



Effect of partial replacement of balanced feed with alternative feeds on the fattening performance of rabbits

Efecto de la sustitución parcial de alimentos balanceados por alternativas alimenticias en el desempeño en engorde de conejos

David Fernando Jaimes-Portilla¹, Mónica Andrea Puerto-Méndez², Carlos Nelson Henríquez-Miranda³

¹ MSc. en Ciencias Agrarias, david.jaimes@unipamplona.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9860-2338>, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

² MSc. Maestría en Extensión y Desarrollo Rural, monica.puerto@unipamplona.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4126-5643>, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

³ PhD, en Ingeniería, chenriquezm@unimagdalena.edu.co, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8252-1413>, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

Cómo citar: D. F. Jaimes-Portilla, M. A. Puerto-Méndez, y C. N. Henríquez-Miranda, “Efecto de la sustitución parcial de alimentos balanceados por alternativas alimenticias en el desempeño en engorde de conejos”, *Respuestas*, vol. 31, n.º 1, pp. 6-18, Ene. 2026. <https://doi.org/10.22463/0122820X.5360>

Received on July 04, 2025 - Approved on October 18, 2025 – Published on January 01, 2026.

ABSTRACT

Keywords:

Green forages, weight gain, carcass yield, by-products

Objective: To carry out a systematic review of the literature on feed alternatives as substitutes for balanced feed in the fattening phase in rabbits. **Materials and methods:** Literature review, two databases for the collection of information (Science direct and Scielo), a search engine (Google Scholar), the units of analysis were the articles collected where information on the different feeding alternatives used in rabbit fattening was found. An analysis of the different feed alternatives was carried out looking for the best substrate as a substitute and percentage of inclusion in the diet in the years 2010-2025. **Results:** Forty-two scientific articles were found with case studies and evaluation of productive parameters, digestibility and cost-benefit relation where they give viability to the use of feeding alternatives with shrub and forage species, grasses, by-products where the different alternatives are adapted to a high diversity of thermal floors and environmental conditions. **Conclusion:** There are different alternatives for the partial substitution of balanced feed in the raising and fattening of rabbits, being varied the options that can be adapted to different zones and management conditions to reduce costs and make rabbit meat production more efficient, being mulberry one of the most used and studied species due to its adaptability and nutritional characteristics.

RESUMEN

Palabras clave:

Forrajes verdes, ganancia de peso, rendimiento en canal, subproductos

Objetivo: Realizar una revisión sistemática de la literatura sobre las alternativas alimenticias como sustitutos de los alimentos balanceados en la fase de ceba en conejos. **Materiales y métodos:** En la revisión de literatura se usaron dos bases de datos para la recopilación de la información, las unidades de análisis fueron los artículos recopilados donde se encuentra información sobre las diferentes alternativas alimenticias utilizadas en la alimentación en la ceba de conejos. Se realizó un análisis de las diferentes alternativas alimenticias buscando el mejor sustrato como sustituto y porcentaje de inclusión en la dieta en los años del 2010-2025. **Resultados:** Se encontraron 42 artículos científicos con estudios de caso y evaluación parámetros productivos, digestibilidad y relación costo-beneficio donde dan viabilidad al uso de alternativas alimenticias con especies arbustivas y forrajeras, gramíneas y subproductos donde las diferentes alternativas se adaptan a una diversidad alta de pisos térmicos y condiciones medio ambientales. **Conclusión:** Existen diferentes alternativas para la sustitución parcial del alimento balanceado en el levante y ceba de conejos siendo variadas las opciones que se pueden adaptar a diferentes zonas y condiciones de manejo para reducir costos y hacer más eficiente la producción de carne de conejo, siendo la morera una de las especies más usadas y estudiadas por su adaptabilidad y características nutricionales.

*Corresponding author.

E-mail Address: david.jaimes@unipamplona.edu.co (David Fernando Jaimes-Portilla)

Peer review is the responsibility of the Universidad Francisco de Paula Santander.
This is an article under the license CC BY-NC 4.0



Introducción

El crecimiento constante de la humanidad genera un aumento en la necesidad de alimentos de origen animal con alto contenido de proteína de alto valor nutricional, esto genera preocupación a nivel mundial por las instituciones internacionales, debido a la dificultad por satisfacer las necesidades alimenticias [1]. De acuerdo a [2], para Colombia en el año 2023, reportan alrededor de 3198,4 toneladas de carne de conejo producidas, lo cual en Sur América representa un aporte del 31,6% de la producción total. En Colombia la cunicultura tiene retos grandes frente al consumo en las últimas décadas, ha sido limitada la inclusión en la canasta familiar por pérdida de cultura de consumo, esta es un recurso alimenticio muy apreciado en otras partes del mundo por su calidad [3,4]. Lo que conduce a una baja demanda de carne teniendo en cuenta que el mercado prioriza el consumo de otras carnes como la de res por falta de conocimiento, sin evaluar factores como el contenido superior de proteína, bajo contenido graso y apreciada como carne magra de fácil digestión [5,6,7,8].

La producción de carne de conejo es sencilla de realizar, potencializando el uso de espacios pequeños para los campesinos. Esto representa una solución frente al bajo consumo de proteínas de alto valor biológico en las poblaciones de bajos recursos, siendo esta producción fácil de manejar y con alto índice reproductivo. Sin embargo, uno de las limitaciones al momento de producir carne de conejo es la intensificación de las unidades productivas, debido a la dependencia de alimentos balanceados (AB), lo que en respuesta aumenta el costo de producción representado este ítem del de 65% al 83% de los costos, limitando el ingreso de la población a la cadena de productiva [9].

Los ingredientes que se usan en los AB de los conejos son altamente energéticos o proteicos, principalmente son usados alimentos como soya, cereales, alfalfa, entre otros, los cuales se usan en la alimentación humana, siendo cultivos que pueden ser sustituidos parcialmente por especies forrajeras o subproductos de cosecha que estén fácilmente disponibles o mejor adaptados a las condiciones de la zona donde se establezcan las granjas cunícolas, y su uso no debe competir en la alimentación humana [10, 12,15]

Las especies forrajeras pueden ser usadas en la alimentación como fuente de nutrientes de bajo costo de producción, con el fin de aumentar rentabilidad en las granjas limitando el uso de AB [11, 12, 15].

Materiales y Métodos

Se realizó una revisión de literatura, utilizando bases de datos para la recopilación de la información como (Science direct, Scielo y Google Scholar). Para la búsqueda se emplearon palabras claves en español presentes en CAB thesaurus, como “forrajes verdes,” “ganancia de peso,” “rendimiento en canal,” “subproductos”. Las unidades de análisis fueron los artículos recopilados donde se encuentra información sobre las diferentes alternativas alimenticias utilizadas en la alimentación en el levante y ceba de conejos en el mes de febrero-julio del 2025. Se realizó un análisis de las diferentes alternativas alimenticias buscando el mejor sustrato como sustituto o suplemento y porcentaje de inclusión en la dieta de los años del 2010 al 2025.

En la búsqueda se encontraron más de 150 artículos, de los cuales se seleccionaron 42 estudios compuestas por artículos de investigación acordes al tema de investigación y con alta relevancia. Según corresponda al tema y al tipo de investigación, se seleccionaron y clasificaron en función al tipo de forraje o subproducto usado como base en la dieta alternativa para la sustitución o suplementación del AB.

Resultados y Discusión

En la recopilación de artículos sobre alternativas alimenticias usadas en el levante, ceba y mantenimiento de conejos como sustituto parcial del alimento balanceado o suplemento, se encuentran principalmente especies arbustivas, herbáceas y forrajeras para este fin, aunque se encontraron algunas gramíneas, leguminosas y subproductos como opciones viables, en la Tabla I, en esta se describen algunas de las especies forrajeras usadas, año de publicación de la investigación, etapa y tratamientos experimentales.

Tabla I. Principales especies arbustivas, herbáceas y forrajeras.

Especies arbustivas, herbáceas y forrajeras				
Etapa	Año	Nombre común del alimento	Tratamientos	Referencia
Mantenimiento	2021	Moringa	0% - 15%	[3].
Levante - ceba	2019	Pellets de Nacadero, Botón de oro, pasto Llorón y Chachafruto	0% - 50% - 100%	[12].
Levante - ceba	2020	Harina de Moringa (HM)	0, 100, 200 y 300 g de HM g/kg de AB	[16].
Ceba	2020	Pellets de Yatago y Ramio	0% -10% - 20%	[17].
Levante - ceba	2010	Tulipán (T), Ramon (R) y AB	(T + AB) - (R + AB) - (AB)	[18].
Ceba	2014	Bloques de Frijol Abono (BF), Santa María (BSM) y Shatate (BS)	AB - BF - BSM - BS	[19].
Mantenimiento	2017	Botón de oro (BO), Nacadero (N) y Matarratón (M)	0% - (75% BO) - (75% N) - (75% M) - (50% BO) - (50% N) - (50% M)	[20].
Ceba	2014	Ramio <i>ad libitum</i> (R)	(100% AB) - (70% AB + R) - (60% AB + R) - (50% AB + R)	[21].
Ceba	2013	Harina de Moringa	0% - 15% - 30%	[22].
Ceba	2015	Botón de oro (BO), Nacadero (N) y Maní Forrajero (MF)	(100% AB) - (180 FV/kg BO) - (180 FV/kg N) - (180 FV/kg MF)	[23].
Levante	2024	Suplementación con Moringa	0% - 0,5% - 1% - 2% del peso corporal	[24].
Levante	2017	Moringa y Leucaena <i>ad libitum</i>	Restricción del AB 0% - 20% - 30%	[25].
Levante - ceba	2021	Inclusión en el pellet de Moringa (M)	(AB 0 g/kg) - (AB con 5 - 10 - 15 M por g/kg AB)	[26].

Ceba	2024	Inclusión en el pellet de Moringa (M)	(AB 0 g/kg) - (AB con 1 - 2 - 3 - 4 g/kg AB)	[27].
Levante - ceba	2018	Harina de hojas de Gliricidia (HG) y multienzimas (MZ)	(AB 0 g/kg) - (AB con 15% de HG) - (AB con 15% de HG + 1 g/kg MZ)	[28].
Levante - ceba	2023	AB con Harina de Moringa (HM) y Harina de Caupí (HC)	(AB 700 g/kg HC) - (AB con 700 - 950 HM por g/kg AB)	[29].
Levante - ceba	2017	Cubano o Gigantón (G)	(AB) - (AB hojas de G) - (AB tallo de G) - (AB planta completa de G)	[30].
Levante - ceba	2022	Harina de hojas de Moringa	0% - 5% - 10% - 15%	[31].
Levante - ceba	2023	Pellets de pasto Guinea (PG) y semilla de Leucaena (L)	(100PG) - (90 PG +10L) - (80PG +20L) - (70PG + 30L) - (60PG + 40L)	[32].
Levante - ceba	2024	Harina de Botón de oro	0% - 10% - 20% - 30%	[33].

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla II, se encuentran algunas de las gramíneas y leguminosas usadas, año de publicación de la investigación, etapa y tratamientos con la forma o porcentaje de inclusión en la dieta.

Tabla II. Principales especies gramíneas y leguminosas

Especies gramíneas y leguminosas				
Etapa	Año	Nombre común del alimento	Tratamientos	Referencia
Levante - ceba	2011	Forraje hidropónico de Avena	0% - 25% - 50% - 75% - 100%	[36].
Levante - ceba	2010	Forraje hidropónico de Maíz deshidratado (FVHM),	(AB + Pasto Saboya) - (AB + FVHM 12h00min) - (AB + FVHM 24h00min) - (AB + FVHM 36h00min)	[37].
Levante - ceba	2021	Heno de Trébol (HT) y Pasto Guinea (PG)	(0% PG + 30% HT) - (7,5% PG + 22,5% HT) - (15% PG + 15% HT) - (22,5% PG + 7,5% HT).	[38].
Ciclo completo	2023	Esparceta deshidratada	0 y 15,6%	[39].
Levante - ceba	2017	Pellets de Esparceta (PE)	Control infectado (CI) - PE infectada (EI) - control no infectado - PE no infectada (ENI).	[40].
Levante - ceba	2021	Esparceta deshidratada (EDh)	(0 g/kg) - (120 g/kg) - (240g/kg) - (360 g/kg) de EDh por kg de AB	[41].
Levante - ceba	2011	Heno de Zulla (HZ)	0% - 15% - 30%	[42].

Levante - ceba	2019	Heno de Vena de Cacahuete (HC) y aditivo multienzimático (G)	(0% HC sin G) - (0% + G) - (25 % HC sin G) - (25 % HC + G) - (50 % HC sin G) - (50 % HM con G).	[43].
Levante - ceba	2019	Trébol rojo (TR), Trébol Blanco (TB), Alfalfa (AF), Centro de mariposa (CM)	60g de materia seca de cada forraje, TR, TB, AF y CM	[44].
Levante - ceba	2023	Heno de Avena (HA), Zanahoria (Z) y AB <i>ad libitum</i>	(AB) - (AB + 50g Z) - (AB + 30g HA) - (AB + 30g HA + 50g Z)	[45].

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla III, se describen algunos subproductos usados, año de publicación de la investigación, etapa y tratamientos experimentales.

Tabla III. Principales subproductos.

Subproductos				
Etapa	Año	Nombre común del alimento	Tratamientos	Referencia
Levante y ceba	2023	Subproducto Deshidratado de Naranja (SDN)	0% - 10% - 20% - 30%	[46].
Levante y ceba	2022	Pulpa de Remolacha (PR) y Melaza (M)	(AB) - (AB + 20% PR) - (AB + 40% PR) - (AB + 20% PR + M) - (AB + 40% PR + M)	[47].
Levante y ceba	2024	Pulpa de Bergamota (PB)	(AB) - (Reemplazo de 10% PB en AB)	[48].
Ceba	2021	Orujo de Uva (OU)	(AB) - (AB con 20% OU)	[49].
Levante y ceba	2024	Orujo de Uva deshidratado (OUD)	(AB) - (AB con 1% OUD) - (AB con 2% OUD)	[50].
Levante y ceba	2025	Semillas de Uva (SU)	(100 % AB) - (90% AB + 10% SU)	[51].
Levante y ceba	2021	Pulpa de tomate seca (PTS)	0% - 10% - 20% de inclusión de PTS	[52].
Levante y ceba	2025	Cascarilla del Café (CC)	(0% CC) - (90% AB + 10% CC)	[53].
Levante y ceba	2021	Harina de Cáscara de Cacao (HCC)	(0% HCC) - (12,5% HCC) - (25% HCC)	[54].
Levante y ceba	2014	Granos Secos de Destilería con Solubles (DDGS)	(0% DDGS) - (Cebada al 20%) - (Trigo 20%) (Maíz 20%) - (Maíz 40%)	[55].

Fuente: Elaboración propia

Potencial de las alternativas en la alimentación de conejos en etapa de levante y ceba

En granjas cunícolas en Colombia con fines cárnicos en diferentes pisos térmicos bajo condiciones tropicales, el uso de alternativas alimenticias como plantas forrajeras arbustivas y herbáceas representa una estrategia clave en la reducción de costos por alimentación, mejorar la calidad del producto final y diversificar la dieta, también se encuentran estudios de subproductos de cosecha usados en la alimentación con un desempeño productivo aceptable. Entre estas especies encontramos a continuación algunas que han sido ampliamente estudiadas por sus cualidades, adaptación y disponibilidad en la zona como son:

Moringa oleífera (Moringa)

Características: Contiene alto contenido proteico oscilando del 18 al 22% en la materia seca, algunos micronutrientes, antioxidantes y ácidos grasos insaturados, [16,27]. La inclusión o suplementación de esta en la dieta mejora el desempeño económico reduciendo los costos por concepto de alimentación, estos estudios reportan que su inclusión hasta del 30% en dietas mantiene e incluso mejora significativamente la ganancia diaria de peso, la conversión alimenticia y la calidad de la carne sin afectar parámetros de digestibilidad en la materia seca, proteína y fibra cruda [22, 31]. Su inclusión tiene efectos beneficiosos no solo en el rendimiento, incluso mejora la capacidad antioxidante y el valor nutricional de la carne [26].

Tithonia diversifolia (Botón de oro)

Características: El botón de oro en un forraje con alto potencial en la alimentación animal, cuenta con una palatabilidad aceptable [34], y con alto contenido proteico, sobre todo en sus hojas (25% proteína bruta), extracto etéreo (6,83%) y cenizas (18,7%) [35], estas características le permiten usarse como base para la elaboración de pellets incluyéndolo incluso en porcentajes altos de sustitución, de hasta el 27,7% sin afectar negativamente el rendimiento productivo y sí disminuye el costo por concepto de alimentación [12, 20], en el caso de la suplementación de forraje verde en la alimentación, no presento efectos negativos en el desempeño productivo, ni disminuyo el consumo de AB [23], otros estudios sugieren que más allá del desempeño productivo, la inclusión de harina de botón de oro posee potencial hematínico en una inclusión del 20% potenciando el bienestar animal [33].

Tithonia gigantea (Nacedero)

Características: El comúnmente llamado nacedero es una especie arbustiva con características productivas que lo hacen un recurso importante en la búsqueda de alternativas en la alimentación de gazapos, contiene 22,9% de materia seca, 15,3 % de proteína bruta, 21,1 % de cenizas [23], su uso en forraje verde permite hasta un 50% de sustitución de AB, disminuyendo los costos por alimentación [20], puede ser incluido en formulación de AB hasta en un 5% sin afectar el rendimiento productivo, consumo y el rendimiento en canal [56].

Boehmeria nivea (Ramio)

Características: El forraje conocido como ramio es una planta herbácea, perenne de crecimiento rápido, resistente a malezas y plagas [21], el ramio parcialmente deshidratado contiene alrededor del 47,6 % de

materia seca, 19,15% de proteína bruta y 9,53% de cenizas, y es altamente palatable [57]. Su inclusión en la elaboración de AB, de hasta el 20% permite reducir los costos de producción y mantener el desempeño productivo [17].

Uso de forrajes henificados

La necesidad de conservar alimentos para las temporadas donde no es viable su cultivo o no se encuentra disponibilidad de área, crea la necesidad de indagar sobre alternativas de conservación de forrajes con buena palatabilidad, alta productividad a bajo costo [38], entre las alternativas, el heno de vena de cacahuate en inclusión del 25%, conduce a un mejor rendimiento en el crecimiento y una mayor eficiencia económica sin afectar la salud de los conejos [43]. En el caso del heno de Zulla, en un porcentaje de inclusión de hasta el 30% podría reemplazar a la harina de alfalfa en la formulación de AB [42]. En el caso de gramíneas como el uso del heno de avena, se presentan como una fuente viable de suplementación la cual disminuye el consumo de AB, reduciendo los costos de alimentación significativamente [45].

Forrajes hidropónicos

El forraje hidropónico consiste en producir forraje verde sin utilizar tierra a partir de semillas de gramíneas, el cultivo se planta en agua o solución nutritiva mineral y se ofrece como forraje fresco o granos germinados [59]. El uso de forraje hidropónico de maíz no afecta el consumo siempre que se deje deshidratar entre 24h00min a 35h00min [37], sin embargo, el caso del forraje hidropónico de avena permite hasta un 50% de sustitución sin afectar el desempeño productivo, representando una reducción en el costo por alimentación [36].

Onobrychis viciifolia (Esparceta)

Características: El forraje conocido como esparceta es una leguminosa herbácea, perenne, es considerada nutracéutica por sus propiedades alimenticias y antiparasitarias, [41]. La esparceta contiene una composición química que le permite suplir los requerimientos nutricionales de los conejos y limita el desarrollo de huevos de nematodos en las heces en un porcentaje de inclusión del 3% en el AB [39, 40].

Pulpas

Actualmente dadas las necesidades de reducir los costos de producción manteniendo o mejorando la producción de carne, se han comenzado a evaluar residuos o subproductos industriales como las pulpas, en específicos, las que tienden a tener alta concentración de carbohidratos de fácil fermentación y un contenido medio de proteínas, algunas contienen flavonoides en una cantidad considerable y antioxidantes, lo cual los convierte en ingredientes saludables para su uso en la alimentación animal, en el caso de la pulpa de bergamota su inclusión de hasta el 10% como ingrediente en la dieta, mejoró las características de la carne aumentando la concentración del ácido α -linolénico y el ácido eicosapentaenoico el cual tiene efectos positivos sobre la salud [48], en el caso de pulpa de tomate, su inclusión como ingrediente deshidratado en la dieta de hasta el 20% de inclusión, mejoró la terneza de la carne y la coloración sin afectar el desempeño productivo [52]. En contraste, se debe profundizar en el uso de algunas pulpas como el de remolacha, la cual

afectó en el desempeño productivo negativamente, disminuyó la concentración de ácidos grasos volátiles y su inclusión con melaza en la dieta condujo a problemas gastrointestinales [47].

Subproductos de frutas

Los cítricos es uno de los sectores más importante de la producción agroindustrial a nivel mundial, el cual abarca una superficie de alrededor de 10 millones de hectáreas con producciones que rondan los 150 millones de toneladas, de los cuales uno de los más representativos es la naranja que abarca el 50% de la producción total [59], el subproducto deshidratado de la naranja puede incluirse en la dieta hasta un 30% sin afectar el desempeño y calidad de la carne, sin embargo, mejora algunos parámetros productivos con una inclusión máxima del 20% [46]. Otro de los subproductos ampliamente estudiados es el orujo de uva, el cual la inclusión en la dieta del 20% afecta algunos parámetros como la conversión alimenticia, el rendimiento y el peso en canal, sin embargo, mejoró el porcentaje de grasa intramuscular y la relación de ácidos grasos sin afectar la composición química de la canal [49]. No obstante, las semillas de uva al 10% de inclusión mejora la vida útil de la carne reduciendo los valores de TBARS, aludido estas características a las propiedades antioxidantes y antimicrobianas de diversos polifenoles presentes en los subproductos [51, 60]. La inclusión de este subproducto deshidratado como aditivo en concentraciones del 1% mejora parámetros reproductivos en los machos sin afectar su desempeño productivo y la edad de inicio de la etapa reproductiva [50].

Conclusiones

Existen diferentes alternativas para la sustitución parcial del alimento balanceado o suplementación en el levante y ceba de conejos gracias a los resultados obtenidos en diversos estudios con alternativas palatables sin afectar el desempeño productivos en diferentes porcentajes de inclusión del alimento alternativo en función a las características nutricionales de cada uno de estos, siendo variadas las opciones que se pueden adaptar a diferentes zonas y condiciones de manejo para reducir costos y hacer más eficiente y sustentable la producción de carne de conejo.

Se encontró que gran parte de las alternativas eficientes en la sustitución o suplementación parcial del alimento balanceado se trata de especies arbustivas o forrajeras como el ramio, botón de oro y la morera, siendo especies conocidas en los sistemas productivos, estas a nivel práctico no han sido explotadas por la población campesina en gran medida, al menospreciar su potencial y desconocer los porcentajes de inclusión o suplementación con mejor respuesta productiva a su inclusión en la alimentación animal.

Referencias

[1] CabL. R. Cabrera Díaz, A. Álvarez Sánchez, y E. Casanovas Cosío, “Sustitución parcial del concentrado por harina de forraje deshidratado de *Tithonia diversifolia* como alternativa en la ceba de conejos Pardo Cubano,” *AES*, vol. 7, n.º 3, pp. 123–127, ene. 2020.

[2] FAOSTAT, “Food And Agriculture Organization Of The United Nations,” *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*, 2025. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/>

- [3] A. Kishore y K. Goitom, “Nutritional evaluation of *Moringa oleifera* pod meal for white New Zealand rabbits,” *Journal of Rural Advancement*. vol. 9, n.º 2, págs. 43–50, octubre de 2021.
- [4] B. A. Laverde, “Análisis del comportamiento del consumidor hacia la carne de conejo,” *researchgate*, Jun. 2021. doi: 10.13140/RG.2.2.29214.87364.
- [5] J. P. Burgos y C. A. Díaz, “Plan de negocio para crear una empresa de cunícola en la ciudad de Bogotá,” Thesis, *Universidad de La Salle*, Bogotá, Colombia, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14625/4288>
- [6] S. A. Siddiqui, F. Gerini, A. Ikram, F. Saeed, X. Feng, y Y. Chen, “Rabbit Meat—Production, Consumption and Consumers’ Attitudes and Behavior,” *Sustainability*, vol. 15, n.o 3, p. 2008, ene. 2023, doi: 10.3390/su15032008.
- [7] D. Consuegra Villabona, “Implementación de una producción integral de conejos en Finca La Turena, Municipio de Floridablanca, Santander,” Thesis, *Universidad Cooperativa de Colombia*, Bucaramanga, Colombia, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/13941>
- [8] L. G. Jalabe-Lagos y D. Meneses-Prado, “Suplementación con *Gliricidia sepium* (Matarratón) y *Leucaena leucocephala* (Leucaena) en la alimentación de conejos,” *ResearchGate*, jun. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25859.43046>.
- [9] N. R. Manjarrez Martínez, “Cadena de valor y viabilidad financiera y económica de la cunicultura en el Estado de México,” M.S. thesis, *Universidad Autónoma Chapingo*, México, 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.repositorio.chapingo.edu.mx/handle/20.500.12098/516>
- [10] H. Juna, “Evaluación de la digestibilidad aparente in vivo de dietas isoenergéticas e isoproteicas utilizando dos niveles de palmiste en la alimentación de conejos en el CEU”. M.S. thesis, *Universidad Central del Ecuador*, Quito, Ecuador, 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10229/1/T-UCE-0014-019-2016.pdf>
- [11] D. Nieves, O. Terán, M. Vivas, G. Arciniegas, C. González, y J. Ly, “Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales” *Scielo*, vol. 19, no.2, 2009, https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000200011
- [12] D. F. FlórezDelgado and A. I. Arteaga Diaz, “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*, vol. 9, no. 17, pp. 69–75, Jan. 2019, doi: 10.61799/2216-0388.403.
- [13] A. Sánchez-Laiño, et al., “Forrajes tropicales como alternativa alimenticia en conejos de engorde (*Oryctolagus cuniculus* L.),” *Acta Agronómica*, vol. 67, no. 2, pp. 333–340, Apr.–Jun. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://link.gale.com/apps/doc/A664523249/IFME?u=anon~90caedec&sid=googleScholar&xid=b301723e>.
- [14] I. A. S. Rodríguez, “Evaluación nutricional de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) en tres niveles de inclusión 10, 20 y 30% en dietas de conejos en las etapas de levante y engorde, en el municipio de Pacho; Provincia del Rionegro – Cundinamarca,” *Revista Tecnología y Productividad*, vol. 2, n.o 2, pp. 99-109,

mar. 2017, doi: 10.23850/24632465.601.

- [15] O. D. Oloruntola, O. T. Daramola, and S. O. Omoniyi, “Effect of forages on performance, carcass cuts and haematological profile of weaner rabbits,” *Archivos de zootecnia*, vol. 64, no. 245, pp. 87–92, 2015.
- [16] Y. Caro, C. Bôa-Viagem, W. M. Ferreira, D. Bustamante, J. Ly, and S. Mireles, “In vivo digestibility of nutrients and energy of moringa (*Moringa oleifera* ecotype Pernambuco) forage meal, for growing-fattening rabbits,” *Cuban J. Agric. Sci.*, vol. 54, no. 3, pp. 405–412, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v54n3/2079-3480-cjas-54-03-405.pdf>
- [17] D. F. Flórez-Delgado y D. F. Hidalgo-Angulo, “Evaluación de un granulado de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea* sobre los parámetros productivos en conejos en fase de ceba,” *Mundo FESC*, vol. 10, n.o 19, pp. 81-87, ene. 2020, doi: 10.61799/2216-0388.512.
- [18] J. A. P. Ruz, M. J. R. Avila, E. R. V. Heredia, y V. C. P. Martinez, “Análisis de rentabilidad de dos alternativas de alimentación no convencionales en la producción de conejos en el municipio de Tixpehual, Yucatán, México,” *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. 27, n.o 27, pp. 411-418, ago. 2010, doi: 10.22004/ag.econ.93910.
- [19] J. N. Recinos Luna, “Alternativas forrajeras de alto valor nutricional para la alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en engorde,” M.S. thesis, *Universidad de San Carlos de Guatemala*, Guatemala, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4313/>
- [20] L. F. Gómez Gómez, “Evaluación dietas alternativas con forrajeras nativas para ceba de conejos en el norte del Valle,” M.S. thesis, *Universidad de Manizales*, Manizales, Colombia, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/3288>
- [21] J. P. Peláez Juárez, “Alternativas alimenticias con Ramio (*Boehmeria nivea*) en la dieta de conejos en engorde,” M.S. thesis, *Universidad de San Carlos de Guatemala*, Guatemala, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/1587>
- [22] Y. Caro, D. Bustamante, L. E. Dihigo y J. Ly, “Harina de forraje de moringa (*Moringa oleifera*) como ingrediente en dietas para conejos de engorde,” *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, vol. 20, no. 4, 2013. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/download/74844169/Moringa_Moringa_oleifera_forage_meal_as20211118-22250-12z8ihs.pdf
- [23] G. Castaño y J. Cardona, “Engorde de conejos alimentados con *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*,” *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 18, no. 1, pp. 147–154, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n1.2015.463>
- [24] S. S. Hadad et al., “Impact of dietary *Moringa oleifera* leaf supplementation on gut morphometry, behaviour and physiological parameters in growing male rabbits,” *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, vol. 108, no. 5, pp. 1214–1230, Apr. 2024, doi: 10.1111/jpn.13967.
- [25] R. Santos-Ricalde, E. Gutiérrez-Ruiz, W. Novelo-Ucan, P. Martínez-Romero, and J. Segura-Correa, “Effect of feed restriction on intake of *Moringa oleifera* and *Leucaena leucocephala* and growth performance of rabbits,” *Tropical Animal Health and Production*, vol. 49, no. 8, pp. 1685–1688, Aug. 2017, doi: 10.1007/s11250-017-1377-6.
- [26] S. Selim, M. Seleiman, M. Hassan, A. Saleh, and M. Mousa, “Impact of Dietary Supplementation with

Moringa oleifera Leaves on Performance, Meat Characteristics, Oxidative Stability, and Fatty Acid Profile in Growing Rabbits,” *Animals*, vol. 11, no. 2, p. 248, Jan. 2021, doi: 10.3390/ani11020248.

[27] F. M. Reda, M. Alagawany, H. K. Mahmoud, K. M. Al-Marakby, T. A. Ismail, and S. Elnesr, “The use of *Moringa* leaves extract in rabbit diets: its effect on performance, lipid profile, kidney and liver function, immunity, antioxidant, digestive enzymes, and cecal microbiota,” *Annals of Animal Science*, Sep. 2024, doi: 10.2478/aoas-2024-0097.

[28] O. D. Oloruntola, J. O. Agbede, S. O. Ayodele, E. S. Ayedun, O. T. Daramola, and D. A. Oloruntola, “*Gliricidia* leaf meal and multi-enzyme in rabbits diet: effect on performance, blood indices, serum metabolites and antioxidant status,” *Journal of Animal Science and Technology*, vol. 60, no. 1, Oct. 2018, doi: 10.1186/s40781-018-0182-8.

[29] R. S. Bhatt, S. Sarkar, S. R. Sharma, and A. Soni, “Use of *Moringa oleifera* leaves (sole or combined with concentrate) in rabbit feeding: Effects on performance, carcass characteristics and meat quality attributes,” *Meat Science*, vol. 198, p. 109108, Jan. 2023, doi: 10.1016/j.meatsci.2023.109108.

[30] A. Zepeda-Bastida, M. A. Martínez, and S. S. Simental, “Carcass and meat quality of rabbits fed *Tithonia tubaeformis* weed,” *Revista Brasileira De Zootecnia*, vol. 48, Jan. 2019, doi: 10.1590/rbz4820190074.

[31] W. Mankga, N. Sebola, H. Mokoboki, F. Manyeula, and M. Mabelebele, “Growth performance and blood profiles of weaned New Zealand rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) supplemented with *Moringa oleifera* leaf meal,” *Journal of Animal and Feed Sciences*, vol. 31, no. 2, pp. 152–160, Apr. 2022, doi: 10.22358/jafs/148079/2022.

[32]. V. O. A. Ojo et al., “Effect of increasing levels of *Leucaena leucocephala* seeds to grass pellets on performance of grower rabbits,” *Tropical Animal Health and Production*, vol. 55, no. 3, May 2023, doi: 10.1007/s11250-023-03630-3.

[33]. E. A. Amao, A. O. Sokunbi, y H. T. Tijani, “Blood chemistry and haematological indices of rabbits fed supplementary wild sunflower (*Tithonia diversifolia* Helms. A. Gray) leaf meal,” *Nigerian Journal of Animal Production*, pp. 268–271, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.51791/njap.vi.4595>

[34] U. E. Okpakpor, M. Adegbenro, M. L. Adeleke, and G. E. Onibi, “Nutrient composition of selected tropical forages and their effect on acceptability in rabbit feeding,” *Nigerian Journal of Animal Production*, pp. 1937–1940, Sep. 2024, doi: 10.51791/njap.vi.7383.

[35] R. Animashahun et al., “Impact of *tithonia*, *Parkia* and *Synedrella* leaf meals in kit rabbits’ diets: growth performance, carcass indices and meat quality,” *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, vol. 12, no. 9, Jan. 2024, doi: 10.17582/journal.aavs/2024/12.9.1331.1339.

[36] F. F. Fuentes Carmona, C. E. Poblete Pérez, y M. A. Huerta Pizarro, “Respuesta productiva de conejos alimentados con forraje verde hidropónico de avena, como reemplazo parcial de concentrado comercial,” *Acta Agronómica*, vol. 60, no. 2, pp. 183–189, abr. 2011. [En línea]. Disponible en: https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/27849

[37] A. S. Laiño, A. M. Chica, A. Á. Tubay, Á. G. Puente, and L. R. Zamora, “Forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*) deshidratado en el engorde de conejos nueva zelanda (*Oryctolagus cuniculus*),” *Ciencia Y Tecnología*, vol. 3, no. 2, pp. 21–23, Dec. 2010, doi: 10.18779/cyt.v3i2.92.

- [38] S. H. A. Hafsa and A. A. Hassan, “Partial berseem hay replacement by *Panicum maximum* grass on caecal fermentation activity, performance, and carcass characteristics of growing rabbits,” *Livestock Science*, vol. 250, p. 104593, Jun. 2021, doi: 10.1016/j.livsci.2021.104593.
- [39] C. Gayrard, A. Bretaudeau, P. Gombault, H. Hoste, and T. N. Gidenne, “Use of dehydrated sainfoin in rabbit feeding. Effects of a moderate dietary incorporation on performance and health of does and growing rabbits under an optimal farming environment,” *World Rabbit Science*, vol. 31, no. 1, pp. 1–9, Mar. 2023, doi: 10.4995/wrs.2023.17734.
- [40] H. Legendre, H. Hoste, and T. Gidenne, “Nutritive value and anthelmintic effect of sainfoin pellets fed to experimentally infected growing rabbits,” *Animal*, vol. 11, no. 9, pp. 1464–1471, Jan. 2017, doi: 10.1017/s1751731117000209.
- [41] C. Gayrard, P. Gombault, A. Bretaudeau, H. Hoste, and T. Gidenne, “Nutritive value of dehydrated sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*) for growing rabbits, according to the harvesting stage,” *Animal Feed Science and Technology*, vol. 279, p. 114995, Jun. 2021, doi: 10.1016/j.anifeedsci.2021.114995.
- [42] S. A. Kadi, H. Guermah, C. Bannelier, M. Berchiche, and T. Gidenne, “Nutritive value of sun-dried sulla (*Hedysarum flexuosum*) and its effect on performance and carcass characteristics of growing rabbits,” *World Rabbit Science*, vol. 19, no. 3, Oct. 2011, doi: 10.4995/wrs.2011.848.
- [43] D. M. Saber, M. R. Ibrahim, M. A. F. El-Manyawi, and M. A. E. Suliman, “Impact of inclusion of peanut vein hay and exogenous enzymes in diets on performance, nutrients digestibility and carcass traits of growing New Zealand white rabbits.,” *Journal of World S Poultry Research*, vol. 9, no. 4, pp. 255–261, Dec. 2019, doi: 10.36380/scil.2019.wvj32.
- [44] T. T. Akpensuen et al., “Nutrient intake, digestibility and nitrogen balance of two temperate and two tropical forage legume hays fed to New Zealand white rabbits,” *Nigerian Journal of Animal Production*, vol. 46, no. 1, pp. 132–142, Feb. 2019, doi: 10.51791/njap.v46i1.2492.
- [45] M. Quaresma, L. C. Roseiro, T. Ferreira, M. L. Nunes, and G. Pereira, “Effect of Diet Supplementation with Oat Hay and Whole Carrot on Rabbit Growth and Productive Efficiency,” *Animals*, vol. 13, no. 19, p. 3138, Oct. 2023, doi: 10.3390/ani13193138.
- [46] J. a. R. Varela, M. Diaz-Vargas, C. F. Duque-Ramírez, and L. M. P. Sierra, “Dehydrated citrus pulp in rabbit feeding,” *Tropical Animal Health and Production*, vol. 55, no. 5, Oct. 2023, doi: 10.1007/s11250-023-03696-z.
- [47] O. Arce et al., “Effect of Dietary Level of Beet Pulp, with or without Molasses, on Health Status, Growth Performance, and Carcass and Digestive Tract Traits of Rabbits,” *Animals*, vol. 12, no. 23, p. 3441, Dec. 2022, doi: 10.3390/ani12233441.
- [48] M. Scerra et al., “Effects of Bergamot (*Citrus bergamia Risso*) By-Product on Growth Performance and Meat Quality of Growing Rabbits,” *Foods*, vol. 13, no. 16, p. 2611, Aug. 2024, doi: 10.3390/foods13162611.
- [49] M. D. Bouzaida et al., “Effect of dietary grape pomace on fattening rabbit performance, fatty acid composition, and shelf life of meat,” *Antioxidants*, vol. 10, no. 5, p. 795, May 2021, doi: 10.3390/antiox10050795.
- [50] H. Derbali et al., “Valorization of dehydrated grape pomace waste as a Low-Cost feed additive to im-

prove reproduction and growth performance of male rabbits,” *Waste and Biomass Valorization*, vol. 15, no. 7, pp. 3987–3996, Feb. 2024, doi: 10.1007/s12649-023-02410-2.

[51] M. Scerra et al., “Grape seed supplementation in growing rabbits: Effect on meat quality,” *Meat Science*, vol. 226, p. 109843, May 2025, doi: 10.1016/j.meatsci.2025.109843.

[52] N. Grioui, et al., “Pulpa de tomate deshidratada en la nutrición de conejos: efectos sobre las características de la canal y la calidad de la carne,” *Rev. Turc. Cienc. Vet. Anim.*, vol. 45, no. 2, pp. 281–287, 2021, doi: 10.3906/vet-2004-114.

[53] F. Foti et al., “Effect of coffee silverskin on meat quality of growing rabbits,” *Foods*, vol. 14, no. 5, p. 812, Feb. 2025, doi: 10.3390/foods14050812.

[54] O. A. Olugosi, T. Ogunribido, J. O. Agbede, and A. O. Ayeni, “Effect of biologically upgraded cocoa pod husk meal on growth, serum and antioxidant properties of two rabbit breeds,” *Bulletin of the National Research Center*, vol. 45, no. 1, Jan. 2021, doi: 10.1186/s42269-020-00454-1.

[55] G. Alagón et al., “Effect of feeding diets containing barley, wheat and corn distillers dried grains with solubles on carcass traits and meat quality in growing rabbits,” *Meat Science*, vol. 101, pp. 56–62, Oct. 2014, doi: 10.1016/j.meatsci.2014.10.029.

[56] C. Castillo, “Performance of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) fed with different levels of *trichanthera* (*Trichanthera gigantea*) leaf meal in pelletized diets,” *International Journal Of Biosciences*, vol. 26, n.o 5, pp. 167-173, may 2025, doi: 10.12692/ijb/26.5.167-173.

[57] D. Burgos, G. Virviéscas, F. Peña, M. Pérez, M. Benítez, y M. L. R. Vega, “Digestibilidad asociada de ramio (*Boehmeria nivea graud*) en dietas acompañadas con concentrados en conejos,” *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, vol. 2, n.o 2, pp. 37-50, dic. 2011, doi: 10.22579/22484817.580.

(58) A. A. A. Abdel-Wareth, E. M. H. Mohamed, H. A. Hassan, A. A. Eldeek, y J. Lohakare, “Effect of substituting hydroponic barley forage with or without enzymes on performance of growing rabbits,” *Scientific Reports*, vol. 13, n.o 1, ene. 2023, doi: 10.1038/s41598-023-27911-x.

[59] FAOSTAT, “Datos sobre la alimentación y la agricultura,” *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*, 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/> .

[60] A. Brenes, A. Viveros, S. Chamorro, y I. Arija, “Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition. A review,” *Animal Feed Science And Technology*, vol. 211, pp. 1-17, sep. 2015, doi: 10.1016/j.anifeeds.2015.09.016.