectadas directamente de la Piscícola Navarra ubicada en Sangil Santander en horas de la mañana, las cuales luego de terminada la pesca, fueron utilizadas para la elaboración del ensilaje. Para la mezcla de todos los ingredientes se utilizó una mezcladora. Se recolectaron 120 kg de víscera de pescado los cuales fueron molidos, se agregó la melaza 20% y 10% de yogurt continuando el mezclado hasta obtener una mezcla homogénea. La mezcla a ensilar fue almacenada en un recipiente plástico con una capacidad de 120 kg aprox. Durante su llenado, se utilizó presión para incrementar la compactación y salida del aire. Se manejó 17 días de fermentación anaeróbica para la alimentación del cerdo.

2.6.2. Manejo de la hoja de bore.

Las hojas fueron cortadas con machete, cerca del tallo, incluyendo el tallito de la hoja (pecíolo) y secadas al sol semanalmente hasta conseguir un secado homogéneo de la misma de duración variaba dependiendo el clima con un promedio de 3 días húmedos y 5 días soleados. Esta se suministró a los animales picadas en trozos pequeños. Se almaceno en un saco para su posterior suministro al porcino.

Figura 3. Materia prima hoja de bore



2.6.3. Animales.

Se utilizaron 12 porcinos del cruce (DUROC x

Figura 4. Materia prima ensilaje de pescado



LANDRACE x PIETRAIN) de ambos géneros (hembras y machos) que fueron alojados en jaulas individuales los animales fueron pesados al inicio del experimento, cada ocho (8) días y al finalizar el periodo experimental (tabla1).

2.6.4. Tratamientos

Para alcanzar los objetivos se diseñaron los siguientes tratamientos (Tabla1)

Tabla 1. Descripción de los tratamientos para porcinos

Tratamiento	Número de animales	Tratamiento
1	4	Alimento balanceado ceba (AB)
2	4	Alimento alternativo bore
3	4	Alimento alternativo ensilaje de pescado

2.6.5. Dietas

A los porcinos se les reemplazó el alimento comercial (AB) por unas dietas alternativas isoenergéticas e isoproteicas con bore y ensilaje de pescado para el T2 y T3 respectivamente. Las dietas alternativas fueron balanceadas mediante la herramienta de Excel solver, programación a mínimo costos se garantizó que fueran isoproteicas e isoenergéticas. (Tabla 2). El grupo control fue alimentado con 3000g de alimento balanceado comercial (AB). Los animales eran alimentados todos los días en la mañana (5:00 a.m.) en una sola ración día.

2.7. Población y muestra

Se utilizaron 12 cerdos (machos y hembras) cruce de razas (DUROC x LANDRACE x PIETRAIN) los cuales de distribuyeron aleatoriamente en 4 animales por tratamiento.

2.8. Periodo experimental

La duración fue de treinta días con ocho días de acostumbramiento previo. Las mediciones de peso se realizaron cada ocho días. Inicio el 29 de septiembre y concluyo 27 de octubre, los pesajes se realizaron los días 29, 6, 13, 20 y 27 respectivamente.

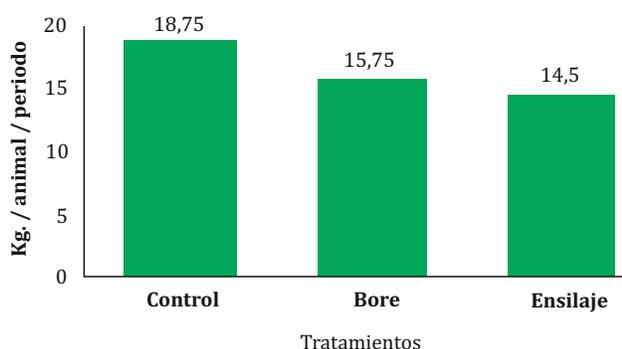
3 RESULTADOS

3.1 Comportamiento productivo

Tabla 2. Composición, contenido de nutrientes y costos

Dieta alimenticia	T2	T3
Ingredientes	% Materia Seca	
Aceite de palma	5	3,39
Carbonato de calcio	0,99	0,95
Fosfato dicálcico	0,99	0,19
Harina para cerdo	26,13	17,12
Hoja de bore	41,97	40
Maíz	20,81	23,35
Sebo	5	5
Ensilaje de pescado		8
Premezcla vitamínica y mineral		1
Sal		1
contenido de nutrientes		
EM Kcal/Kg. MS	3230	3230
Proteína %	13,8	13,8
Calcio %	0,5	0,5
Fosforo %	0,4	0,4
Costo Kg. de la dieta		
T1	T2	T3
1100	533,76	556,53

Figura 5. Efecto de dos dietas alternativas en la sustitución de alimento comercial



La ganancia de peso fue similar entre las dietas el control (Tabla 3), alimento experimental y las dietas alternativas con materia prima principal bore o ensilaje de pescado ($p < 0.05$), por lo tanto, los

resultados se deben al azar y no a la dieta. Se numéricamente que cerdos alimentados con (T1) alimento balanceado y bore (T2) presentaron una mayor ganancia de peso en comparación con el (T3) ensilaje de pescado ($P > 0.05$), lo que genera una tendencia a favor al agregar el bore en dietas alternativas en la alimentación de porcinos (Figura1)

3.2 Parámetros zootécnicos

La conversión alimenticia (CA) entre tratamientos no presentaron diferencia significativa ($p < 0.05$), pero se observó que el (T1) con alimento balanceado presentó la mejor CA en comparación con los demás tratamientos (Tabla3). El mismo comportamiento se observó en la variable de la eficiencia alimenticia (EA), ya que tampoco hubo una diferencia significativa y el (T1) presento la mejor tendencia. La CA es un índice que representa la cantidad de Kg de alimento que debe consumir un animal para aumentar un Kg de peso vivo. El aumento de la eficiencia constituye una estrategia clave dentro del manejo integral de los sistemas de producción dado que el alimento representa el mayor componente del costo en los mismos.

3.3 Relación costo beneficio

Los costos de alimentación y producción se observó que los tres tratamientos presentaron una rentabilidad mayor al 50%, destacándose el tratamiento 3 con una ganancia mayor al 10% en comparación a los otros tratamientos (T1 y T2) (Tabla 4).

4. DISCUSIÓN

Se halló que la ganancia de peso de los cerdos fue similar en los tres tratamientos evaluados (figura 1). Van. D, et al (2012), mostraron que el suministro de bore a voluntad + núcleo proteico con o sin inclusión de aceite de palma en la fase de ceba de cerdos aumentó significativamente ($p < 0.01$) el consumo diario de ración de cerdos en fase de ceba, lo que indica que el bore a voluntad estimuló el consumo de diario de ración.

La ganancia diaria de peso en relación al testigo no fue influenciada ($p > 0,05$) por el suministro de bore a voluntad + núcleo proteico con inclusión de aceite de palma a cerdos en fase de ceba. El tratamiento control expreso la mejor conversión alimenticia ($p < 0,01$) en la fase de ceba, entre los tratamientos

Tabla 3. Parámetros zootécnicos

Tratamientos	Ganancia de peso Kg.	Ganancia diaria Kg.	Conversión alimenticia	Eficacia alimenticia
Alimento balanceado	18,75	0,62	4,85	0,21
Bore	15,5	0,52	5,87	0,17
Ensilaje de pescado	14,50	0,48	6,37	0,16
Probabilidad	0,10	0,10	0,14	0,10

Tabla 4. Costos de producción

Tratamiento	Gastos \$			Total \$	Venta cerdos \$	Ganancia \$	Rentabilidad %
	Alimento	Cerdos	Varios				
1 Control	594000	216.000	35.000	845.000	1.872.000	1.027.000	54.9
2 Bore	288232	216.000	35.000	539.232	1.575.000	1.035.768	65.8
3 Ensilaje de pescado	300525	216.000	35.000	551525	1.764.000	1.212.475	68.7

con bore a voluntad con o sin adición de aceite de palma no hubo diferencias significativas en la conversión alimenticia, en los cuales se requiere mayor cantidad de alimento por cada kilogramo de ganancia de peso. Estos resultados explican por qué del alto consumo de ración de los tratamientos con adición de bore a voluntad.

Bermúdez. E. J, et al (1999) utilizando el tracto digestivo de un ensilado de pescado de agua dulce (*Piaractus brachyomum*) para reemplazar 50 & 75% de proteína de soja en dietas a base de aceite crudo del aceite de palma africana (*Elaeis guineensis* - *Elaeis oleífera*). Presentaron ganancias de peso vivo 523, 546 y 495 g / día con la conversión de alimento (MJ ganancia de energía / kg de peso vivo en digerible) de 46,2, 39,2 y 46,2, respectivamente, para 0, 50 y 75% de sustitución de la proteína de soja.

No hubo diferencias significativas ($p < 0.05$) en la ganancia de peso, ni en la conversión alimenticia, entre los tratamientos.

Como era de esperarse según el diseño de los tratamientos, la proteína cruda en el T0 fue aportada en un 90% por la torta de soja y un 10% por la harina de arroz. En el T50, la mitad de la proteína fue aportada por la torta de soja y la otra mitad por el ensilaje. En el T3, 75% de la proteína fue aportada por el ensilaje y sólo el 25% provino de la torta de

soya. El tratamiento con 75% de sustitución de proteína de la soja fue el de mejor comportamiento.

5. CONCLUSIONES

La utilización de alimentos alternativos en la dieta de porcinos no afecta el desarrollo y la producción, debido a que las ganancias de peso fueron favorables en cualquier tratamiento, observándose una tendencia favorable de ganancia en la utilización de bore en la alimentación de cerdos en la etapa de ceba. Al comparar las variables de conversión y eficiencia alimenticia (CA, EA) se encontró que la tendencia a mejores resultados se lograron al suministra alimento balanceado y bore en la dieta de los porcinos.

El factor de costos se comparó que la utilización de alimentos alternativos de la región en la dieta de cerdos en ceba contribuye a disminuir los costos de alimentación, obteniendo una mayor rentabilidad en la producción.

6. AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan sus sinceros agradecimientos a los profesores Paola Andrea Aguirre Fernández y Andrés Abreu Salamanca por sus valiosos aportes en la corrección del presente artículo científico.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bermúdez. E. J., Rodríguez. H. J., Álvaro Ocampo. A. & Peñuela. L., (1999) Ensilaje de vísceras de pescado Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) como fuente de proteína para la alimentación de cerdos de engorde en una dieta con aceite crudo de palma (*Elaeis guineensis* - *Elaeis oleifera*)
- Bustamante, J. (1993). Producción de cuyes. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. 259 p
- Gómez E. (2006) Una revisión sobre el Bore (*Alocasia macrorrhiza*). [; URL disponible en: <http://www.fao.org/Docrep/>
- González, C. (1994). Utilización de la batata (*Ipomoea batatas* L.) en la alimentación de cerdos confinados y en pastoreo. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. 233 p.
- Lessi, E; A. Ximenes; H. Lupin. (1992). Obtención de ensilado biológico de pescado. En: Segunda Consulta de Expertos sobre Tecnología de Productos Pesqueros en la América Latina. 11-15 de diciembre de 1989. Informe de Pesca. FAO. Roma. 441: 64-65.
- Sulbarán L; González, C.; Araque, H.; Vecchionacce, H.; Viloría, F.; Quijada, J. (2006) Materias primas y arreglos alimenticios en dietas para cerdos en la producción alternativa. Disponible en: http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia2006/sulbaran_l.htm
- Van. D. M., Giraldo. R., Álvarez. E., Hurtado. N. V. L., (2012) Alimentación de cerdos en levante y ceba utilizando Bore (*Alocasia macrorrhiza*) y aceite de palma