

## Artículo de investigación

**Efecto de la utilización de harina de vísceras de pollo en los parámetros productivos de lechones destetados*****Effect of the use of chicken viscera meal on the productive parameters of weaned piglets******Efeito da utilização de farinha de vísceras de frango nos parâmetros produtivos de leitões desmamados***

Juan Cristóbal Pauta Labanda <sup>1\*</sup> MSc.  [ORCID](#), Josy Esteban Zambrano Dueñas <sup>1</sup> MVZ.  [ORCID](#), Jonathan Josue Proaño Morales <sup>2</sup> Mg. Sc.  [ORCID](#)

\* Autor para correspondencia.

<sup>1</sup> Departamento de Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador. Av. José María Urbina y Che Guevara.130103.

<sup>2</sup> Departamento de Matemática y Estadística, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador. Av. José María Urbina y Che Guevara.130103.

**Fecha correspondencia:**

Recibido: agosto 22 de 2022.

Aceptado: diciembre 20 de 2022.

**Forma de citar:**

Pauta Labanda JC, Zambrano

Dueñas JE, Proaño Morales JJ.

Efecto de la utilización de harina de

vísceras de pollo en la salud y

crecimiento lechones destetados.

CES Med. Zootec. 2022; 17(3):

25-36. <https://dx.doi.org/>

[10.21615/cesmvz.6912](https://dx.doi.org/10.21615/cesmvz.6912)

**Open access**

[© Derecho de autor](#)

[Licencia creative commons](#)

[Ética de publicaciones](#)

[Revisión por pares](#)

[Gestión por Open Journal System](#)

DOI: 10.21615/cesmvz.6912

ISSNe: 1900-9607

**Resumen**

En la alimentación de cerdos el costo significativo esta influenciado por el uso de alimentos balanceados, por ende, se evaluó el uso de la harina de vísceras de pollo (HV) en lechones destetados y el efecto sobre los parámetros productivos. Se utilizó 36 lechones machos y hembras de 28 días de edad, distribuidos en tres tratamientos diferentes: T1 con pienso comercial (PC), T2 con el 50% de PC y 50% de harina de vísceras (HV), T3 con 0% PC y 100% HV. Se evaluó el consumo alimenticio, ganancia media diaria de peso, conversión alimenticia, rentabilidad, morbilidad, mortalidad, mediante la prueba de Anova y para ver que tratamiento fue significativo donde se utilizó la prueba de comparación múltiple de Tukey, por otro lado, se utilizó el algoritmo de árbol de decisión para ver que tratamiento es más rentable al utilizar todas las variables entrada. Se comprobó que existen diferencias significativas con respecto a: peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia al 95% de significancia. Mediante el algoritmo de árbol de decisión el tratamiento de mayor rentabilidad es T2. En base a los

Publica con nosotros

resultados, la harina de vísceras de pollo puede ser utilizada al 100% en lechones destetados, pero en cuanto a la rentabilidad es T2 por su aporte en lo que respecta a producción de carne por kg y bajo costo comercial.

**Palabras clave:** *porcinocultura; condición corporal; viabilidad económica; digestibilidad; análisis de datos (Fuente: CAB).*

## Abstract

In pig feeding, the significant cost is influenced by the use of balanced feed, therefore, the use of chicken viscera (HV) meal in weaned piglets and the effect on productive parameters was evaluated. Thirty-six 28-day-old male and female piglets were used, distributed in three different treatments: T1 with commercial feed (PC), T2 with 50% PC and 50% viscera meal (HV), T3 with 0% PC and 100% HV. Food consumption, average daily weight gain, feed conversion, profitability, morbidity, mortality, were evaluated through the Anova test and to see which treatment was significant where Tukey's multiple comparison test was used, on the other hand, it was used the decision tree algorithm to see which treatment is more profitable when using all the input variables. It was found that there are significant differences with respect to: body weight, weight gain, feed consumption, feed conversion at 95% significance. Using the decision tree algorithm, the most profitable treatment is T2. Based on the results, chicken viscera meal can be used 100% in weaned piglets, but in terms of profitability it is T2 for its contribution in terms of meat production per kg and low commercial cost.

**Keywords:** *pig farming; body condition; economic viability; digestibility; data analysis (Fuente: CAB).*

## Resumo

Na alimentação de suínos, o custo significativo é influenciado pelo uso de ração balanceada, portanto, avaliou-se o uso de farinha de vísceras de frango (HV) em leitões desmamados e o efeito sobre parâmetros produtivos. Foram utilizados 36 leitões machos e fêmeas com 28 dias de idade, distribuídos em três diferentes tratamentos: T1 com ração comercial (PC), T2 com 50% PC e 50% farinha de vísceras (HV), T3 com 0% PC e 100% HV. O consumo alimentar, ganho de peso médio diário, conversão alimentar, lucratividade, morbidade, mortalidade, foram avaliados através do teste Anova e para verificar qual tratamento foi significativo onde foi utilizado o teste de comparação múltipla de Tukey, por outro lado, foi utilizado o algoritmo de árvore de decisão para ver qual tratamento é mais lucrativo ao usar todas as variáveis de entrada. Verificou-se que existem diferenças significativas com relação a: peso corporal, ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar a 95% de significância. Usando o algoritmo de árvore de decisão, o tratamento mais rentável é o T2. Com base nos resultados, a farinha de vísceras de frango pode ser utilizada 100% em leitões desmamados, mas em termos de

rentabilidade é T2 por sua contribuição em termos de produção de carne por kg e baixo custo comercial.

**Palavras-chave:** *suinocultura; condição corporal; viabilidade econômica; digestibilidade; análise de dados (Fonte: CAB).*

## Introducción

En América del Sur, la alimentación de los porcinos depende del nivel de tecnificación de las granjas, en sistemas intensivos la nutrición está basada en balanceado comercial, de igual manera en las unidades productivas familiares o de traspatio, la alimentación es variada y se pueden utilizar: alimentos vegetales, desechos de cocina, subproductos de la industria molinera entre las más importantes están residuos de faenamiento de animales de producción <sup>(1)</sup>. Asimismo, la industria porcina a nivel mundial y local, emplea métodos en la disminución en los costos de la alimentación, ya que se debe proporcionar alimento balanceado a los cerdos en cada una de sus fases productivas, precautelando la salud de los mismos conservando la calidad y cantidad de los mismos <sup>(2)</sup>.

Pero para los pequeños productores la alimentación siguen siendo una limitante de crecimiento en su actividad, ya que al representar entre el 70% de los costos de producción, esto ocasiona una dependencia total a las empresas que producen alimento concentrado comerciales, lo que reduce en un gran porcentaje a los márgenes de rentabilidad del mismo y muchas veces hace insostenible el negocio; sumado a eso las limitantes de tipo normativo y ambiental lo que obliga cada día a encontrar alternativas alimenticias <sup>(3)</sup>.

A pesar de haberse incrementado el consumo de carne en el país, los productores están atravesando una crisis, uno de los factores que está afectado es la alimentación ya que la materia prima, el maíz, es costosa según los productores, por ejemplo, un quintal de maíz cuesta USD 14.60 <sup>(4)</sup>, cuando en los países vecinos el valor oscila entre USD 7 y 13; esta problemática se ha hecho evidente en aquellos países en vías de desarrollo, los cuales, no cuentan con las condiciones técnicas para desarrollar planes apropiados en la producción de la materia prima en la alimentación animal <sup>(1)</sup>.

Otros productos que son usado con frecuencia para la elaboración de alimento balanceado como la torta de soya, harina de pescado tienen precios altos en el mercado internacional y tiene periodos de escasez, por eso, existe la posibilidad de emplear la harina de vísceras (HV) de pollo como una fuente proteica no tradicional al incluir órganos como: intestino, corazón, pulmones, órganos reproductivos, entre otros; dada su mayor disponibilidad año a año, por lo cual, el volumen de vísceras de pollos no comestibles por humanos aumenta, es por ello se utiliza las vísceras para la fabricación de harina, útil para la alimentación de aves, incluido las codornices, debido a las características nutricionales que presenta este material, destaca la importancia de una nueva fuente de proteína <sup>(5, 6)</sup>.

Estas estrategias tienen que enfocarse en las etapas más críticas de la producción porcina, que es el destete el mismo que debe ir acompañado del manejo eficiente a los lechones e incluso se debe analizar detenidamente los ingredientes que serán incorporados en la formulación de raciones alimenticias para que no repercutan en la salud intestinal, esta etapa de los cerdos a edades más tempranas exige ingredientes dietéticos de alta calidad para apoyar el crecimiento y minimizar las pérdidas, además, el acceso a un alimento sólido, en función de su contenido en proteína tras el destete tiene efectos positivos sobre la capacidad del estómago para segregar proteasas <sup>(7)</sup>.

Según *Heda et al* <sup>(8)</sup> el crecimiento y desarrollo del lechón, su sistema digestivo va aumentando de tamaño, de igual manera, una enorme cantidad de enzimas que se necesitan para digerir la leche, creando el ambiente necesario para incrementar su ingestión, también aumentan una diversidad de enzimas, las cuales son coadyuvantes para el inicio e intensificación de la capacidad de digerir alimentos sólidos.

Por esta razón al utilizar harina de vísceras aporta con una buena concentración de proteína cruda y perfil de aminoácidos, además, recientes avances en el procesamiento y control de calidad de la harina de aves de corral han mejorado la composición y la palatabilidad del producto final <sup>(6)</sup>.

Por lo antes mencionado, se evaluó la utilización de harina de vísceras de pollo y el efecto en los parámetros productivos de lechones destetados.

## **Materiales y métodos**

### **Aval Ético**

La investigación obtuvo el aval ético para la ejecución del proyecto del Comité de Bioética Institucional utilizando las atribuciones conferidas por el Honorable Consejo Universitario en Oficio No: UTM II 2018-011-OF de enero 25/2018 y cumpliendo con los Artículos No: 14 y 36 del Reglamento de este Comité, durante la sesión celebrada el día 29 del mes de mayo de 2019.

### **Ubicación y descripción del área experimental**

La presente investigación se realizó en la granja "Zambrano", ubicada en la parroquia San Pedro de Suma, km 42 de la vía el Carmen - Chone de la provincia de Manabí, con sus coordenadas: -0.225384, -79.558434. Esta granja se encuentra a una altura 72 msnm y una precipitación promedio anual de 1000 a 1500 mm. Presenta una temperatura de 24-28°C.

### **Diseño experimental**

Se realizó un diseño completamente al azar con un periodo de duración de 40 días. Se contó con 36 porcinos cruzados entre Landrace y Pietrain de pesos similares distribuidos en tres

tratamientos (T1, T2 y T3), cada uno, con tres repeticiones. En cada repetición se incluyeron cuatro cerdos (50% machos y 50% hembras).

### Pesos de los animales

Se utilizaron 36 animales distribuidos 12 lechones entre machos y hembras de 28 días de edad (destete) por cada tratamiento los cuales fueron pesados mediante una báscula digital y otra análoga distribuyéndose de la siguiente manera.

Testigo 1 (T1): se alimentó con 0% HV (porcentaje de harina de viseras) y 100% PC (porcentaje de pienso comercial), tratamiento 2 (T2): Se alimentó con 50% HV y 50% PC y tratamiento 3 (T3): Se alimentó con 100% HV y % PC.

### Alimentación

*Alimento balanceado.* Se utilizó balanceado comercial para etapa inicial de la empresa Wayne a esta edad el lechón aún tiene un aparato digestivo inmaduro y si no ha sido previamente adaptado en su transición de leche materna a consumir alimento seco, su consume va a ser bajo y que se traducirá en pérdida de peso, por tanto, esta dieta está diseñada para obtener su máximo potencial y garantizar un excelente crecimiento se observa en la [Tabla 1](#).

*Elaboración de harina de vísceras.* La harina de vísceras utilizada en la presente investigación se adquirió en la Industria procesadora de cárnicos (Iproca), ubicada en el Sitio Nuevo Israel, en la vía Chone- Santo Domingo km 26. El proceso realizado en la planta procesadora se detalla a continuación.

**Tabla 1.** Composición nutricional del pienso comercial.

Nutrientes	Min	Max
Humedad	8,0%	13,0%
Proteína Cruda	19,0%	22,0%
Grasa Cruda	2,0%	10,0%
Fibra Cruda	1,0%	4,0%
Lactosa	15,0%	20,0%

Fuente: Balanceado para Cerdos, Wayne <sup>(11)</sup>.

*Análisis bromatológico de la harina de vísceras.* En la [Tabla 2](#) se puede evidenciar, los componentes nutricionales de la harina de vísceras de pollo, donde tenemos el valor de proteína cruda en un 55% y extracto etéreo 10%.

**Tabla 2.** Análisis Bromatológico de la Harina de vísceras de pollo.

Análisis garantizado	
Nutriente	H.V.
Extracto etéreo	10,0%
Proteína Cruda	55,0%
Calcio	5,0%
Fósforo	1,50%

**Fuente:** Fuente: Examen proximal de la harina de vísceras Iproca, 2022.

*Recepción de materia prima.* Una vez terminado el proceso de faenamiento de las aves, se colecta plumas, vísceras, sangre, entre otros ingredientes que se utilizaron posteriormente para la elaboración de la harina. Es necesario remover el exceso de agua proveniente de la limpieza y procesamiento anterior. Es recomendable que se procese los ingredientes de la harina en el menor tiempo posible, evitando que disminuya su calidad o la cantidad de microorganismos aumente.

*Inocuidad de la HV.* La empresa que se dedica a la fabricación del alimento realiza análisis bromatológico y microbiológico para asegurar la calidad del producto, la elaboración el producto se realiza una vez por semana, con la finalidad de tener un producto fresco y evitar la contaminación del mismo.

*Mantenimiento de la HV.* Se conservó en un lugar fresco, sin luz solar directa. De este modo, estuvo totalmente protegido a cualquier proceso de deterioro.

*Suministro de alimento a los animales.* Se proporcionaron los alimentos en los tratamientos descritos, desde el día 28 de edad de los lechones, en dónde la cantidad de balanceado a suministrar están basadas en las tablas de consumo diario recomendadas por el fabricante en su guía de alimentación. Se efectuó la alimentación en 3 raciones al día y agua a voluntad.

*Manejo de los animales seleccionados.* Se emplearon animales de peso de  $6 \pm 0,2$  kg, en cada uno de los tratamientos. Se siguieron todos los protocolos bioseguridad de la granja, se utilizó cama profunda de aserrín con una profundidad de 50 cm, teniendo como objetivo la prevención de la presencia de enfermedades sin dejar a un lado el bienestar animal, además en las instalaciones se manejaron los espacios adecuados respetando la densidad necesaria por animal.

Durante el tiempo de la investigación, se realizó una inspección diaria con el fin de identificar problemas sanitarios que puedan influir en los resultados.

Los ejemplares que se utilizaron en la investigación tuvieron el siguiente calendario de vacunación, desparasitación y vitaminización (Tabla 3).

**Tabla 3.** Calendario de vacunación y desparasitación.

Vacuna	Edad	Dosis
Cólera Porcino Suspensión Inyectable	45 días	2ml
Virus Cepa China		Vía: IM
<b>Antiparasitario</b>		
Doramectina	35 días	1 ml/33 kg
Doramectina: 1 g.		de peso
Excipientes c.s.p.: 100 ml		Vía: IM
<b>Vitamina</b>		
Estimulante del apetito, multivamínico		
Buclizina .....	35 días	5 ml/20kg
Sulfato Ferroso .....		
Tiamina (Vitamina B1) .....		
Riboflavina (Vitamina B2) .....		
Piridoxina (Vitamina B6) .....		
Cianocobalamina (Vitamina B12) .....		
Ácido Pantoténico (D-Pantenol) .....		
Niacinamida .....		
Ácido Ascórbico (Vitamina C) .....		
Vehículo c.s.p .....		

**Parámetros productivos por evaluar**

*Consumo diario de alimento (CDA).* Según los requerimientos diarios, se colocó una cantidad que cumpla con las necesidades según el peso.

*Ganancia diaria de peso (GDP).* Se midió el peso final menos el peso inicial y se divide para el número de días de duración el experimento.

$$Ganancia\ diaria\ de\ peso = \frac{Peso\ final - peso\ inicial}{numero\ de\ dias}$$

*Conversión alimenticia (CV).* Se calculó mediante la división de la cantidad de alimento consumido y la ganancia media diaria.

$$Conversión\ alimenticia = \frac{Cantidad\ de\ alimento\ consumido}{Ganancia\ media\ diaria}$$

**Porcentaje de mortalidad (PM1).** Para ello es necesario llevar registro en el cual se procedió a realizar control diario de cuantos animales iniciaron en la investigación y cuantos mueren en la duración del mismo.

**Rentabilidad:** Se sumó los costos de producción de cada uno de los tratamientos y se calculó el costo de kg de peso producido.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{pesofinal}}{\text{Costostotales}}$$

### Análisis y procesamiento de los datos

Todos los datos recolectados durante la fase de experimentación se registraron en hojas de registro para luego digitalizarlos en tablas de Excel y ser analizadas en el software estadístico SPSS 25.

Para la comprobación de la normalidad de los datos se utilizó el método de Kolmogórov-Smirnov, para luego realizar un análisis de varianza (Anova) para los tratamientos y posterior una prueba de multi-comparación (Tukey) con un nivel de significancia del 5%.

Por otro lado, se utilizó RapidMiner Studio 9.10, en la cual se aplicó el algoritmo de árbol de decisión, en base a la rentabilidad y para evidencias que tratamiento fue el óptimo al implementar todas las variables.

### Resultados

En base a los resultados registrados en la [Tabla 4](#), los pesos finales obtuvieron diferencias significativas ( $p=0,04$ ), siendo el tratamiento T2 diferente a T1 y T3; de igual manera el promedio de alimento diario consumido ( $p=0,034$ ), donde T3 es el de mayor y T2 es el menor consumo, por otro lado, T1 fue el tratamiento que obtuvo mayor ganancia de peso ( $p=0,04$ ) y T3 mayor conversión alimenticia ( $p=0,04$ ), T1 fue el de mayor rentabilidad y T3 el de menor. ( $p=0,03$ ). No hubo mortalidad en todos los tratamientos, sin embargo, se presentó morbilidad en T2, porque algunos animales mostraron complicaciones entéricas.

**Tabla 4.** Resultados de los variables utilizadas en el ensayo por cada tratamiento.

T	Peso final	$\bar{x}$ CDA (Kg)	GPD (kg)	CVA	Morbilidad (%)	Rentabilidad
T1	19,44 ± 2,73 <sup>a</sup>	0,586 ± 0,200 <sup>ab</sup>	0,430 ± 0,08 <sup>a</sup>	1,37 <sup>ab</sup>	0	0,79 ± 0,05 <sup>a</sup>
T2	17,90 ± 1,61 <sup>b</sup>	0,572 ± 0,190 <sup>b</sup>	0,319 ± 0,04 <sup>b</sup>	1,46 <sup>b</sup>	33	0,64 ± 0,07 <sup>b</sup>
T3	19,47 ± 1,57 <sup>a</sup>	0,635 ± 0,201 <sup>a</sup>	0,402 ± 0,04 <sup>ab</sup>	1,58 <sup>a</sup>	0	0,47 ± 0,03 <sup>c</sup>

T= tratamientos;  $\bar{x}$  CDA= promedio Alimento consumido diario; GPD (kg)= Ganancia diaria de peso; CVA= Conversión alimenticia. Letras diferentes existe diferencia significativa en cada tratamiento.



## Análisis de datos mediante el Árbol de Decisión

Utilizando todas las variables registradas como entrada, se quiso profundizar el resultado de Anova en cuanto a decidir cuál tratamiento fue mejor. Al utilizar este método se tuvo F1 score de 85%, de esta manera se obtiene que el T2 es el tratamiento óptimo para obtener una adecuada ganancia de peso ya que este obtiene la menor puntuación, en lo que respecta a la rentabilidad, además vemos que el menos rentable es T1 (Figura 1).

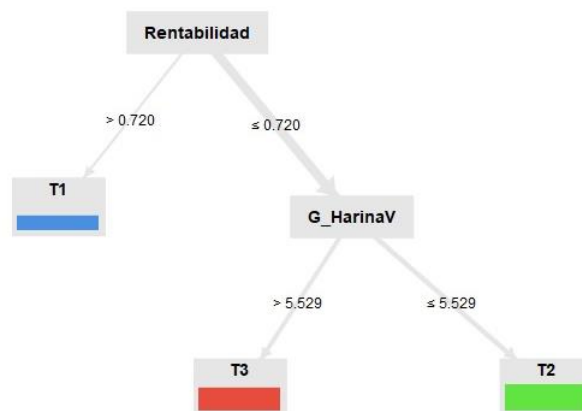


Figura 1. Árbol de decisión de los tratamientos.

## Discusión

Si bien los resultados respaldan la adición de un 100% si está presente en 100%, no es adición de PBM (Buenas Prácticas de Manufactura) a la dieta sin afectar negativamente el rendimiento general. A partir de los hallazgos encontrados, no rechaza la hipótesis alterna que establece que el uso de varios niveles de harina de vísceras de pollo mejora los parámetros productivos en lechones destetados.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Andrade *et al* <sup>(10)</sup>, en cuanto a los indicadores productivos en estudio: ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, peso final, rendimiento de la canal y grasa dorsal, la harina de vísceras de pollo frente a otras fuentes proteicas, quienes señalan que la harina de vísceras de pollo puede ser considerado como un sustituto rentable frente a otros ingredientes que tienen un costo más elevado en la elaboración de dietas para destete, esto guarda concordancia, con lo que se ha podido evidenciar en el desarrollo de la investigación.

En lo que respecta al consumo de alimento diario el tratamiento T1 mostró un valor 0,586 T2 con 0,572 kg y el T3 de 0,635 kg esto no guarda relación con Ortega *et al* <sup>(3)</sup>, quienes obtuvieron 1,4 kg, en cambio Keegan *et al* <sup>(6)</sup> obtuvo resultados de 0,637 kg muy semejantes a los obtenidos. En otros estudios efectuados por Yang *et al* <sup>(11)</sup> demuestran que las dietas iniciales para cerdos y la sustitución de Fibra al 5% y bajo contenido de ceniza, aumentó el consumo de

alimento e incremento el peso del 9 al 11%, pero no se consiguió ningún efecto sobre el uso del alimento en las dietas y el estado de salud de los animales que fueron utilizados en dicho experimento, a diferencia de los resultados obtenidos que si afectó positivamente a la salud de los lechones. Mientras que Keegan *et al* <sup>(6)</sup> comprobó que los cerdos alimentados con dietas que contenían harina de ave con bajo contenido de cenizas tenían una ganancia de peso mayor ( $p < 0,01$ ).

En lo referente a ganancia de peso diario se obtuvo en la investigación un valor de 0,402 kg, a diferencia de Keegan *et al* <sup>(6)</sup> evidenció un resultado de: 0,580 kg, obteniendo valores muy similares, por otro lado, en cuanto a conversión alimenticia el experimento obtuvo un valor de 1,58 kg, muy semejante con lo reportado por Ortega *et al* <sup>(4)</sup> que reveló una diferencia estadística entre los tratamientos, a excepción del T5 (100%v) y T4 (75%v) con 1,97 y 2,05 respectivamente, en otra investigación realizada por Flórez y Romero <sup>(12)</sup> tuvieron un valor 1,58 kg semejante al valor resultante en esta investigación, pero ligeramente superior a lo reportado Keegan *et al* <sup>(6)</sup> con 1,29 kg. En la mayoría de estudios realizados, donde se incorporó harina de vísceras en la alimentación de animales, no se reportó indicios de mortalidad o morbilidad, en las investigaciones reportadas de Ortega *et al* <sup>(4)</sup> y Keegan *et al* <sup>(6)</sup> al igual que este trabajo.

En otra investigación realizada por Guachamín *et al* <sup>(13)</sup>, donde compararon la ganancia de peso que alcanzaron con la dieta base y con la dieta compuesta al 50% de intestinos cocidos de pollos, obtuvieron una ganancia de peso de 0,85 kg que demostró ser menor a la dieta base. Por otro lado, Gutiérrez *et al* <sup>(1)</sup> los cerdos alimentados con el 100% de alimento balanceado (T1) GP 1,07 kg/día muy similar a T2 que la dieta cuenta con 60% de alimento balanceado y 40% de plátano verde dando como resultado 1,04 kg/día, en cambio T3 estaba asignada con el 60% alimento balanceado y 40% de zanahoria blanca consiguieron 0,94 kg/día y T4 con 60% de alimento balanceado y 40% de camote obtuvieron 0,91 kg/día a diferencia de los resultados en el T1 que fue 0,430 kg/día, el T2 0,319 kg/día y en el T3 0,402 kg/día, donde nos deja ver que existe menor ganancia de peso que al usar productos vegetales.

Además, cabe mencionar que en cuanto a la dispersión de los datos en referencia de los pesos el tratamiento T3 es el que mejor se comporta (Tabla 4), a la vez observamos que los tratamientos T3 y T2 son los que tienen más cerdos rentables a diferencia de T1 que hay muy pocos cerdos en esta categoría (Tabla 4) y utilizando todas las variables en conjunto T3, fue el tratamiento seleccionado como el mejor (Figura 1).

En función de los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

La alimentación con 100% harina de vísceras de pollo en lechones destetados fue el que mejor resultados se obtuvo, porque este presentó mayores pesos al final, además fue el que no

presentó mortalidad ni morbilidad, con un bajo costo de producción sin tanta variación en los pesos finales y siendo el mismo el más rentable.

Utilizar diferentes técnicas estadísticas y de minería de datos nos pueden aportar una nueva perspectiva para el análisis de resultados para tener mayor certeza en la toma de decisiones.

## Referencias

1. Gutierrez M, Yossa, M.; Vasquez, W. Digestibilidad aparente de materia seca, proteína y energía de harina de vísceras de pollo, quinua y harina de pescado en tilapia nilótica, *Oreochromis niloticus*. Orinoquia. 2011; 15 (2): 169-179. <https://orinoquia.unillanos.edu.co/index.php/orinoquia/article/view/16>
2. FAO [Internet]. Cerdos y revisiones del sector porcino a nivel nacional 2014. Cerdos y nutrición y los alimentos. (FAO). En línea. <https://www.fao.org/3/v5290s/v5290s49.htm>
3. Ortega R, López D, Benítez E, Vacacela, W. Utilización de vísceras de pollo en el engorde de cerdos. Investigación y Saberes. 2017; 6 (1): 26-40. [https://www.researchgate.net/publication/323810523\\_UTILIZACION\\_DE\\_VISCERAS\\_DE\\_POLLO\\_EN\\_EL\\_ENGORDE\\_DE\\_CERDOS](https://www.researchgate.net/publication/323810523_UTILIZACION_DE_VISCERAS_DE_POLLO_EN_EL_ENGORDE_DE_CERDOS)
4. Zambrano, Carlos Edison, & Andrade Arias, Mariela Susana. Productividad y precios de maíz duro pre y post Covid-19 en el Ecuador. Revista Universidad y Sociedad. 2021; 13 (4): 143-150. Epub 02 de agosto de 2021. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2152>
5. Lindemann M, Cromwell G, Monegue H, Cook, H, Soltwedel K Thomas, S. Easter, Feeding value of an enzymatically digested protein for early-weaned pigs. Anim. Sci. J. 2000; 78 (2): 318–327. <https://doi.org/10.2527/2000.782318x>
6. Keegan T, Derouchey J, Nelssen J, Tokach M, Goodband R, Dritz, S. The effects of poultry meal source and ash level on nursery pig performance. Anim. Sci. J. 2004; 82 (9): 2750–2756. <https://doi.org/10.2527/2004.8292750X>
7. Reis STC, Mariscal LG, Escobar GK, et al. Cambios nutrimentales en el lechón y desarrollo morfofisiológico de su aparato digestivo. Vet Mex. 2012; 43 (2): 155-173. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=36063>
8. Heda R, Toro F, Tombazzi CR. Fisiología, Pepsina. [Actualizado el 9 de mayo de 2021]. En: StatPearls [Internet]. Isla del Tesoro (FL): StatPearls Publishing; 2022 Ene-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537005/>

9. Balanceados para Cerdo, Inicial Fase 2. [sede Web]. Guayaquil Wayne.com; 1979- [actualizada en mayo del 2020; acceso 10 de agosto del 2022]. Disponible en: <https://balanceadosnpv.com/producto/inicial-fase-2/>
10. Andrade V, Chávez D, Acosta N, Masaquiza D. Comportamiento productivo de cerdos en ceba con la inclusión de harina de vísceras de pollos en la alimentación bajo condiciones de la región amazónica. Livestock Research for Rural Development. [revista en Internet] 2021 [acceso 18 de enero del 2023]; 33 (7) Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd33/7/3396cris.html>
11. Yang Y, Xie S, Lei W, Zhu X, Yang Y. Effect of replacement of fish meal by meat and bone meal and poultry by-product meal in diets on the growth and immune response of *Macrobrachium nipponense*. Fish Shellfish Immunol. 2004; 17 (2): 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2003.11.006>
12. Flórez D, Romero Z. Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde. Mundo FESC. 2018; 8 (16): 55-62. <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/293>
13. Guachamín M, Aragón E, Grijalva J. Digestibilidad aparente de dietas con dos niveles de intestinos cocidos de pollos en la alimentación de cerdos. Revista Científica Ecuador. 2018; 5 (1): 1-7. <https://revistaecuadorescalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorescalidad/index.php/revista/article/view/34>