

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE AFRECHO DE CERVEZA EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO

Evaluation of three levels of beer bran in pig feed during the growth stage

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14757311>

AUTORES: Darling Josue Segura Merelo ^{1*}

John Javier Arellano Gómez ²

Verónica de los Ángeles Bonifaz Ramos³

José Ricardo Rojas Sánchez ⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: darlynjosue012@gmail.com

Fecha de recepción: 06/ 12/ 2024

Fecha de aceptación: 13/ 12/ 2024

RESUMEN

El presente trabajo experimental fue realizado en el recinto Miraflores se efectuó la evaluación y la comparación de diferentes tratamientos alimenticios con la finalidad de obtener un método óptimo en la etapa de crecimiento de los porcinos, donde se implementó la adición de un cereal (Afrecho de cerveza) y un concentrado proteico con diferentes porcentajes. Durante esta investigación experimental se utilizaron 12 cerdos; 8 de raza Landrace y 4 de Pietrain. Se evaluó la fase de crecimiento con un peso inicial de 14 a 19 kg. Este proceso tuvo una duración de 56 días. Utilizándose el diseño completamente al azar (DCA). La alimentación prolongada en este tema Investigativo se basó en la alimentación de cuatro tratamientos y estos fueron: T0 balanceado proteico, T1 40%Concentrado +60% de afrecho de cerveza, T2 35% concentrado + 65% afrecho de cerveza y T3 30% concentrado + 70% afrecho de cerveza + agua, en cada cubículo hubo tres cerdos, los cuales fueron pesados desde el día que llegaron y luego semanalmente para así verificar los resultados de peso obtenidos durante todo este proceso alimenticio. Las variables analizadas fueron: peso

^{1*}Médico Veterinario, Universidad Técnica de Babahoyo, darlynjosue012@gmail.com, ORCID: 0009-0009-3988-0985

²Magíster en Docencia Universitaria, Universidad Técnica de Babahoyo, jarellano@utb.edu.ec, ORCID: 0000-0002-5279-9315

³ Magíster en Producción Animal, Universidad Técnica de Babahoyo, veronica.bonifaz@gmail.com, ORCID: 0009-0000-6333-0187

⁴, Magister en Gestión de Procesos y Seguridad de los Alimentos, Universidad Técnica de Babahoyo, rojassanchez@utb.edu.ec, ORCID: 0009-0007-6188-227X

semanal, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y beneficio costo. Los parámetros productivos utilizado en la prueba de Tukey $p > 0,05$ presentaron diferencias significativas entre los tratamientos de peso finales: T0=40 kg, T1=41kg, T2=42kg y T3=38kg. En donde mayor ganancia de peso obtuvo el T1, el cual contenía 40%Concentrado y 60% de afrecho de cerveza dando así una mejor conversión alimenticia que se obtuvo en el tratamiento antes mencionado.

Palabras claves: Afrecho de cerveza, concentrado proteico, alimentación, crecimiento.

ABSTRACT

The present experimental work carried out in the Miraflores enclosure evaluated and compared different feed treatments in order to obtain an optimal method in the growth stage of pigs, where the addition of a cereal (Afrecho de cerveza) and a protein concentrate with different percentages was implemented. During this experimental research, 12 pigs were used; 8 Landrace and 4 Pietrain. The growth phase was evaluated with an initial weight of 14 to 19 kg. This process lasted 56 days. A completely randomized design (CRD) was used. The prolonged feeding in this research topic was based on the feeding of four treatments: T0 balanced protein, T1 40% concentrate + 60% beer bran, T2 35% concentrate + 65% beer bran and T3 30% concentrate + 70% beer bran + water. In each cubicle there were three pigs, which were weighed from the day they arrived and then weekly to verify the weight results obtained during the whole feeding process. The variables analyzed were: weekly weight, feed consumption, weight gain, feed conversion and cost benefit. The productive parameters used in the Tukey test $p > 0.05$ presented significant differences between the final weight treatments: T0=40 kg, T1=41kg, T2=42kg and T3=38kg. Where T1 obtained the greatest weight gain, which contained 40% Concentrate and 60% beer bran, thus giving a better feed conversion than was obtained in the aforementioned treatment.

Key words: Beer bran, protein concentrate, feeding, growth, feed conversion.

INTRODUCCIÓN

La producción de cerdos constituye uno de los factores más relevantes en la economía de los países más desarrollados a nivel mundial, el cerdo se encuentra entre los animales más eficaces para la producción de carne, ciclo reproductivo en menor tiempo y otros factores. A lo largo del tiempo se ha podido contribuir varias técnicas sobre la alimentación de los cerdos, el cual busca con finalidad aumentar el crecimiento más rápido y menos costoso, su desarrollo de masa muscular, así como incremento de peso. El ganado porcino en la actualidad tiene varios tipos de alimentos que busca perfeccionar los costos y ganancia del porcicultor (Padilla, 2023).

Uno de los factores de mayor importancia en los porcinos es la alimentación y el cambio del lugar habitual al que estaban acostumbrado, empiezan a padecer de problemas intestinales y estrés. Por lo que se hace evidente los trastornos del desarrollo en su primera etapa, en este

sentido es necesario que los procesos de alimentación y tratamiento para su desarrollo y ganancia de peso se optimicen de tal forma que se logren eficiencia y mayores márgenes de ganancia (Farm, 2019).

La crianza de cerdo se da de dos maneras la cual es tecnificada o artesanal, y las razas más comerciales son Duroc, Pietrain, Hampshire y Landrace. Aun que existe serie de dificultades por la que atraviesa el porcicultor como sanidad, mortalidad y déficit, sin embargo, los porcinos sufren dificultades por la adaptación de hogar y clima (Paladines, 2022).

El sector porcícola en el Ecuador aumenta 500 veces más al pasar cada año, el último censo agropecuario fue en el 2017 en cual se contabilizó 1.115.473 cerdos. Sin embargo, tiempo atrás la producción se limitaba ya que la crianza se daba en los patios del hogar y estos eran alimentados con los desperdicios de las cocinas (Muñoz, 2019).

La fase de producción de los cerdos se puede utilizar la energía primordialmente en arroz, cebada, papa, trigo, etc. El porcino aprovecha gran cantidad de vegetales que les proporciona, aunque es más aconsejable los alimentos de localidad y con ellos incorporar vitaminas y minerales (Paladines, 2022).

La etapa de vida se puede definir el periodo donde se necesita un determinado nivel nutricional adecuados o una cantidad de nutrientes para que se establezcan su máxima producción (Bernal et al., 2019).

La alimentación en los porcinos se programa a partir de los primeros días de vida entre 10 a 12 días, a la cual se le proporciona de 50 a 100 gr de alimento, después de 28 días su peso debe estar equivaliendo a 8 kg (Martinez, 2017).

Es importante asegurar un suministro adecuado de agua de bebida para los cerdos, ya que la escasez de agua puede afectar su crecimiento y provocar un aumento de grasa en las canales. Se recomienda proporcionar de 2.5 a 3 litros de agua por cada kilo de alimento consumido. Los bebederos automáticos son una opción eficiente para garantizar el acceso constante al agua (Yagiie, 2019).

La alimentación del cerdo se basa en fuente de energía y proteínas, por ende, como fuente de energía va el grano de cereal, arroz, trigo, y como subproducto sirve la papa cocida, melaza de caña y maduro cocinado. En las proteínas influye la harina de alfalfa o el maíz (FAO, 2019).

Los cerdos no pueden consumir cualquier alimento como otro animal ya que su capacidad estomacal es distinta, estos animales requieren de alta energía [utilizando el cereal y maíz como fuente primaria para una buena alimentación y dieta equilibrada. El cerdo puede aprovechar los vegetales sobrantes de cocina, y aproximadamente 2,5 kg de materia seca por día, lo que representa aproximadamente 10 kg de materia verde (Salazar, 2022).

La alimentación tiene como propósito satisfacer un alto rendimiento alimenticio en cada etapa de crecimiento del porcino, para que así contenga alta energía y biomasa con otras fuentes de proteínas (Castellanos, 2021).

Los porcinos, criados en su mayoría de manera tradicional, sufren los desequilibrios alimentarios, por esta razón, el crecimiento al igual que su reproducción y productividad son inferiores cuando se los compara con los de las razas mejoradas y en otras razas (Hidalgo, 2024).

El uso de subproductos de la industria agroalimentaria disminuye los costos de estos. Este estudio verifica el valor nutricional de ocho posibles subproductos alimentarios líquido. Se tiene como conocimiento que el valor de la alimentación se reemplaza más del 60% de los valores totales de la cría de cerdos, es decir la alimentación juega un papel importante para una crianza benefactora de los cerdos y estos tengan un desarrollo factible. Por otra parte, se encuentran disponible una serie de aditivos como piensos para que de una u otra manera poder mejorar la utilización de los mismo (Sol, 2023).

El afrecho de cerveza es un cereal de gran importancia, tanto para animales como para humanos por su alto contenido de energía y fibra. Es conocida por ser utilizada en la elaboración de la cerveza. De este proceso resultan materias primas que pueden aprovecharse para alimento animal como el afrecho, que es el residuo seco extraído de la malta de cebada o mezclada con otros granos. Este subproducto contiene altas cantidades de proteína cruda y energía que resultan una alternativa para suministrar a los porcinos en su etapa de desarrollo (Fedegan, 2022).

El afrecho de cerveza contiene un alto porcentaje de humedad y materia seca con un 20 a 25%. Este producto es muy factible en tiempos de calor ya que son alimentos enfocados para estas épocas. El residuo seco extraído de la sola malta de cebada o mezclada con otros granos cereales o productos de granos. Este subproducto de la fabricación de cerveza se posiciona como suplemento forrajero por su aporte nutricional (Infocampo, 2020).

El afrecho tiene una composición de aminoácidos como lisina, metionina y triptófano y lo mismo con los subproductos de arroz y trigo. El afrecho de cerveza se parece al de un pasto de la misma calidad, esta se presenta como una masa de color amarillo y un olor único que lo caracteriza, se compone con un 70 a 85% de agua, 23.7% de materia seca, 5.1% de materia nitrogenada y 1.7% de materia grasa. Se componen de proteína puras y la mayor parte de almidón y azúcar ya que son fácil en digerir (Manzanares, 2019).

El balanceado es el alimento tradicional para los cerdos dándoles mayor peso y menor cantidad de grasa, por su alta concentración proteica y fibra, puede ser muy beneficiosa en la dieta de rumiantes, por último, el concentrado proteico tiene sus tres fases que son: engorde, crecimiento y acabado (Quispe, 2019).

La presente investigación se estableció con el objetivo de verificar el concentrado proteico con tres niveles de afrecho de cerveza como manejo nutricional con suplementación energética, proteica y mineral con el propósito de mejorar los tiempos de producción y con esto reducir los costos relacionados al mismo que son de gran beneficio para las granjas porcinas y así poder llevar un adecuado proceso de desarrollo.

METODOLOGÍA

El trabajo experimental se realizó en el recinto Miraflores ubicado en el cantón Ventanas Provincia de los Ríos, Ecuador. Se aplicó un diseño completamente al azar “DCA” con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Para las comparaciones se utilizó un concentrado proteico y sus tres niveles de cerveza. Se utilizó 12 cerdos en total siendo estos de raza; landrace y pietrain con pesos iniciales de 14kg a 21kg.

Tabla 1.

Tratamientos utilizados en el ensayo

Tratamiento	Dieta
T0	Balanceado + agua
T1	40 % Concentrado proteico + 60 % afrecho de cerveza + agua
T2	35 % Concentrado proteico + 65 % afrecho de cerveza + agua
T3	30 % Concentrado proteico + 70 % afrecho de cerveza + agua

Dentro de las técnicas aplicadas en la investigación se utilizó como actividad el afrecho de cerveza en tres niveles en cerdos en proceso de desarrollo; se realizó la limpieza de la porqueriza en cada cubículo de los tratamientos; se aplicó una distribución de los animales en sus respectivos cubículos; se logró la obtención del afrecho de cerveza; se tomó las medidas para obtención de peso; además se aplicó la dosificación del afrecho de cerveza según los porcentajes en los tratamientos.

Las variables analizadas fueron: peso semanal, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y beneficio costo. Los resultados se registraron en un cuaderno de campo y en computadora y estos fueron Analizados mediante infostat con un nivel de significancia $P > 0,05$.

RESULTADOS

En la presente investigación se evidencio que conforme pasaron los días y el tipo de alimentación proveniente para cada cubículo, los porcinos lograban un incremento de tamaño y sobre todo su carne estaba siendo totalmente nutritiva para cuando se presente la etapa del acabado, ya que su desarrollo se vio factible en todas las repeticiones de los tratamientos. En la Tabla 2 se presenta los resultados obtenidos en los 56 días del proceso de los cerdos y sus pesos obtenidos.

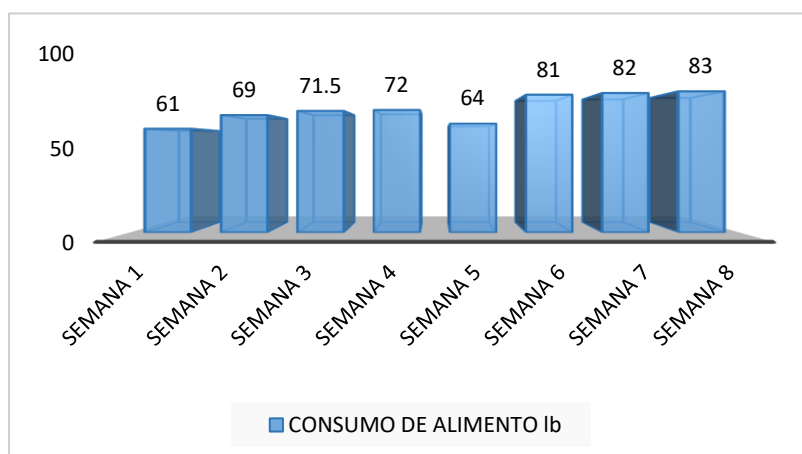
Tabla 2.*Promedios de peso en porcinos por semana*

Mediante el análisis de varianza se evidencio diferencias significativas entre los tratamientos de peso finales: T0: 39 kg, T1: 42.33 kg, T2: 40.67 kg y T3: 36.33 kg. En donde mayor ganancia de peso obtuvo el T1, el cual contenía 40 % Concentrado y 60 % de afrecho de cerveza dando así una mejor conversión alimenticia que se obtuvo en el tratamiento antes mencionado (Tabla 2).

En la Figura 1 se muestra el consumo de alimento semanal por los tres cerdos que habitaban en el galpón T0, los cuales fueron alimentados del 100 % de concentrado proteico y se debe saber que los porcinos semanalmente consumían 61,00 lb en la semana 1.

Figura 1.

Consumo de alimento T0 semanal (lb)

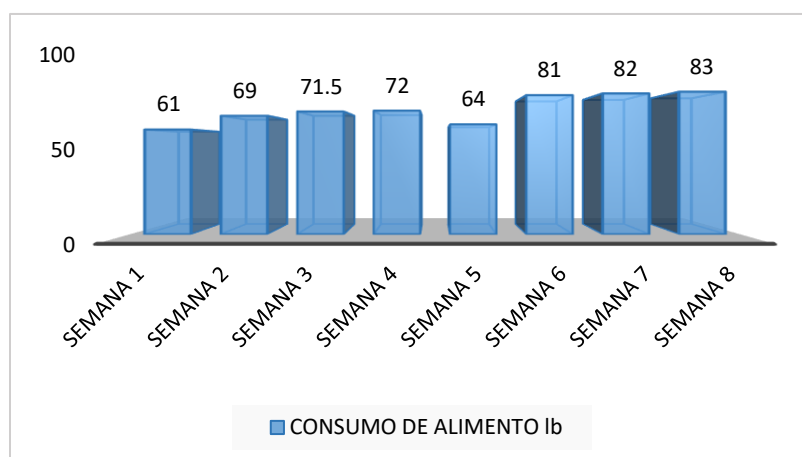


TRATAMIENTO	SEMANAS								
	PESO INICIAL	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
T0	17 bc	21,67ab	25a	27,67b	29,67a	32,67ab	34,67a	37ab	39ab
T1	20 a	25,33a	28,33a	31,33a	33a	35a	37,67a	39,67a	42,33a
T2	18ab	23a	26a	29ab	31a	33,67a	35,67a	37,67a	40,67a
T3	15c	18,33b	20,33b	23c	25,33b	28,33b	30,33b	33,33b	36,33b
CV	5.71	6.40	5.18	4.65	5.23	5.12	4.42	4.28	3.57
Error	0.0019	0,0020	0,0004	0,0003	0,0019	0,0059	0,0023	0,0075	0,0047
Significancia	*	*	*	*	*	*	*	*	*

En la Figura 2 se muestra el consumo de alimento semanal por los tres cerdos que habitaban en el galpón T1, los cuales se le administro 40 % Concentrado + 60 % de afrecho de cerveza se debe saber que los porcinos semanalmente consumían 58,00 lb en la semana 1.

Figura 2.

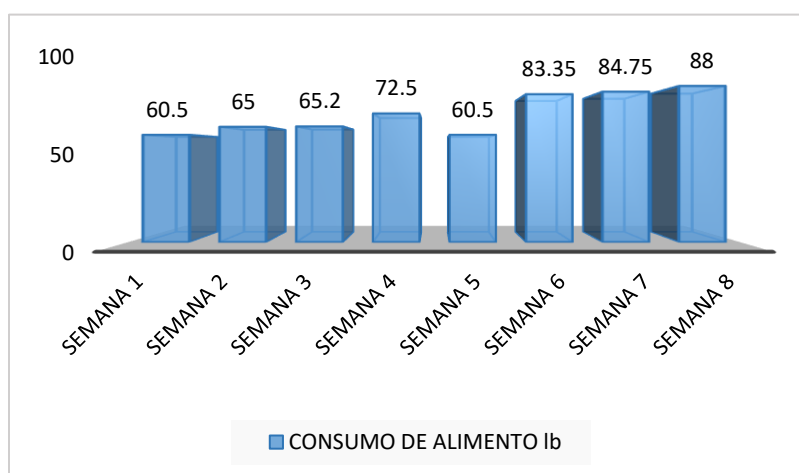
Consumo de alimento T1 semanal (lb)



En la Figura 3 se muestra que los porcinos que se alimentaban del 65 % de afrecho de cerveza y el 35 % de balanceado proteico en el galpón T2, se debe saber que los porcinos semanalmente consumían 60,50 lb en la semana 1.

Figura 3.

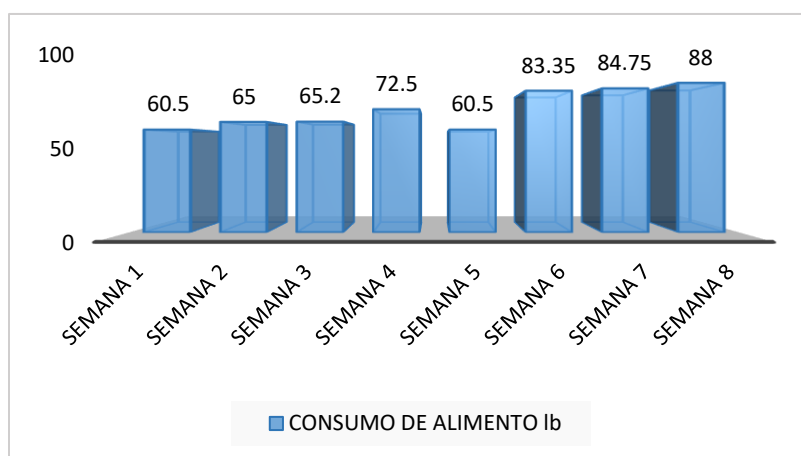
Consumo de alimento T2 semanal (lb)



Los datos relevantes de la Figura 4 muestran al último cubículo el cual se lo interpretó con T3 y estos tenían una alimentación con el 70 % de afrecho de cerveza y el 30 % de concentrado proteico, los tres porcinos semanalmente consumían 53,50 lb en la semana 1.

Figura 4.

Consumo de alimento T3 semanal (lb)



En la Tabla 3 se evidencian la relación beneficio costo, en la cual se logró un monto de \$539,38 de egreso y \$1132,68 de la venta de libra a 2 \$, \$1550,64 de la venta al mercado que es de 2,50 \$ la libra y \$1028,16 de la venta de los cerdos en pie de ganancia.

Tabla 3.

Relación benéfico-costos tratamientos

Descripción	BENEFICIO COSTO		
	Cantidad	Valor unitario	Costo total
EGRESOS			
CERDOS T0	3	50,00	150,00
CERDOS T1	3	50,00	150,00
CERDOS T2	3	50,00	150,00
CERDOS T3	3	50,00	150,00
Alimentación Concentrado proteico cerdos T0 (7 SAQUILLOS DE 88LB)	7	28,00	196,00
Alimentación Concentrado proteico cerdos T1 (2 SAQUILLOS DE 88LB + 48 LB)	2	28,00	70,88
Alimentación Concentrado proteico cerdos T2 (2 SAQUILLOS DE 88LB + 31LB)	2	28,00	65,61

Alimentación Concentrado proteico cerdos T3 (2 SAQUILLOS DE 88LB + 26,4 LIBRAS)	2	28,00	64,18
Desparasitante	1	0,50	2,00
Vitamina	1	2,00	8,00
Material de desinfección	1	0,25	1,00
Afrecho de cerveza T1 (4QUILTALES)	4	8,00	32,00
Afrecho de cerveza T2 (4QUINTALES Y 57,20 LIBRAS)	4	8,00	46,30
Afrecho de cerveza T3 (4QUINTALES Y 62 LIBRAS)	4	8,00	47,50
TOTAL, COSTOS T0			348,75
TOTAL, COSTOS T1			255,63
TOTAL, COSTOS T2			264,66
TOTAL, COSTOS T3			264,43
TOTAL, DE COSTO DE LOS DEPARTAMENTOS			1133,47

INGRESOS			
DEPARTAMENTOS	VENTA A 2\$LB	VENTA AL MERCADO \$2,50LB	VENTA EN PIE \$1,50LB
T0	94,39	129,22	85,68
T1	100,00	135,22	90,60
T2	97,25	131,25	87,58
T3	95,39	129,22	86,65
TOTAL	1161,09	1574,73	1051,53

DISCUSIÓN

En la presente investigación los parámetros productivos mediante el análisis de varianza presentaron diferencias significativas entre los tratamientos de peso finales: T0: 39 kg, T1: 42.33 kg, T2: 40.67 kg y T3: 36.33 kg. En donde mayor ganancia de peso obtuvo el T1, el cual contenía 40 % Concentrado y 60 % de afrecho de cerveza dando así una mejor conversión alimenticia que se obtuvo en el tratamiento antes mencionado.

Según Calderón (2019), se observó que los porcentajes del afrecho de cerveza que fue de gran utilización en esta investigación contó con un alto porcentaje de MS (90,32 %), cenizas (8,39 %) y fibra (14,8 %), aunque su porcentaje en proteína disminuyó (7,75 %), de grasa (2,28 %), pero de CHT (57,1 %). El análisis nutricional con el afrecho de cerveza podría utilizar una mezcla balanceada energética. El contenido en energía es de aproximadamente 13,3, de proteína 160g/Kg Ms.

Se dice que Rogel (2021), lo relacionado a los parámetros productivos permite evaluar el crecimiento y acabado de los cerdos en etapa de crecimiento de la investigación en el Cantón Quinindé con alternativas alimenticias (yuca, malanga y afrecho de cerveza). Los resultados indican que los cerdos evaluados tuvieron una adaptación muy buena con dichas alternativas

como son estos subproductos anteriormente mencionados. Indica que el estudio del costo para producir cuatro cerdos con la dieta dos en base a un preparado (palmiste, pasta de soya, maíz, polvillo, melaza, afrecho y concentrado) es de 794 dólares, siendo el rubro alimentación el de mayor peso con el 63.22 %, con una producción total de 41 324.92, cuya venta se realizó en pie con un precio promedio de 2.75 dólares cada kg con una relación beneficio costo de 1.02; significando que por cada dólar que el porcicultor invierte ganó 0.02 centavos de dólar.

Lo dicho por Torres (2022), se analizó con dietas isonutritivas un mayor crecimiento en lechones alimentados con dietas basadas en cebada que en lechones alimentados con dietas basadas en maíz durante los primeros 25 días post destete. De forma similar, Villegas (2022) sustituyeron hasta un 40% de sorgo por cebada en dietas para lechones sin observar efecto alguno sobre la productividad. De 22 a 32 días, los lechones alimentados con dietas basadas en maíz mostraron un mejor crecimiento y una mejor eficiencia alimentaria que los lechones alimentados con dietas basadas en cebada, pero a 42 días las diferencias significativas sólo se observaron para la conversión del alimento. Además, la DAF mayor para las dietas de maíz que para las de cebada, lo cual fue debido probablemente al menor contenido en FND de las dietas de maíz (67 vs 106 g/kg).

CONCLUSIONES

En este trabajo experimental se identificó que la alimentación de cerdos con afrecho de cerveza y concentrado puede ser una opción beneficiosa en términos de nutrición y costo. El afrecho de cerveza es un subproducto de la industria cervecera que contiene altos niveles de proteínas y fibra, lo que lo convierte en una fuente valiosa de nutrientes para los cerdos, donde se incrementó su peso en cada uno de los cerdos reflejando crecimiento óptimo en los 56 días.

En el comportamiento productivo se destacó con un mayor consumo del T1 con cerdos de la raza Pietrain que fueron alimentado con 40 % de concentrado + 60 % de afrecho de cerveza. En el consumo de alimento el tratamiento T2 destacó ante los demás tratamientos con 12,32 kg, ya que el T1 12,08 kg, el T3 11,66 kg y el T0 11,94 kg, fueron de menor consumo ante el tratamiento T2, dada que la ganancia de peso según el análisis estadístico del infostat el T1 con 43 kg resaltó ante el tratamiento T2 con 42 kg, el T3 con 39 kg y el T0 con 41 kg fueron menores.

En relación al beneficio costo se logró evidenciar un monto de \$539,38 de egreso y \$1132,68 la venta de libra a 2\$, \$1550,64 la venta al mercado que es de 2,50\$ la libra y \$1028,16 la venta de los cerdos en pie de ganancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal, A., Alvarez, D., Buendia, B. (2019). Evaluación de alternativas alimenticias para cerdos en crecimiento. *Avances*, 11(2), 54-68.
<https://www.redalyc.org/journal/6378/637869483008/html/>
- Calderon, L. G. (2019). *Elaboración de un concentrado proteico de Zapallo con diferentes métodos de extracción* (Tesis de grado, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabi).
<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1725/1/ULEAM-IAL-0030.pdf>
- Castellanos, E. (01 de nov de 2021). *Crianza de cerdos. masporcicultura*.
<https://masporcicultura.com/crecimiento-cerdos-engorde/itstream/42000/1386/1/TTMV07D.pdf>
- FAO. (2019). *La alimentacion de los cerdos*. FAO.ORG.
<https://www.fao.org/3/v5290s/v5290s49.htm#:~:text=Los%20alimentos%20que%20se%20pueden,maduro%20y%20melaza%20de%20ca%C3%B1a>
- Farm, B. (21 de noviembre de 2019). *Basic Farm*. 72.
<https://basicfarm.com/blog/enfermedades-comunes-cerdos/>
- Fedegan. (2022). *Crianza de cerdos y su alimentacion*. Contextoganadero.
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/suplementacion-con-afrecho-de-cebada-ayuda-mejorar-produccion-lechera>
- Infocampo. (16 de enero de 2020). *El productor porcino*.
<https://elproductorporcino.com/leerEntrada/num/842>
- Manzanares, S. S. (2019). *Determinacion de la digestibilidad in situ del afrecho de cerveza* (Tesis de grado, Univerdiad de Nacional Agraria).
<https://repositorio.una.edu.ni/1240/1/tnq54s164.pdf>
- Martinez, K. G. (2017). Alimentación de cerdos. *La Porcicultura.com*, 20.
- Muñoz, C. F. (2019). *Diagnóstico de la sostenibilidad de la crianza de cerdos familiar* (Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato).
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7005/1/Tesis%2012%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20229.pdf>
- Padilla, K. N. (2023). *Evaluación de tres niveles de afrecho de cerveza en la alimentación de cerdo* (Tesis de grado, Universidad Técnica De Babahoyo).
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14039/PI-UTB-FACIAG-VETERINARIA-REDISE%c3%91ADA-000024.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paladines, I. E. (2022). *Mejoras en los procesos de producción para la crianza de cerdos* (Tesis de grado, Universidad politécnica salesiana).
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23206/1/UPS-GT003923.pdf>
- Quispe, J., Loza, M., Achu, C., Quispe, E. (2019). Suplementación con borra de cerveza y maíz amarillo en engorde de toretes (*Bos taurus* L.) pastoreados en pradera native.

- Journal of the Selva Andina Animal Science*, 6(2), 74-84.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812019000200006&lng=es&tlng=es.
- Rogel, J. M. (2021). *repositorio.unesum*. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3214/1/JOMAYRA%20MARIA%20CORTEZ%20%20ROGEL..%20Final%20con%20urkund.....pdf>
- Salazar, L. S. (2022). *Comportamiento productivo de los cerdos alimentados con alimento peletizado más la adición de probióticos* (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo).
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17843/1/17T01794.pdf>
- Hidalgo, C. (2024). *Análisis bromatológico comparativo de los balanceados para cerdos en etapa de crecimiento comercializados en la provincia de Pichincha* (Tesis de grado, Universidad central del Ecuador).
<https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/11241301-afda-42cc-bc02-b45b88e7c1b0>
- Sol, C. (09 de noviembre 2023). *Uso-de-subproductos*.
https://www.3tres3.com/latam/articulos/uso-de-subproductos-en-alimentacion-liquida_11991/
- Torres, L. (14 de 05 de 2022). Obtenido de LinkedIn:
https://ec.linkedin.com/posts/luisafernandatorresperdigon_cerdos-activity-6932359081760354304-8594
- Villegas, C. (2022). Evaluación De La Calidad Seminal De Cerdos Criollos (Sus Scrofa Domesticus) De La Comuna Colonche De La Zona Rural De La Provincia De Santa Elena. 14.
- Yagiie, J. L. (2019). La alimentacion de los cerdos.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1969_14.pdf