

ALIMENTACIÓN DE PORCINOS DE CEBA CON HARINA DE VISCERA DE PESCADO (HVP) TILAPIA ROJA (OREOCHROMIS SP) EN EL MUNICIPIO DE GARZÓN HUILA COLOMBIA, 2017.

Pig feeding with red tilapia fish (OREOCHROMIS SP) viscera meal (FVM) in the municipality of Garzón Huila Colombia, 2017.

Nelson Embus Clavijo¹

Resumen

Este trabajo corresponde a la segunda fase de la investigación realizada en el año 2016 cuando se elaboró la HVP y se determinó su composición nutricional (1). Los objetivos fueron evaluar el rendimiento de los porcinos de ceba al incluir la HVP en su alimentación durante la etapa de levante o pre-cebo comprendida entre 25 a 60 kilos de peso vivo. Se utilizó un diseño irrestrictamente al azar, con 4 tratamientos y 5 cerdos por tratamiento. Los niveles de inclusión fueron del 0%, 25%, 50% y 75%. Las variables -respuesta fueron el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y el análisis económico. El resultado del análisis de las varianzas arrojó un nivel de significancia de 0,8969 para la variable ganancia de peso individual de los porcinos de todos los tratamientos, por lo tanto, la dieta del tratamiento no tuvo efectos significativos ($p>0,05$) sobre esta variable. Los tratamientos T0 = (control) y el tratamiento T2 = (50% inclusión HVP) mostraron comportamiento homogéneo entre sí en todas las variables, a su vez los tratamientos T1 = (25% inclusión HVP) y el tratamiento T3 = (75% inclusión HVP) presentaron resultados homogéneos entre ellos pero negativos respecto al control T0. En la variable económica los costos se redujeron un 31,27% para el caso del tratamiento T2 y 27,78% en el caso del tratamiento T3.

Palabras Claves: Harina de vísceras de pescado, inclusión alimenticia, conversión alimenticia porcina.

¹ NELSON EMBUS CLAVIJO - Médico Veterinario Zootecnista (Universidad del Tolima), Especialista en reproducción bovina (Universidad Nacional de Córdoba Argentina), nembus@sena.edu.co

Abstract

The following study corresponds to the second phase of the research conducted in the year 2016 when the FVM (fish viscera meal) was elaborated and its nutritional composition was determined (1). This research aimed to evaluate the performance of the pig weight gain when including the FVM in its feeding process through the raising and pre-baiting stages (from 25 to 60 kilograms liveweight). An unrestricted random design was used, with 4 treatments and 5 pigs per treatment. Inclusion levels were 0%, 25%, 50% and 75%. The response variables were food intake, weight gain, feed conversion ratio and economic analysis. The analysis of the variable changes showed a level of significance of 0.8969 for the individual weight gain variable of the pigs in all treatments, therefore, the diet of the treatment had no significant effects ($p > 0.05$) on this variable. The treatments T0 = (control) and the treatment T2 = (50% FVM inclusion) showed a homogeneous behavior in all variables, at the same time treatment T1 = (25% FVM inclusion) and treatment T3 = (75% FVM inclusion) presented homogeneous results in comparison to each other but negative results when compared to the T0. Regarding the economic variable the costs were reduced by 31.27% in the T2 treatment and 27.78% in the T3 treatment.

Keywords: Fish viscera meal, food inclusion, Feed conversion ratio for pigs.

Introducción

La producción porcina de países latinoamericanos, entre ellos Colombia, tiene unos costos altos por el rubro de alimentación que representa. Este estriba entre el 70 y el 75% del costo total; esto debido a la necesidad de importar materias primas de alta calidad nutricional y de alimentos concentrados, demandadas para disminuir el valor de la conversión alimenticia e incrementar

la ganancia de peso del animal. En consecuencia se generan altos costos productivos para el productor que se ve obligado a vender sus animales a pérdida o a muy baja rentabilidad. Adicional a esta realidad, la explotación porcina tradicional tiene alta demanda de agua para lavar las porquerizas y en consecuencia genera contaminación en los efluentes. En este aspecto de impacto ambiental, también las plantas de beneficio de peces de mojarra roja en nuestra región del centro del Huila

Colombia, enfrentan su mayor reto en el manejo de las vísceras del pescado como factor potencialmente contaminante.

Por lo anterior, en este estudio se trata de aprovechar la capacidad digestiva del mono gástrico porcino para digerir materias primas ricas en la relación proteína/energía como la víscera de pescado, produciendo carne eficientemente, reduciendo los impactos ambientales de las dos explotaciones.

Adicionalmente la importancia de este estudio radica justamente en evaluar alternativas usando materias primas potencialmente contaminantes como la víscera de pescado mojarra roja, para incorporarla en la dieta de porcinos de levante mejorando los rendimientos productivos mencionados, de una manera práctica para que el productor pueda adoptar fácilmente y mejore la rentabilidad de esta especie cuya carne es de consumo creciente en nuestro país (8,6 kg/persona/año 2016) y que está proyectada para ser duplicada en el año 2022 cuando se espera un consumo de 17 kg/persona/año (2).

Método

El trabajo se realizó en la granja de prácticas del SENA Garzón Huila LUCITANIA, ubicada en la vereda bajo Sartenejo de dicho Municipio, con una altitud de 930 msnm y una temperatura promedio de 23°C. Se utilizaron 20 cerdos comerciales de engorde, con diferentes grados de cruzamiento entre las razas york Shire, Pietrain y landrace, con pesos promedios iniciales de 25 kg por animal, en un sistema

de producción de cama profunda y alimento a voluntad.

Instalaciones, Comederos y Bebederos.

El diseño de las instalaciones, comederos y bebederos se hicieron pensando en el máximo bienestar para los animales, por eso se destinó 1,5 m² de espacio por animal, que es mayor al ofrecido por la producción intensiva porcina (0,81 a 1,11 m² a temperatura de 25 grados centígrados) (3), bebederos ubicados en una cámara externa al corral para evitar humedad, cama profunda y comedero artesanal de tolva con caneca plástica de fabricación artesanal propia para el suministro a voluntad de alimento.

Ilustración 1. Adecuación de instalaciones.



Fuente. Investigador Artículo

Ilustración 2. Alistamiento de las instalaciones.



Fuente: Investigador Artículo

La adecuación y alistamiento de las instalaciones se realizó un mes antes de la llegada de los animales. Se empleó para ello, una instalación techada sin piso que se subdividió interiormente con guadua redonda atornillada para hacer los 4 compartimientos cuyas dimensiones fueron de 3 m de largo x 2.6 metros de ancho para un área de 7,8 metros cuadrados, garantizando así un área de 1,5 metros cuadrados por animal y 0,3 metros cuadrados del comedero tipo caneca diseñado y elaborado por el autor.

Instalación y adecuación de comederos.

Ilustración 3. Fabricación de comederos.



Fuente: Investigador Artículo

Ilustración 4. Cono interno del comedero



Fuente: Investigador Artículo

Ilustración 5. Instalación en cada corral



Fuente: Investigador Artículo

Se instalaron 2 bebederos de chupo a alturas de 15 y 35 centímetros por corral, ubicados en la parte externa en un compartimiento con ventana, con el propósito de evitar la caída de agua a la cama. También se adecuó un área de 15 metros cuadrados donde se ubicó la balanza electrónica para el pesaje de los animales y el alimento. Cada corral contó con puerta de salida hacia este espacio para facilidad de manejo durante el control de peso. La cama utilizada fue una mezcla de cascarilla de arroz y viruta en partes iguales en una cantidad de 60 kilos totales por cerdo.

La desinfección fue con cal viva aplicada al piso 8 días antes de echar la cama y esta a su vez se depositó 8 días antes de la llegada de los animales; se fumigó con yodo 150 cc por bomba de 18 litros de agua a todas las instalaciones incluida la cama que también se flameó finalmente. Todo el galpón fue encerrado con malla tipo angeo.

La cama durante el proceso productivo del ensayo fue tratada con un enfoque ecológico para controlar

los olores e irla enriqueciendo como abono orgánico, esto se logró mediante la fumigación semanal con microorganismos eficientes (ME), los cuales fueron colectados y concentrados en el mismo predio dentro el programa de formación del tecnólogo en producción agropecuaria ecológica PAE, orientado por el SENA, cuyos aprendices también fueron los encargados de manejar los animales en calidad de semilleros de investigación.

Preparación de la dieta experimental

La dieta experimental se preparó de la siguiente manera: Las vísceras de pescado recolectada en la sala de proceso de la piscícola San Felipe de Garzón Huila se procesaron a cocción en presencia de agua y se le extrajo el aceite por sifonaje. Luego el material cocinado de viscera se dejó escurrir por 3,5 horas, se depositó en canecas plásticas de 200 litros, se le agregó 2 kilos de sal blanca y se obtuvo 118 kilos de cocinado con una humedad del 72%(4) por caneca para facilidad de manejo.

Preparación Dieta

Ilustración 6. Sala de proceso de mojarra roja



Fuente: Investigador Artículo

Ilustración 7. Recolección de vísceras



Fuente: Investigador Artículo

Ilustración 8. Cocción de víscera



Fuente: Investigador Artículo

Luego se mezcló con 40 kilos de afrecho de maíz para darle más densidad para posteriormente disponerlo en las bandejas perforadas del horno deshidratador con ventilador centrífugo de aire caliente donde se obtuvo el cocinado de víscera de pescado seco. Luego pasó al molino de martillo para obtener la harina de vísceras de pescado (HVP). El proceso concluyó agregando el resto de afrecho de maíz calculado por el método del cuadrado de Pearson que arrojó una mezcla total de 17.63 partes de HVP por cada 82,3 partes de afrecho de maíz para obtener el balanceado de 16% proteico; sin embargo, en el presente trabajo esta mezcla se seguirá denominando como HVP. Al final se empacó en bolsas negras a las que se les expulsó el aire, se amarró y se metió en tulas para mayor conservación del producto de Harina de víscera de pescado (HVP).

Proceso Final Dieta:

Ilustración 9. Recibimiento de vísceras



Fuente: Investigador Artículo

Ilustración 10. Deshidratación



Fuente: Investigador Articulo

Ilustración 11. Empaque en bultos de 40 KG.



Fuente: Investigador Articulo

Para facilidad práctica en la mezcla de las raciones de los tratamientos evaluados se hizo de la siguiente forma:

Tabla1: Mezcla práctica de las raciones evaluadas basada en bultos de 40 kg.

TRATAMIENTO	CONCETRADO COMERCIAL (16% PROTEINA) kg	HVP kg	% de inclusión de HVP en la mezcla
T0	40	0	0
T1	30	10	25
T2	20	20	50
T3	10	30	75

Fuente: Investigador Articulo

Alimentación

La inclusión de la harina de víscera de pescado se realizó en la fase de pre-ceba comprendida entre los 25 a 60 kilos de peso vivo suministrado a

voluntad en comedero de tolva tapada para evitar contacto del alimento con insectos como moscas. Para ello fue diseñado el comedero con canecas plásticas de 200 litros con tapa de boca ancha; también se suministró agua

potable a voluntad con bebederos de chupo (2 por corral de 5 cerdos). Las variables - respuesta fueron la ganancia de peso diario por cerdo, el consumo de alimento diario por cerdo y la conversión alimenticia; se realizó pesaje semanal de los porcinos a la misma hora 7 am en una báscula digital con corral especial para la especie, el alimento de los comederos se recogió y pesó a la misma hora; se calculó el consumo por diferencia entre los kilos suministrados y los kilos recogidos del comedero el día del pesaje. Con el uso de registros productivos de los datos mencionados se calculó la conversión alimenticia.

Ilustración 12. Controles de peso y registro



Fuente: Investigador Artículo.

Diseño Experimental

Se implementó un diseño irrestrictamente al azar, con cuatro

tratamientos con 5 animales por tratamiento los cuales fueron escogidos totalmente al azar para su composición, para un total de 20 porcinos. Los tratamientos fueron los siguientes:

T0= control 100% concentrado comercial + 0% de HVP

T1= 75% Concentrado comercial + 25% HVP

T2= 50% Concentrado comercial+ 50% HVP

T3= 25% Concentrado comercial + 75% HVP.

Análisis Estadístico

Cada una de las variables fue analizada mediante el análisis de varianza ANAVA con 5% de confiabilidad y 3GL SC tipo III, y se utilizó la prueba de promedios de Duncan con 5% de confiabilidad se determinó cuál o cuáles tratamientos fueron los mejores de la evaluación.

Resultados

La composición nutricional de las dietas experimentales estuvieron compuestas por la formulación del alimento comercial para la etapa con una proteína del 16%, adicionada con harina de víscera de pescado HVP del 48,7% de proteína la cual fue ajustada con afrecho de maíz por el método del cuadrado de Pearson para obtener la misma concentración proteica. Cabe señalar el buen perfil de aminoácidos de la HVP que eleva el valor biológico de la proteína; es de anotar su

alto contenido de extracto etéreo 40,3% compuesto por ácidos grasos poliinsaturados enriquece su valor energético, principalmente energía metabolizable. Adicionalmente tiene alta digestibilidad; por estas razones los análisis de resultados no se van a centrar en la concentración nutricional ya que esta composición satisface los

requerimientos de la especie porcina en esa etapa productiva evaluada, además, el estudio pretende dar respuesta práctica a un problema para que sea adoptado como alternativa tecnológica directa por los productores. Los resultados para las diferentes variables se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2: Resumen del comportamiento productivo de los porcinos alimentados con harina de vísceras de pescado con diferentes porcentajes de inclusión.

T R A T A M I E N T O	Duración del periodo en días	ID de los porcinos en la chapate orejera	Peso inicial individual kg	Peso promedio inicial/ corral kg	Peso final individual kg	Peso promedio final/ corral kg	Ganancia promedio/corral kg	Ganancia promedio/día/ animal gr	consumo promedio /corral kg	consumo promedio /animal kg	Consumo Promedio /día cerdo gr	C O N V E R S I O N
T0	49	Corral 1-1	25	24,9	62	59,3	34,4	702	412,4	82,48	1683	2,40
		corral 1-2	26		60							
		corral 1-3	24		48,5							
		Corral 1-4	31		72,5							
		Corral 1-5	18,5		53,5							
T1	49	Corral 2-1	19,5	29	45	55,5	26,5	541	370,5	74,1	1512	2,80
		corral 2-2	26		46							
		corral 2-3	29		75,5							
		Corral 2-4	33,5		54							
		Corral 2-5	37		57							
T2	49	Corral 3-1	33	28,3	75,5	63,2	34,9	712	393	78,6	1604	2,25
		corral 3-2	28,5		71							
		corral 3-3	28,5		62							
		Corral 3-4	31		70							
		Corral 3-5	20,5		37,5							
T3	49	Corral 4-1	31	27	54	52,1	25,1	512	362	72,4	1478	2,88
		corral 4-2	24		49							
		corral 4-3	28,5		50							
		Corral 4-4	30		59,5							
		Corral 5-5	21,5		48							

Fuente: Investigador Articulo.

En esta tabla se muestran las respuestas de los animales en cada uno de los tratamientos, para lo cual fueron identificados con chapetas orejeras individuales en cada uno de los corrales del ensayo con el fin de evitar confusiones en caso que se salieran. Los resultados se analizan en cada variable estudiada así:

Consumo de alimento

Esta variable presenta un resultado que permite ver consumos/día/ porcino de los tratamientos T0(1683gr) y T2(1604gr), así como los tratamientos T1(1512gr) y T3(1478gr), presentan un comportamiento homogéneo entre cada par de tratamientos respectivamente; a su vez presentan diferencia significativa ($P>0,05$) entre los dos grupos de tratamientos.

Ilustración 13. Consumo de alimento



Fuente: Investigador Artículo.

Tabla 3: Consumo promedio de alimento diario/ cerdo/tratamiento.

TRATAMIENTO	GRAMOS CONSUMIDOS
T0	1.683
T1	1.512
T2	1.604
T3	1.478

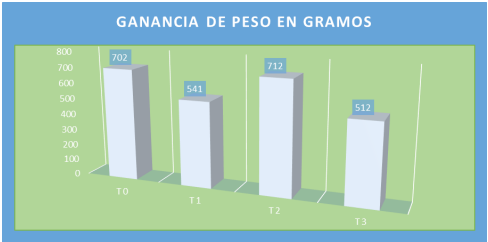
Fuente: Investigador Artículo.

De acuerdo con esto se puede deducir que el porcentaje de inclusión HVP influyó negativamente en la palatabilidad del alimento, como indicador del consumo voluntario, ya que el menor consumo se presentó en la dieta T3 que tenía mayor porcentaje de HVP(75% de inclusión), sin embargo, no se puede deducir que tenga correlación positiva constante ya que el tratamiento T1 presentó bajo consumo también; a su vez, el tratamiento T2 con 50% de inclusión de HVP presentó consumo similar al T0 que no tenía incluida HVP sino 100% concentrado comercial.

Ganancia de peso

Esta variable de interés presentó unas ganancias de peso/día/ porcino correlativas a las variables de consumo alimenticio mencionado, ya que las ganancias de peso de los tratamientos T0 (702gr) y T2 (712) y a su vez los de los tratamientos T1 (541gr) y T3 (512gr) tuvieron comportamientos homogéneos entre los dos pares de tratamientos, sin diferencias significativas entre T0conT2 y entre T1con T3, pero T1 Y T3 se comportaron numéricamente inferiores al control T0. También es importante destacar que el tratamiento T3 muestra una ganancia ligeramente superior al tratamiento control T0.

Ilustración 14. Ganancia de peso



Fuente: Investigador Artículo.

Tabla 4. Ganancia de peso diario/ animal/ tratamiento.

TRATAMIENTO	GANANCIA DE PESO EN GRAMOS
T0	702
T1	541
T2	712
T3	512

Fuente: Investigador Articulo.

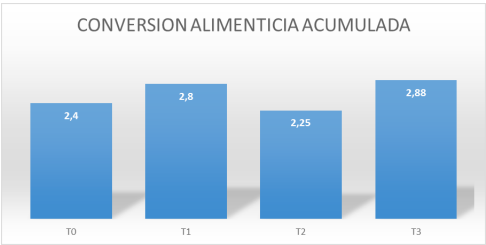
Este comportamiento permite inferir que el contenido nutricional de la HVP mencionado y su digestibilidad elevadas permiten una mayor ganancia de peso por cada gramo consumido, puesto que con un consumo menor a T0 (1683gr) vs T2 (1604gr) alcanzó una ganancia de peso superior de T0 (702gr) vs T2 (712) respectivamente, los análisis de las varianza (sc tipo III) arrojó un nivel de significancia de 0,8969 para la variable ganancia de peso individual de los porcinos de todos los tratamientos, por lo tanto las dietas de los tratamiento no tuvo efectos diferenciales significativos ($p>0,05$) sobre esta variable.

Conversión alimenticia acumulada

Los resultados de este parámetro muestran que el tratamiento control T0 (2,4), está acorde con los valores establecidos para esta etapa de levante o pre-cebo tradicional de hembras y machos por las casas comerciales que es de 2,53(5), de manera cercana con una ligera diferencia a favor del lote evaluado; el tratamiento T3 con (2,25) resultó el de mejor comportamiento en este importante parámetro de la producción animal; los tratamientos T1 y T3 con conversiones de 2,80 y 2,88

respectivamente fueron ligeramente superiores aunque sin niveles de significancia estadística diferentes ($P>0,05$).

Ilustración 15. Conversión alimenticia acumulada



Fuente: Investigador Articulo.

Tabla 5. Conversión alimenticia acumulada.

TRATAMIENTO	CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADA
T0	2,4
T1	2,8
T2	2,25
T3	2,88

Fuente: Investigador Articulo.

Se puede inferir que la inclusión de HVP en la alimentación tradicional de los porcinos, no afecta significativamente la conversión alimenticia, en consecuencia, es una buena alternativa.

ANÁLISIS ECONÓMICO

En el cuadro No. 3 se presentan los costos por kg y por bulto de 40kg del alimento concentrado para cada uno de las dietas evaluadas y comparadas entre sí según el costo beneficio obtenido en el ensayo.

Tabla 6. Costo de cada dieta evaluada en los tratamientos.

ALIMENTO	COSTO X KILO	COSTO X BULTO DE 40KG	COSTO ALIMENTICIO DE PRODUCIR 1 KG PORCINO EN FASE DE PRECEBO O LEVANTE	DIFERENCIA PORCENTUAL FRENTE AL CONTROL T0.
T0= concentrado comercial del 16% de proteína.	1375	55000	3300	0%
T1	1191	47640	3335	+ 1.06 %
T2	1008	40320	2268	-31.27%
T3	828	33120	2384	-27.78%

Fuente: Investigador Artículo.

Se observa que el costo de la dieta utilizada en el ensayo frente al concentrado comercial es más económico en los tratamientos así: \$ 184, \$367 y \$ 547 por kg, y \$ \$7360, \$14680 y \$ 21880 por bulto de 40 kg. Respectivamente. Entonces el costo por concepto de alimentación se ve disminuido en 13,4%, 26,7% y 39,8% respecto al concentrado comercial, al incluir 25%, 50% Y 75% la HVP respectivamente.

Al relacionar estos valores con los resultados de conversión alimenticia obtenidos en el presente ensayo comparados con el Control T0, encontramos que el T1 es 1,06% más costosa, T2 es 31,27% más económica y T3 es 27,78% más económica. Por lo tanto la inclusión de 50% y 75% resultan mejores económicamente por el rubro de costo alimenticio para porcinos.

Conclusiones

- Los resultados obtenidos en este trabajo permitieron concluir que el tratamiento que mejor se comportó en las variables

respuesta estudiadas de ganancia de peso, consumo alimenticio, conversión alimenticia acumulada y disminución de costos fue el tratamiento T2 que corresponde a un porcentaje de inclusión 50% de harina de víscera de pescado + 50% de concentrado comercial durante la fase productiva de levante o pre-ceba tradicional de porcinos.

- En las variables estudiadas para los tratamientos propuestos no se encontraron diferencias estadísticas, por lo tanto, la inclusión de harina de víscera de pescado (HVP) en la alimentación porcina tradicional en fase de levante o pre-cebo no influye negativamente sobre estos parámetros productivos, resultados que se consideran normales dentro los rangos establecidos para porcinos ceba.
- La inclusión de harina de víscera de pescado HVP de mojarra roja en la dieta alimenticia de porcinos de ceba para la fase de levante en proporciones de 50%T2 y 75%T3 resultó en una disminución de los costos de producción por concepto

del rubro alimenticio en 31,27% y 27,78% respectivamente frente al T0 alimentado con solo concentrado.

- La inclusión de harina de vísceras de pescado en la alimentación porcina hace un gran aporte a la protección de los recursos naturales y el medio ambiente producido por el impacto ambiental de la explotación piscícola, además es una alternativa alimenticia porcina económicamente viable.
- Aunque no fue el objetivo principal de este estudio, durante su ejecución se pudo evidenciar que el uso de la cama profunda en la explotación porcina, tratada con microorganismos eficientes (ME), complementan notablemente el enfoque de producción limpia y orgánica, controlando olores, evitando la proliferación de moscas, dando bienestar a los animales y produciendo porquinaza para ser usada como abono orgánico.

<http://razasporcinas.com/cuanto-espacio-necesitan-los-cerdos/>.

(4) SOLLA nutrición animal, folleto Cerdos de Ceba, www.solla.com

JANETH AGUDELO QUINTERO, METANALISIS: EFICIENCIA PRODUCTIVA EN CERDOS DE LEVANTE ALIMENTADOS CON MATERIAS PRIMAS ALTERNATIVAS DE PAISES TROPICALES [file:///C:/Users/admin/Desktop/resultado investigación/UNAD.pdf](file:///C:/Users/admin/Desktop/resultado%20investigaci%C3%B3n/UNAD.pdf).

Bibliografía:

- (1) Embus Clavijo Nelson, revista de investigaciones agro empresariales vol2 2016 Páginas 25.
- (2) Maya Carlo Arturo, aso porcicultores Col, <https://www.laopinion.com.co/economia/crece-el-consumo-de-carne-de-cerdo-en-colombia-114834>
- (3) Embus Clavijo Nelson, revista de investigaciones agro empresariales vol2 2016 Páginas 29 a 32.