



Rivar

REVISTA IBEROAMERICANA DE
VITICULTURA, AGROINDUSTRIA
Y RURALIDAD

Editada por el Instituto
de Estudios Avanzados de la
Universidad de Santiago de Chile

EFECTO DEL ALIMENTO BALANCEADO ARTESANAL EN LA PRODUCTIVIDAD DE CONEJOS DE ENGORDE



*Effect of Artisanal Balanced Feed
on the Productivity of Fattening Rabbits
Efeito da alimentação artesanal balanceada
na produtividade de coelhos de engorda*

Gersón Omar Bello-Silva

Universidad de Pamplona
Pamplona, Colombia

ORCID <https://orcid.org/0009-0002-8796-6934>
gerson.bello@unipamplona.edu.co

Dixon Fabián Flórez-Delgado

Universidad de Pamplona
Pamplona, Colombia

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3915-8396>
dixon.florez@unipamplona.edu.co

Dubel Reinaldo Cely-Leal

Universidad de Pamplona
Pamplona, Colombia

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9075-0125>
dubel.cely@unipamplona.edu.co

Volumen 12, número 37, 66-77, octubre 2025

ISSN 0719-4994

Artículo de investigación

<https://doi.org/10.35588/xzetmd22>

Recibido

29 de mayo de 2024

Aceptado

24 de marzo de 2025

Publicado

24 de septiembre de 2025

El presente artículo fue elaborado en el marco del proyecto “Sustitución del alimento balanceado comercial por alimento balanceado artesanal y su efecto en el desempeño productivo y económico en conejos en fase de levante y engorde”, cofinanciado y desarrollado en el programa de Zootecnia de la Universidad de Pamplona, Colombia, entre agosto de 2023 y marzo de 2024.

Cómo citar

Bello-Silva, G.O., Flórez-Delgado, F. y Cely-Leal, D.R. (2025). Efecto del alimento balanceado artesanal en la productividad de conejos de engorde. *RIVAR*, 12(37), 66-77.

<https://doi.org/10.35588/xzetmd22>

ABSTRACT

This research evaluated the productive-economic performance of the supply of artisanal balanced food (ABA) in rabbits in the municipality of Pamplonita (Colombia). Six treatments were formed with six experimental units each: control T1_{100%} commercial food (AC), replacement of T2_{20%}, T3_{40%}, T4_{60%}, T5_{80%} and T6_{100%} of the AC. The variables studied were: final body weight (FBC), weight gain (GP), feed conversion (CA), feed efficiency (EA), carcass yield (RC), hot carcass weight (PCC), cold carcass weight (Cold carcass weight), viscera weight, digestive system (T. Digestivo), meat pigmentation (PIG), feed cost per kilogram of meat (CAKC), Live Rabbit Net Income (INCP), Rabbit Net Income in Carcass (INCC). The results were subjected to an ANOVA. The linear, quadratic and cubic effects of the treatments were evaluated by orthogonal contrasts. A statistical difference was considered when $P \leq 0.05$. Differences between treatments were observed in most variables with the exception of WHR, FGR and viscera. For PCF, GP, CA, EA, PCC, PCCold and Digestive T. a quadratic effect was presented. The economic analysis shows a reduction in the CAKC and a higher INCP and INCC in the T6_{100%}. In conclusion, the use of 100% ABA does not affect the productive performance of rabbits and reduces production costs.

KEYWORDS

Food, economic analysis, raw materials, food production.

RESUMEN

Esta investigación evaluó el desempeño productivo-económico del suministro de alimento balanceado artesanal (ABA) en conejos en el municipio de Pamplonita (Colombia). Se conformaron seis tratamientos con seis unidades experimentales cada uno: control T1_{100%} alimento comercial (AC), sustitución del T2_{20%}, T3_{40%}, T4_{60%}, T5_{80%} y T6_{100%} del AC. Las variables estudiadas fueron: peso corporal final (PCF), ganancia de peso (GP), conversión alimenticia (CA), eficiencia alimenticia (EA), rendimiento en canal (RC), peso canal caliente (PCC), peso canal fría (PCFría), peso de vísceras, sistema digestivo (T. Digestivo), pigmentación de carne (PIG), costo alimentación por kilogramo de carne (CAKC), Ingreso Neto Conejo en Pie (INCP), Ingreso Neto Conejo en Canal (INCC). Los resultados fueron sujetos a un ANOVA. Los efectos lineales, cuadráticos y cúbicos de los tratamientos fueron evaluados por contrastes ortogonales. Se consideró diferencia estadística cuando $P \leq 0,05$. Se observaron diferencias entre tratamientos en la mayoría de variables a excepción de RCC, RCF y vísceras. Para PCF, GP, CA, EA, PCC, PCFría y T. Digestivo se presentó efecto cuadrático. El análisis económico evidencia reducción en el CAKC y mayor INCP e INCC en el T6_{100%}. En conclusión, el uso del 100% de ABA no afecta el desempeño productivo de conejos y reduce costos de producción.

PALABRAS CLAVE

Alimento, análisis económico, materia prima, producción alimentaria.

RESUMO

Esta pesquisa avaliou o desempenho produtivo-econômico do fornecimento de alimentos artesanais balanceados (ABA) em coelhos no município de Pamplonita (Colômbia). Foram formados seis tratamentos com seis unidades experimentais cada: controle T1_{100%} alimento comercial (AC), substituição de T2_{20%}, T3_{40%}, T4_{60%}, T5_{80%} e T6_{100%} do AC. As variáveis estudadas foram: peso corporal final (PCF), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA), rendimento de carcaça (RC), peso de carcaça quente (PCC), peso de carcaça fria, peso de vísceras, aparelho digestivo (T. Digestivo), pigmentação da carne (PIG), custo de alimentação por quilograma de carne (CAKC), Lucro Líquido de Coelho Vivo (INCP), Lucro Líquido de Coelho em Carcaça (INCC). Os resultados foram submetidos a uma ANOVA. Os efeitos lineares, quadráticos e cúbicos dos tratamentos foram avaliados por contrastes ortogonais. Foi considerada diferença estatística quando $P \leq 0,05$. Foram observadas diferenças entre os tratamentos na maioria das variáveis, com exceção de RCQ, RCF e vísceras. Para PCF, GP, CA, EA, PCC, PCCold e Digestive T. foi apresentado um efeito quadrático. A análise econômica mostra redução do CAKC e aumento do INCP e INCC no T6_{100%}. Conclui-se que a utilização de 100% ABA não afeta o desempenho produtivo dos coelhos e reduz os custos de produção.

PALAVRAS-CHAVE

Alimento, análise econômica, matérias-primas, produção de alimentos.

Introducción

El acelerado incremento de la población humana y sus demandas alimentarias representa una preocupación para diversas organizaciones e instituciones a nivel global. Por ello, es fundamental identificar métodos eficientes para la producción de alimentos de origen animal que sean saludables y accesibles económicamente (Arciniegas y Flórez, 2018). En este contexto, la producción de carne de conejo se presenta como una alternativa prometedora debido a las ventajas de esta especie, entre ellas su rusticidad, alta tasa de reproducción, rápido crecimiento y carne de excelente calidad nutricional (Cabrera et al., 2019).

La cunicultura es el proceso de cría, engorde y reproducción de conejos, un sistema de producción económica, orientada a obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos. Colombia, cuenta con un inventario de 154.264 conejos, de los cuales 100.320 son hembras y los restantes 53.944 machos, produciendo más de mil toneladas de carne en un total de 37.800 unidades productivas. Para el departamento Norte de Santander en donde se encuentra ubicado el municipio de Pamplonita, se tiene un inventario de 2.824 animales siendo el 60% hembras y el 40% restante machos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2018).

La alimentación del conejo constituye alrededor del 70% del total de los gastos de producción (Vélez, et al., 2021). Este parámetro es muy importante ya que de este depende el mantenimiento y desarrollo óptimo de la especie, sin embargo, si los costos asociados a la nutrición son elevados, afectan la rentabilidad y eficiencia del proceso. De acuerdo a Flórez e Hidalgo (2019), el uso de alimento balanceado elaborado a base de forrajes, incrementa la rentabilidad del sistema de producción hasta en un 41% en comparación al uso de alimento comercial, motivo por el cual los productores cunícolas han incursionado en la elaboración de alimento artesanal, es decir, empleando materias primas alternativas como los forrajes locales que cumplen con las características para suplir las necesidades nutricionales de los conejos a bajo costo. Además, algunas materias primas convencionales son escasamente disponibles y costosas, de tal manera que es necesario desarrollar estrategias de alimentación para conejos teniendo en cuenta los recursos disponibles en la zona intertropical y, para lo cual, el uso de forrajes ha generado un creciente interés

La fabricación de harinas de planta forrajeras es una práctica de conservación y optimización de los recursos forrajeros de alto valor en las regiones productoras. Asimismo, se ha vislumbrado que, por medio de la aplicación de tecnología para la realización de harinas, se consigue optimizar el consumo de la biomasa producida por diferentes arbóreas que son poco palatables en estado fresco (Martínez, et al., 2018) garantizando su uso como materias primas para la elaboración de alimento a bajo costo sin que esto interfiera en el crecimiento o en los parámetros productivos de la especie, así lograr sustituir el alimento concentrado por uno desarrollado. Se resalta, que la fabricación de harinas de las diversas materias primas es primordial en el proceso de elaboración del alimento que garantiza la mezcla homogénea de los ingredientes para la conformación del pellet.

Bajo este escenario, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la sustitución del alimento balanceado comercial por alimento balanceado artesanal sobre el desempeño productivo y económico en conejos en fase de levante y engorde en busca de alternativas alimenticias y nutricionales que dinamicen este sistema de producción.

Materiales y métodos

Lugar de la investigación

Esta investigación se desarrolló en un sistema cunícola de la finca La Esperanza, ubicada en la Vereda Buenos Aires del municipio de Pamplonita (Colombia). Esta zona presenta 1200 m.s.n.m de altitud y temperatura promedio de 22°. Se destaca el papel que juega este sistema de producción en el ámbito social y económico especialmente en los pequeños productores que mejoran sus ingresos gracias al desarrollo de esta actividad permitiendo el crecimiento del sector rural de la región. Se resalta, que, en esta zona, las unidades productivas establecidas son a pequeña escala y juegan un papel importante en la seguridad alimentaria de este sector del país.

Diseño experimental

Se utilizaron 36 conejos mestizos destetos de 34 días con un peso promedio de 668 gramos. Fueron distribuidos aleatoriamente en 6 tratamientos con 6 repeticiones cada uno: tratamiento control (alimento concentrado comercial) y cinco niveles de sustitución del alimento concentrado frente al alimento desarrollado de manera artesanal 20% (T2), 40% (T3), 60% (T4), 80% (T5), 100% (T6). El experimento tuvo una duración de 90 días.

Manejo animal

Los animales fueron alojados en jaulas de 50 cm x 50 cm e identificados para facilitar la toma de datos y diligenciamiento de registros. El alimento fue suministrado dos veces al día, a las 07:00 horas y otra a las 16:00 horas del día, teniendo en cuenta las cantidades diarias según el tratamiento. Diariamente se realizó la limpieza y desinfección de jaulas, comederos y bebederos para evitar problemas sanitarios y garantizar bienestar animal a los conejos.

Diseño de la dieta alternativa

La elaboración del alimento balanceado artesanal se realizó mediante un proceso de transformación en harinas de algunas materias primas de la región como: pulpa de café (*Coffea arabica*), morera (*Morus alba*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*), yátago (*Trichanthera gigantea*), torta de soya (*Glycine max*), mogolla de trigo (*Triticum vulgare*), harina de maíz (*Zea mays*) y la miel de caña como aglutinante y saborizante. Esta dieta se formuló mediante el método de balance cuadrado de Pearson compuesto con cantidades fijas que permitió estimar la composición nutricional. Las materias primas seleccionadas se encuentran establecidas en la zona, nutricionalmente completas y se obtienen a bajo costo. En Tabla 1 se muestra la composición nutricional de los dos tipos de alimento empleados en la investigación.

Tabla 1. Composición nutricional de los alimentos

Table 1. Nutritional composition of foods

Ítem	Alimento artesanal	Alimento comercial
Proteína bruta%	17,16	18,00
Humedad%	20,70	12,00
Fibra%	22,70	14,00
Cenizas%	14,8	10,00
Grasa%	6,00	3,00

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Para garantizar el consumo por parte de los animales se elaboró un nuevo pellet conformado por alimento comercial y el alimento artesanal de acuerdo a los niveles de sustitución de cada uno de los tratamientos.

Variables evaluadas

Para la evaluación del comportamiento productivo de los conejos se analizaron los siguientes parámetros:

Ganancia de peso (GP)

Se determinó teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{peso final (g)} - \text{peso inicial (g)}$$

Conversión alimenticia (CA)

La conversión alimenticia se determinó según la ecuación expresada por Pérez-Martínez et al. (2018):

$$CA = AC/GP, \text{ donde:}$$

CA: conversión alimenticia

AC: consumo de alimento en (kg)

GP: ganancia de peso en (kg)

Eficiencia alimenticia (EA)

La eficiencia alimenticia se evaluó mediante la descrita fórmula por Palma y Hurtado (2010):

$$EA = GP/CA, \text{ donde:}$$

EA: eficiencia alimenticia

GP: ganancia de peso (g)

CA: consumo de alimento

Peso corporal final (PCF)

Se determinó mediante uso de balanza digital a todos los animales al final del periodo experimental. Este peso fue tenido en cuenta para estimar el peso de la canal caliente y peso de la canal fría. Para el peso de vísceras y peso del sistema digestivo se procedió de manera similar.

Pigmentación de la canal (PIG)

Se estimó con la ayuda del abanico colorimétrico.

Análisis económico

El análisis de los efectos económicos de la sustitución del alimento balanceado comercial por artesanal, se realizó a través de técnicas de presupuestos parciales. Se llevó a cabo un análisis económico comparativo entre los tratamientos, basado en los costos e ingresos por tratamiento o grupo experimental.

El costo de producción de kilogramo de carne de conejo por alimento exclusivamente (CAKC), se realizó empleando las siguientes ecuaciones:

$$\text{Costo de alimentación por conejo} = \text{consumo de alimento (Kg)} * \text{costo de Kg de alimento (\$)}$$

$$\text{Costo de kg de carne de conejo} = \text{costo de alimentación por conejo \$ / peso final (Kg)}$$

El Ingreso Neto Parcial por Conejo en pie (INPC) se calculó de la siguiente forma:

$$(\text{INPC} = (\text{Py} \times \text{Yi}) - (\text{Px} \times \text{Xi})) / n, \text{ donde:}$$

Py es el precio de un kg de conejo en pie; Y es la cantidad de conejo (kg) al final del experimento; Px es el precio del kg de alimento, X es la cantidad de alimento consumido durante el experimento; n es el número de conejos al final del experimento / réplica e i es el tratamiento experimental.

El Ingreso Parcial por Conejo en Canal (IPCC) se estimó mediante la ecuación:

$$(\text{IPCC} = [\text{Py} (\text{Yi} \times \text{Xi})] - \text{INPC}) / n, \text{ donde:}$$

Y es la cantidad de conejo (kg) al final del experimento; X es el rendimiento en canal (%); n es el número de conejos por tratamiento e i es el tratamiento experimental.

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos fueron sujetos ANOVA, adoptando el peso inicial como covariable mediante la prueba de Tukey con una significancia del 5%. Los efectos lineales, cuadrático y cúbicos de los niveles de sustitución de alimento balanceado comercial por alimento balanceado artesanal fueron evaluados por contrastes ortogonales.

Por lo tanto, el experimento fue analizado de acuerdo con el modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e(i)j, \text{ donde:}$$

Donde Y_{ij} : respuesta productiva del conejo al tratamiento; T_i : efecto debido al tratamiento, $e(i)j$: error experimental.

Resultados y análisis

En esta investigación fue observada diferencia ($P \leq 0,05$) para PCF, GP, CA, EA, PCC, PCFría y T. Digestivo entre el control y los tratamientos que incluyeron el concentrado artesanal en su composición. Para PCF, GP, CA, EA, PCC, PCFría y T. Digestivo se presentó efecto de orden cuadrático. No se evidenciaron efectos de orden lineal ni cúbico (Tabla 2).

Tabla 2. Medias ajustadas, error estándar e indicadores de importancia para los parámetros productivos en los diferentes tratamientos

Table 2. Adjusted means, standard error and importance indicators for the productive parameters in the different treatments

Variable	Nivel de sustitución (%)						Error estándar	P – valor ¹			
	Control	T _{220%}	T _{340%}	T _{460%}	T _{580%}	T6 _{100%}		C vs S	L	Q	C
PCF (g)	2171,83a	2202,83a	1871,33b	2193,33a	1984,00b	2230,00a	61,24	0,000	0,905	0,000	0,365
GP (g)	1598,16a	1381,16bc	1221,00b	1516,83ac	1348,00bc	1444,19a	71,00	0,000	0,628	0,000	0,172
CA	2,67a	3,10ab	3,61b	2,82a	3,19ab	2,67a	0,20	0,000	0,658	0,000	0,200
EA	0,37c	0,32abc	0,28a	0,35bc	0,31ab	0,37c	0,01	0,000	0,637	0,000	0,223
PCC (g)	1158,50a	1152,16a	975,00b	1129,66c	1009,33abc	1175,16a	43,23	0,000	0,462	0,001	0,266
RCC (%)	53,32a	52,27a	52,08a	51,47a	50,83a	52,68a	0,95	0,169	0,161	0,050	0,316
PCFría (g)	1154,00a	1147,66a	969,50b	1126,33ac	1003,66bc	1171,00a	42,71	0,000	0,458	0,000	0,260
RCF (%)	53,12a	52,06a	51,79a	51,32a	50,55a	52,49a	0,93	0,134	0,152	0,040	0,302
Vísceras (g)	1015,00a	985,66a	905,50a	1032,83a	954,50a	1042,83a	47,46	0,058	0,542	0,062	0,738
T. Digestivo (g)	417,00ab	405,66ab	340,00a	399,83ab	380,00ab	446,16b	30,51	0,036	0,482	0,007	0,768
PIG	21,00a	22,00a	25,00a	26,00b	27,00b	28,00b	-----	-----	-----	-----	-----

Donde PCF: peso corporal final; GP: ganancia de peso; CA: conversión alimenticia; EA: eficiencia alimenticia;

PCC: peso de la canal caliente; RCC: rendimiento en canal caliente; PCFría: peso de la canal fría; RCF: rendimiento en canal fría; T. Digestivo: tracto digestivo; PIG: pigmentación. 1/C vs S control versus tratamientos; L, Q y C efectos de orden lineal, cuadrático y cúbico referidos a los niveles de sustitución. Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Para la variable de peso corporal final (PCF) el T6_{100%} presentó el mejor comportamiento con una media de 2,230 gramos. En los sistemas de producción siempre se busca obtener los más altos pesos finales en los animales en un tiempo determinado. Esta variable se ve reflejada ya que el conejo es un herbívoro monogástrico altamente eficiente y para satisfacer sus elevadas exigencias metabólicas, cuenta con un aparato digestivo que permite la ingestión de grandes cantidades de alimentos fibrosos y un tránsito rápido de los mismo (Castaño y Cardona, 2015). Estos resultados son superiores a los reportados por Sánchez (2020), quien incluyó harina de rastrojo de maní en diferentes niveles, obteniendo el mejor

comportamiento con el 16% de inclusión con una media de 1579 gramos. Por el contrario, Macías-Rodríguez y Usca-Méndez (2017) obtuvieron una media superior para este parámetro productivo empleando harina de algarrabo (*Porsopis pallida*) con un promedio de 2,277 gramos, con un nivel de inclusión del 14%. Este mismo autor explica que esto está determinado porque los conejos se adaptan de mejor manera a alimentos con alto contenido de fibra.

La ganancia de peso (GP) registró diferencia significativa entre los tratamientos obteniéndose como la mejor media en el grupo control con 1,598 gramos. Esto es debido a que los concentrados como alimentos completos y formulados con ingredientes de excelente calidad, presentan un bajo contenido de humedad, alta proporción de energía y proteína, cuentan con mayor digestibilidad permitiendo una mejor absorción de nutrientes para su transformación en carne (Calderón-Bedoya, et al., 2021). Igualmente, el funcionamiento fisiológico por parte del animal (cecotrofia) que permite aprovechar los nutrientes resultantes de la fermentación cecal de partículas fibrosas de pequeño tamaño favoreciendo el desempeño productivo de esta especie. (Hernández, et al., 2004). Este parámetro productivo es de vital importancia en los sistemas de cunícolas, dado que está relacionado con el tiempo de duración del ciclo productivo, alimento requerido por parte del animal y por tanto con el margen de rentabilidad para el productor primario. Resultados inferiores fueron obtenidos por Quintero et al. (2007) quien obtuvo una media de 1.338 gramos empleando harina de botón de oro en la alimentación de conejos.

Para índice de conversión alimenticia la mejor media fue presentado por el control y T6100% con 2,67. De acuerdo al comportamiento productivo de los animales se deduce que se obtienen mejores niveles de conversión cuando en su alimentación se ofrece un alimento balanceado de acuerdo a sus exigencias, garantizando un producto de la más alta calidad, con la inclusión de nutrientes adecuados y el tamaño de partícula óptimo para el sistema digestivo del conejo obteniendo así mejores desempeños (Martínez et al., 2010). Datos reportados por Flórez-Delgado e Hidalgo-Angulo (2019) quienes obtuvieron para esta variable una media similar a la presente investigación con 2,75. En contraste Pilco (2016) obtuvo datos inferiores en esta misma variable productiva con una media de 4,53 al incluir el 10% de harina de leucaena en la alimentación de conejos.

Para la eficiencia alimenticia los tratamientos control y T6_{100%} presentaron el mejor comportamiento con una media similar de 0,37, es decir, por cada kilogramo de alimento consumido presentaron ganancia de peso de 0,37 kilogramos. Datos similares fueron encontrados por Flórez-Delgado y Arteaga (2019) con una media de 0,36 evaluando un peletizado a base de forraje en el engorde de conejos. Datos obtenidos por Flórez-Delgado e Hidalgo-Angulo (2019) fueron inferiores a los reportados por la presente investigación con una media de 0,21 al incluir el 20% de un granulado a base de *Boehmeria nivea* (ramio) y *Trichanthera gigantea* (yátago) en la dieta de conejos en la fase de levante y engorde. De acuerdo a lo expresado por Castaño y Cardona (2015) para optimizar la eficiencia alimenticia, hay que considerar cada etapa productiva, la selección de materias primas para la absorción de nutrientes por el animal, los requerimientos nutricionales, y el valor nutricional de los ingredientes que conforman el alimento balanceado.

Para la variable de peso de la canal caliente el T6_{100%} reportó la mejor media con 1175 gramos. Datos superiores fueron reportados por Pilco (2016) donde los mejores pesos a la canal registrados con una media de 1402 gramos con inclusión del 10% de harina de leucaena

(*Leucaena leucocephala*). Datos similares reportados por Leyva et al. (2009) incluyendo el 24% de rastrojo de maní en la dieta de los conejos con una media de 1218 gramos. En cuanto al peso de la canal fría no se observó diferencias significativas entre los tratamientos y el grupo control.

El rendimiento en canal y el peso de las vísceras no presentaron diferencias entre los tratamientos ya que la inclusión del alimento balanceado artesanal no afectó este parámetro productivo. El comportamiento de este indicador esta dado por aspectos raciales y genéticos de la especie (García et al., 2017). Datos superiores fueron obtenidos por Vivas et al. (2018) con un promedio de 56% empelando harina de moringa en la alimentación de los conejos. Datos similares fueron presentados por Flórez-Delgado y Arteaga (2019) con una media del 52,50% para el grupo control.

La variable de peso del tracto digestivo presento el valor más alto en el T6_{100%} respecto a los demás tratamientos. Esto se explica a que el tamaño y el peso del tracto digestivo aumenta de manera proporcional al contenido de fibra bruta en la dieta (Dihigo et al., 2011).

En relación a la pigmentación de la carne el uso de materias primas forrajeras favorece que los pigmentos como la luteína, zeaxantina, xantofilas y los carotenoides, se incorporen en la sangre para ser depositados en piel, tejido graso, hígado y carne brindando una mejor apariencia al consumidor final.

El análisis económico se determinó el costo por kilo de ABC (Alimento Balanceado Comercial) en \$2.400 y el kg de ABA (Alimento Balanceado Artesanal) en \$975. El costo por kilogramo de carne producido por concepto de alimentación presentó el mejor valor en el T6_{100%} (Tabla 3). El INCP y el INCC fueron mayor para el T6_{100%} y el costo por kg de carne presentó el mejor valor para este mismo tratamiento.

Tabla 3. Análisis económico de la sustitución de alimento balanceado comercial por alimento balanceado artesanal en etapa de levante y engorde de conejos

Table 3. Economic analysis of the replacement of commercial balanced feed with artisanal balanced feed in the raising and fattening stage of rabbits.

	Control	T2_{20%}	T3_{40%}	T4_{60%}	T5_{80%}	T6_{100%}
COP \$ por kilo de carne (alimentación)	8.880,416	7.869,053	8.059,928	5.857,191	5.360,545	3.555,295
COP \$ INCP	15.814,00	17.402,95	14.641,90	19.722,85	18.427,80	22.596,75
COP \$ INCC	7.062	8.183	6.728	10.297	9.674	13.401

Fuente: elaboración propia. Source: own elaboration.

Presentando como mejor respuesta en el análisis económico, la utilización de alimento balanceado artesanal, se obtienen mayores ingresos por la utilización de materias primas de la región esto debido a que las plantas forrajeras son muchos más económicas en comparación que el alimento comercial permitiendo esto incrementar las ganancias para el productor primario y ofrecer mejores precios para el consumidor. Se resalta, que se reduce la dependencia del alimento balanceado comercial y por ende la vulnerabilidad ante fluctuaciones de precios y problemas de abastecimiento que ponen en riesgo la viabilidad técnica y económica de las unidades de producción. Para el sistema productivo, esta información es

de gran relevancia, dado que el análisis económico proporciona información necesaria para la toma de decisiones a nivel productivo que direccionen el proceso hacia una mejora en el margen de rentabilidad.

Conclusiones

La sustitución total del alimento balanceado comercial por alimento balanceado artesanal permite obtener mejores rendimientos productivos en las variables de peso corporal final, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, peso de la canal caliente y peso de la canal fría, así como la pigmentación de la carne permitiendo el aprovechamiento de las materias primas disponibles en la región. En relación al desempeño económico se obtienen mejores resultados en cuanto a reducción de costos por concepto de alimentación e ingreso por comercialización del producto final.

Financiamiento

El presente artículo fue elaborado en el marco del proyecto “Sustitución del alimento balanceado comercial por alimento balanceado artesanal y su efecto en el desempeño productivo y económico en conejos en fase de levante y engorde”, cofinanciado y desarrollado en el programa de Zootecnia de la Universidad de Pamplona, Colombia, entre agosto de 2023 y marzo de 2024.

Bibliografía

- Arciniegas-Torres, S.P. y Flórez-Delgado, D.F. (2018). Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Ciencia y Agricultura*, 15(2), 107-116. DOI [10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687](https://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687)
- Cabrera, D.L., Álvarez, S.A. y Casanovas, C.E. (2019). Sustitución parcial del concentrado por harina de forraje deshidratado de *Tithonia diversifolia* como alternativa en la ceba de conejos Pardo Cubano. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(3), 123-127.
- Calderón-Bedoya, V.M., Castaño-Benítez, M.A. y Velásquez-Vélez, R.A. (2021). Efecto de la suplementación con forrajes arbustivos sobre el desempeño productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*). *Revista Politécnica*, 17(34), 30-38. DOI [10.33571/rpolitec.v17n34a2](https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a2)
- Castaño, G. y Cardona, J. (2015). Engorde de conejos alimentados con *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 18(1), 147-154. DOI [10.31910/rudca.v18.n1.2015.463](https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n1.2015.463)
- Departamento Agropecuario Nacional de Estadística (2018). *Encuesta Nacional Agropecuaria*. Departamento Agropecuario Nacional de Estadística.
- Dihigo, L.E., Savón, L. y Sierra, F. (2001). Estudios morfométricos del tracto gastrointestinal y órganos internos de conejos alimentados con piensos que contienen harina de caña de azúcar. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 35(4), 361-365.

- Flórez-Delgado, D.F. y Arteaga, D.A. (2019). Evaluación de un alimento peletizado a base de forraje para conejos en fase de levante y ceba en la Granja Experimental Villa Marina. *Mundo FESC*, 9(17), 78-84. DOI [10.61799/2216-0388.403](https://doi.org/10.61799/2216-0388.403)
- Flórez-Delgado, D.F. e Hidalgo-Angulo, D.F. (2019). Evaluación de un granulado de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea* sobre los parámetros productivos en conejos en fase de ceba. *Mundo FESC*, 10(19), 80-87. DOI [10.61799/2216-0388.512](https://doi.org/10.61799/2216-0388.512)
- García-Vázquez, L., Ayala-Martínez, M., Zepeda-Bastida, A., Ojeda-Ramírez, D. y Soto-Simental, S. (2017). Evaluación de parámetros productivos y rendimiento de la canal de conejos que consumieron infusión de epazote (*Chenopodium ambrosioides*). *Abanico Veterinario*, 7(1), 44-47. DOI [10.21929/abavet2017.71.4](https://doi.org/10.21929/abavet2017.71.4)
- Hernández, Sánchez D., Cobos, Peralta. M., González, Muñoz. S., Bárcena, G.R., Arcos, G. J. y Gallardo, L. F. (2004). Poblaciones microbianas y fermentación en el ciego de conejos en crecimiento alimentados con inóculos de bacterias cecales. *Interciencia*, 29(8), 442-446.
- Leyva, C.L., Denis, A.E., Martínez, Y. y Domínguez, G.J. (2009). Sustitución parcial del alimento concentrado por harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*) como alternativa en la ceba de conejos pardo Cubano. *Revista UDO Agrícola*, 9(3), 657-665. DOI [10.70165/cglobal.v6i2.270](https://doi.org/10.70165/cglobal.v6i2.270)
- Macías-Rodríguez, E. y Usca-Méndez, J. (2017). Utilización de la harina de algarrobo (*Prosopis pallida*) en la alimentación de conejos en crecimiento, engorde. *Revista Ciencia Unemi*, 10(22), 105-110.
- Martínez, R.O., Bermúdez, S.R., Rodríguez, B.R. y García, O.N. (2018). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluyen sustrato remanente de la producción de setas. *Revista de Producción Animal*, 30(2), 25-31.
- Martínez, Y.R., Santos, R.R., Ramírez, A.L. y Sarmiento, F.L. (2010). Utilización de Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) y Cayena (*Hibiscus rosasinensis* L.) en la alimentación de conejos. *Zootecnia Tropical*, 28(2), 153-161.
- Palma, C.O. y Hurtado, E.A. (2010). Comportamiento productivo de conejos durante el periodo de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. *Revista Científica UDO Agrícola*, 9(4), 968-971. DOI [10.4067/s0718-34292010000100005](https://doi.org/10.4067/s0718-34292010000100005)
- Pérez-Martínez, K., García-Valencia, S., Soto-Simental, S., Zepeda-Bastida, A. y Ayala-Martínez, M. (2018). Parámetros productivos de conejos alimentados con diferentes partes de la planta *Tithonia tubaeformis*. *Abanico Veterinario*, 8(2), 108-114.
- Pilco, V.J. (2016). *Utilización de la harina de Leucaena leucocephala (leucaena) en la alimentación de conejos neozelandés en la etapa de crecimiento-engorde*. Tesis de pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- Quintero, P.V., García, R.G. y Peláez, R.A. (2007). Evaluación de la harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. *Acta Agronómica*, 56(4), 203-206.
- Sánchez, J. (2020). *Harina de Morus alba L. como sustituto de Glycine max L. en dietas para engorde de conejos sexados Nueva Zelanda*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Vélez, I.A., Espinosa, G.J. y Aguilar, R.F. (2021). Tipología y caracterización de cunicultores en los Estados del centro de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(2), 469-486. DOI [10.22319/rmcp.v12i2.5811](https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i2.5811)
- Vivas, T.J., Reyes-Sánchez, N., Sáenz, A. y Benavides, Á. (2018). Comportamiento productivo y características de la canal de conejos alimentados con harina de moringa oleífera. *Revista Científica La Calera*, 18(31), 81-88. DOI [10.5377/calera.v18i31.7897](https://doi.org/10.5377/calera.v18i31.7897)