

SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL ALIMENTO BALANCEADO COMERCIAL POR *TITHONIA DIVERSIFOLIA* Y SU EFECTO EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CONEJOS EN FASE DE CEBÁ

PARTIAL REPLACEMENT OF COMMERCIAL BALANCED FEED BY *TITHONIA DIVERSIFOLIA* AND ITS EFFECT ON THE PRODUCTIVE PERFORMANCE OF RABBITS IN THE FATTENING PHASE

Dixon Fabián Flórez Delgado¹

Román Enrique Maza Ortega²

Dubel Reinaldo Cely Leal³

Leidys Miriam Ríos Ramos⁴

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Tithonia diversifolia* sobre el desempeño productivo y costos por concepto de alimentación en conejos en fase de ceba. Se emplearon 20 conejos de las razas Nueva Zelanda Blanco, Rojo y Chinchilla con 28 días de edad y peso inicial de 765g. Los animales fueron distribuidos en un diseño completamente aleatorio en cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: un grupo control (concentrado comercial) y cuatro niveles de inclusión de *Tithonia diversifolia* en el alimento balanceado comercial: Td_{5%}, Td_{10%}, Td_{15%} y Td_{20%} en la dieta. Los resultados obtenidos fueron sujetos ANOVA, adoptando el peso inicial como covariable. Los efectos lineales, cuadrático y cúbicos de los niveles de sustitución de alimento balanceado comercial por *T. diversifolia* fueron evaluados por contrastes ortogonales. Diferencia estadística fue considerada cuando $P \leq 0,05$, y tendencia cuando $0,05 < P \leq 0,1$. No se encontraron diferencias en los parámetros PCF, GDP, Grasa, PC y RC ($p < 0,05$). Para CA, EA y PIG se presentó un efecto del tratamiento ($p > 0,05$) siendo la mejor media para el grupo control. La inclusión de *T. diversifolia* provocó un efecto lineal positivo ($p < 0,10$) sobre el peso de las vísceras. El análisis económico evidencia un costo por concepto de alimentación por kilogramo de carne producido más económico en el Td_{20%} mientras que el INCP e INCC presentó los mejores valores en el grupo control. Se concluye que la inclusión de *T. diversifolia* en diferentes porcentajes como reemplazo del alimento balanceado comercial no afecta el desempeño productivo de conejos en fase de ceba reduciendo sustancialmente los costos de producción.

Palabras clave: costos de producción, indicadores productivos, pigmentación, suplementación.

Recepción: Septiembre de 2021 / Evaluación: Octubre de 2021 / Aprobado: Diciembre de 2021

¹ Magister en Sistemas Sostenibles de Producción; dixon.florez@unipamplona.edu.co; Docente Tiempo Completo Universidad de Pamplona; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-8396>

² Ph.D. en Zootecnia; roman.maza@unipamplona.edu.co; Docente Tiempo Completo Universidad de Pamplona; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7925-2264>

³ Magister en Salud y Producción Animal; dubel.cely@unipamplona.edu.co; Docente Tiempo Completo Universidad de Pamplona; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9075-0125>

⁴ Zootecnista; Fundación Encausa Cartagena. Email: leidysriosramos@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2879-9083>

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of the partial substitution of commercial balanced feed by *Tithonia diversifolia* on the productive performance and feeding costs in rabbits in the fattening phase. 20 rabbits of the New Zealand White, Red and Chinchilla breeds were used with 28 days of age and initial weight of 765g. The animals were distributed in a completely randomized design in five treatments and four repetitions. The treatments were: a control group (commercial concentrate) and four inclusion levels of *Tithonia diversifolia* in the commercial balanced feed: Td_{5%}, Td_{10%}, Td_{15%} and Td_{20%} in the diet. The results obtained were ANOVA subjects, adopting the initial weight as a covariate. The linear, quadratic and cubic effects of the substitution levels of commercial balanced feed by *T. diversifolia* were evaluated by orthogonal contrasts. Statistical difference was considered when $P \leq 0.05$, and trend when $0.05 < P \leq 0.1$. No differences were found in the parameters PCF, GDP, Fat, PC and CR ($p < 0.05$). For CA, EA and PIG there was a treatment effect ($p > 0.05$) being the best mean for the control group. The inclusion of *T. diversifolia* caused a positive linear effect ($p < 0.10$) on the weight of the viscera. The economic analysis shows a cost for the concept of food per kilogram of meat produced more economically in the Td_{20%}, while the INCP and INCC presented the best values in the control group. It is concluded that the inclusion of *T. diversifolia* in different percentages as a replacement for commercial balanced feed does not affect the productive performance of rabbits in the fattening phase, substantially reducing production costs.

Keywords: production costs, productive indicators, pigmentation, supplementation.

Introducción

El rápido crecimiento de la población humana y sus necesidades alimentarias es una situación que preocupa a los organismos e instituciones a nivel internacional (Arciniegas-Torres y Flórez-Delgado, 2018; Flórez, 2016). Se requieren identificar maneras eficientes de producción de alimento de origen animal saludables, económicas y sostenibles (Flórez-Delgado & Hidalgo-Angulo, 2020; Flórez & Rosales, 2018). En este sentido, la producción de carne de conejo se destaca gracias a las características de esta especie como rusticidad, prolificidad, precocidad, carne de excelente calidad nutricional y bajo costo de producción (Cabrera, Álvarez, & Casanovas, 2019).

Gracias a sus hábitos alimenticios, el conejo es una alternativa viable para la obtención de proteína de origen animal, permitiendo emplear forrajes en la elaboración de su dieta sin afectar su desempeño productivo Castaño & Cardona (2015). Sin embargo, en muchas regiones se usan los alimentos balanceados comerciales como la base alimenticia del conejo incurriendo en aumento de los costos de producción.

Esta especie está en un auge importante en la actualidad. Se destaca el papel que juega en el ámbito social y económico especialmente en los pequeños productores que mejoran sus ingresos gracias al desarrollo de esta actividad permitiendo el desarrollo de regiones rurales y suburbanas Quintero, García, & Peláez (2007). Al desarrollarse principalmente en unidades de producción pequeñas de índole familiar, se emplea los forrajes como fuente principal de alimentación, empleando especies como la *Tithonia diversifolia*. Este forraje, tiene la particularidad que se adapta a un rango altitudinal muy amplio, tolerando suelos ácidos de fertilidad baja, con rápido crecimiento, excelente calidad nutricional y poca demanda de insumos (Flórez, Capacho, Quintero, & Ortiz, 2019; Flórez & Arteaga, 2019). Bajo este contexto, se planteó evaluar la inclusión de *T.*

diversifolia como reemplazo parcial del alimento balanceado comercial y su efecto sobre el desempeño productivo y económico de conejos en fase de ceba

Material y métodos

Lugar de la investigación: la investigación se desarrolló en la finca Villa Leonor, ubicada en la Vereda Monte Adentro del municipio de Pamplona, Colombia. Presenta altitud de 2500 m s.n.m., con temperatura 12°C y precipitación de 921 mm año.

Animales y manejo: se definieron 20 conejos cuyo componente racial estuvo influenciado por las razas Nueva Zelada Blanco, Nueva Zelanda Rojo y Chinchilla con 28 días de edad y peso promedio de 765g alojados en jaulas de 50cm x 60cm. Todos los animales se manejaron bajo el principio de bienestar animal.

Diseño experimental: los animales fueron distribuidos en un diseño completamente aleatorio en cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: un grupo control (concentrado comercial) y cuatro tratamientos Td_{5%}, Td_{10%}, Td_{15%} y Td_{20%} de inclusión *T. diversifolia* en la dieta.

Dietas y suministro de alimento: el suministro de alimento se fraccionó en dos momentos, uno a las 07:00 horas y el segundo a las 14:00 horas cada uno con la mitad de la ración. La *T. diversifolia* recibió una deshidratación parcial de 12 horas previas a su suministro. En la tabla 1 se presenta la composición nutricional de cada uno de los tratamientos.

Tabla 1. Composición nutricional de cada uno de los tratamientos

Componente	Nivel de sustitución				
	Control	Td _{5%}	Td _{10%}	Td _{15%}	Td _{20%}
Materia seca (%)	87	83,80	80,60	77,41	74,21
Proteína (%)	17	17,63	18,27	18,91	19,55
Ceniza (%)	12	12,11	12,22	12,34	12,45
Fibra (%)	14	13,73	12,77	13,20	12,94

Parámetros productivos evaluados: se evaluaron los siguientes parámetros productivos:

La ganancia diaria de peso, se estimó como la diferencia entre el peso inicial y el peso final y su relación con los días de la fase experimental.

La conversión y eficiencia alimenticia se evaluaron teniendo en cuenta el consumo total de alimento y la ganancia de peso al final. El peso corporal final, se determinó mediante el uso de una balanza digital al final del periodo experimental.

El peso de la canal se estimó como el peso de las piezas nobles mediante balanza digital, mientras que el rendimiento en canal como la relación de estas piezas nobles sobre el peso corporal final multiplicado por 100. El peso de vísceras y de grasa se determinó mediante balanza digital.

La pigmentación de la canal mediante el abanico colorimétrico de Roche.

Análisis económico: el análisis de los efectos económicos del nivel de inclusión de *T. diversifolia* se realizó a través de técnicas de presupuestos parciales (Flórez-Delgado & Gómez-Parada, 2016).

Se llevó a cabo un análisis económico comparativo entre los tratamientos, basado en los costos e ingresos por tratamiento o grupo experimental.

La evaluación de los costos del alimento por conejo y el costo de producción de kilogramo de carne de conejo por alimento exclusivamente, se realizó empleado las ecuaciones (1) y (2) (Flórez & Romero, 2018):

$$(1) \text{ Costo de alimentación por conejo (\$ COP)} = \text{Consumo de alimento por conejo (kg)} * \text{costo kg de alimento (\$ COP)}$$

$$(2) \text{ Costo de kg de carne de conejo (\$ COP)} = \text{Costo de alimentación por conejo} \frac{\$ COP}{\text{Peso final (kg)}}$$

El Ingreso Neto Parcial por Conejo en pie (INPC) se calculó a través de la ecuación (Rodríguez-Aguilar, Ariza-Nieto, & Afanador-Téllez, 2014).

$$(3) INPC = (Py \times Yi) - \frac{Px \times Xi}{n}, \text{ donde:}$$

P_y es el precio de un kg de conejo en pie; Y es la cantidad de conejo (kg) al final del experimento; P_x 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 (4) (Rodríguez-Aguilar, Ariza-Nieto, & Afanador-Téllez, 2014).

$$(4) IPCC = [(Py (Yi \times Xi))] - \frac{INPC}{n}, \text{ dónde:}$$

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

Análisis estadístico: todos los procedimientos estadísticos son conducidos utilizando el PROC MIXED del SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Los resultados obtenidos serán sujetos ANOVA, adoptando el peso inicial como covariable. Los efectos lineares, cuadrático y cúbicos de los niveles de sustitución alimento balanceado comercial por *T. diversifolia* fueron evaluados por contrastes ortogonales. Diferencia estadística será considerada cuando $P \leq 0,05$, y tendencia cuando $0,05 < P \leq 0,1$.

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

$$(5) Y_{ij} = \mu + T_i + e(i)j$$

Donde Y_{ij} : respuesta productiva del conejo al tratamiento; t_i : efecto debido al tratamiento, e_{ij} : error experimental.

Resultados y discusión

En este estudio no fue observado diferencia ($P \leq 0.10$) sobre el PCF, GDP, PC, RC, Grasa y Peso de vísceras de los animales entre el grupo control y los tratamientos que presenta *T. diversifolia* en su composición. De igual forma, no se evidenció efecto ($P \leq 0.10$) de los niveles de sustitución de alimento comercial por *T. diversifolia* en el PCF y GDP en los tratamientos (tabla 2).

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

Variable	Nivel de sustitución (%)					Error estándar	P – valor ¹			
	Control	Td _{5%}	Td _{10%}	Td _{15%}	Td _{20%}		C vs S	L	Q	C
PCF (g)	2453.02	2333.21	2362.93	2353.02	2285.33	62.28	0.108	0.591	0.447	0.949
GDP (g)	40.18	37.33	38.05	37.81	36.18	1.48	0.110	0.591	0.445	0.949
CA	1.62	1.70	1.67	1.75	1.73	0.04	0.088	0.423	0.910	0.309
EA	0.62	0.59	0.60	0.57	0.57	0.01	0.049	0.343	0.844	0.381
PC (g)	1149.52	1083.71	1097.67	1119.27	1061.83	32.44	0.126	0.766	0.298	0.560
RC (%)	46.67	46.39	46.39	47.51	46.48	0.54	0.968	0.580	0.362	0.200
Grasa (g)	14.52	11.02	8.90	8.27	10.02	2.22	0.065	0.723	0.398	0.930
Vísceras (g)	523.80	517.81	555.55	572.80	565.04	15.21	0.110	0.035	0.157	0.947
PIG	20.50	21.25	21.24	21.75	21.74	0.26	0.004	0.123	0.993	0.401

PCF peso corporal final, GDP ganancia diaria de peso, CA conversión alimenticia, EA eficiencia alimenticia, PC peso de la canal, RC rendimiento en canal, PIG pigmentación.

¹/ C vs C control versus suplementación; L, Q y C efectos de orden lineal, cuadrático y cúbico referidos a los niveles de sustitución.

La *T. diversifolia*, contiene metabolitos secundarios como esteroides, terpenos y fenoles (Medina, García, González, Cova, & Moratinos, 2009) que no afectaron el consumo de alimento ni los parámetros productivos de los conejos. Esto se explica, por la fermentación que se realiza en el ciego y la resistencia de esta especie a las sustancias contenidas en los forrajes (Savón, 2005), concordando con lo expresado por (Pérez, y otros, 2009); y (Villalba & Provenza, 2005), quienes manifiestan que, al deshidratar parcial o totalmente el forraje se inactivan estos compuestos favoreciendo el consumo por parte de los conejos.

Sin embargo, el PCF de los animales de este estudio fue superior a los reportados por (Nieves, y otros, 2012) con 1056,87g. La mejor media para GDP fue reportada por el grupo control, siendo similar a las obtenidas por (Fernández-Carmona, Bernat, Cervera, & Pascual, 1998) quienes presentaron medias entre 37-40g (Maertens, 1999), obtuvo un rango de ganancias de peso diarias entre 37g y 48g, siendo similares a las del presente estudio, mientras que (Fomunyan & Ndoping, 2000) presentan medias inferiores para este parámetro con 29,5g al igual que (Fotso, Fomunyan, & Ndoping, 2000) con 30g. Los reportes de la literatura explican que la ganancia diaria de peso puede ser afectada por aspectos como la genética (León, Raquel, Guzmán, & Quesada, 2002), la calidad del alimento ofrecido, la fabricación u obtención del mismo (Fotso, Fomunyan, & Ndoping, 2000) y las condiciones ambientales de la región (Iyegue Erakpotobor & Muhammad, 2008).

El PC y RC fue inferior al reportado por (Pérez-Martínez, García-Valencia, Soto-Simental, Zepeda-Bastida, & Ayala-Martínez, 2018) quienes incluyeron diferentes partes de *T. diversifolia* en la dieta diaria de conejos en fase de ceba, obteniendo medias de 1148g, 1206g y 1231g para

hoja, planta completa y tallo respectivamente que equivalen a 59,85% para hoja, 60,07% para planta completa y 60,07% para tallo.

Por otro lado, se observó tendencia de aumento para la CA animales del grupo que presentó *T. diversifolia* en su composición. Adicionalmente, se evidenció diferencia entre el grupo control y los tratamientos que presentan *T. diversifolia* en su composición para EA y PIG ($p < 0.05$). La producción de conejos ha cobrado gran interés, debido a que convierten en material fibroso en carne magra (Deshmukh, Pathak, Takalikar, & Digraskar, 1993) benéfica para la salud del hombre (Iyegue Erakpotobor & Muhammad, 2008) y es posible alimentarlos con dietas que contienen elevadas proporciones de (Nieves, y otros, 2008); sin embargo, los resultados de este experimento indican que el suministro de forraje fresco de *T. diversifolia*, *T. gigantea* y *A. pinto* no afectó el peso ni la eficiencia de la dieta ni la canal ($P > 0.05$).

El uso de forrajes en la alimentación de conejos afecta el proceso digestivo, aprovechamiento de nutrientes y la eficiencia biológica, debido a cambios en la tasa de pasaje o velocidad de tránsito. Se ha demostrado un bajo ritmo de crecimiento en los conejos e incremento en los costos de mano de obra, cuando los forrajes no son mezclados como dieta granulada balanceada (Nieves, y otros, 2011), ni el alimento ha sido peletizado (Fomunyan & Ndoping, 2000), de tal manera que para incrementar el uso de los forrajes es necesario su inclusión en dietas balanceadas granuladas (Nieves, y otros, 2008). La CA fue superior a la reportada por estudios realizados por (Maertens, 1999) con 2,88, (Fotso, Fomunyan, & Ndoping, 2000) con 2,95 y (Martínez, Motta, Cervera, & Pla, 2005) con 3,01. Esto se puede explicar, debido al mayor aporte de fibra en los tratamientos con *T. diversifolia*, elevando de esta manera la ingesta de alimento debido a un mayor número de contracciones peristálticas del intestino y una mayor tasa de fermentación a nivel del ciego llevando a un vaciado más rápido del tracto gastrointestinal (García, Carabaño, & De Blas, 1999). Los pigmentos presentes en la *T. diversifolia* son principalmente la luteína, zeaxantina, xantófilas y los carotenoides, los cuales se incorporan en la sangre para ser depositados en piel, tejido graso, hígado y carne (Odunsi, Farinu, & Akinola, 1996). La inclusión de forrajes en la elaboración de alimentos balanceados en un máximo de 30% no afecta el desempeño productivo de conejos en cuanto a crecimiento, consumo y conversión alimenticia (Nieves, y otros, 2012).

Se presentó un efecto de orden lineal positivo para el peso de vísceras ($p < 0.05$) con aumento de la inclusión de *T. diversifolia* en la dieta. Estos resultados pueden ser debido al mayor consumo de forraje que promueve incremento en el tamaño y volumen del tracto digestivo en virtud al mayor contenido de fibra dietética. Corroborando estos resultados, (Fernández-Carmona, Bernat, Cervera, & Pascual, 1998) registraron un incremento en el peso del tracto gastrointestinal debido al incremento de fibra en la dieta.

En relación al análisis económico, en los costos de alimentación se observa una disminución sustancial por kilogramo de carne producido para el Td_{20%} respecto al grupo control y demás tratamientos, mientras que para el ingreso neto por conejo en pie INCP e ingreso neto por conejo en canal INCC el grupo control presentó los valores más elevado (tabla 3).

Tabla 3. Costos por concepto de alimentación e ingreso neto conejo en pie y en canal

	Control	Td _{5%}	Td _{10%}	Td _{15%}	Td _{20%}
\$ COP por kg carne (alimentación)	4.417,34	4.544,05	4.165,59	4.106,49	3.835,77
\$ COP ingreso neto conejo en pie	35.645,76	33.354,83	34.565,95	34.197,20	33.692,37
\$ COP ingreso neto conejo en canal	8.304,83	7.625,04	7.929,76	8.213,20	7.743,16

Conclusión

La inclusión de *T. diversifolia* en diferentes porcentajes como sustituto del alimento balanceado comercial no afecta el desempeño productivo de conejos en fase de ceba reduciendo sustancialmente los costos de producción.

Referencias bibliográficas

- Arciniegas-Torres, S. P., & 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:DOI: <http://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687>
- Cabrera, D. L., Álvarez, S. A., & 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. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/338867118_Sustitucion_parcial_del_concentrado_por_harina_de_forraje_deshidratado_de_Tithonia_diversifolia_como_alternativa_en_la_ceba_de_conejos_Pardo_Cubano
- Castaño, G., & Cardona, J. (2015). Engorde de conejos alimentados con *Tithonia diversifolia*, *Trichanthera gigantea* y *Arachis pintoi*. *Actualidad & Divulgación Científica*, 18 (1), 147-154. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-42262015000100017&script=sci_abstract&lng=es
- Deshmukh, S., Pathak, N., Takalikar, D., & Digraskar, S. (1993). Nutritional effect of mulberry (*Morus alba*) leaves as sole ration of adult rabbits. *World Rabbit Science*, 1 (2), 67-69. Obtenido de <https://polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/view/196>
- Fernández-Carmona, J., Bernat, F., Cervera, C., & Pascual, J. (1998). High lucerne diets for growing rabbits. *World Rabbit Science*, 6(2), 237-240. Obtenido de <https://polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/view/350/337>
- Flórez, D.D. (2016). Estimación de la capacidad de carga del sistema de producción lechero de la vereda Fontibón del municipio de Pamplona. *Mundo Fesc*, 13, 15-21. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6091006>
- Flórez, D. D., & 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), 69-75. Obtenido de <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/403/535>
- Flórez, D. D., & Romero, A. Y. (2018). Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde. *Mundo FESC*, 8 (16), 55-62. Obtenido de <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/293>
- Flórez, D. D., & Rosales, A. E. (2018). Uso del ensilaje de pulpa de café en alimentación animal. *Mundo Fesc*, 8(15), 73-82. Obtenido de <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/254>
- Flórez, D. D., Capacho, M. A., Quintero, M. S., & Ortiz, V. L. (2019). Comportamiento agronómico y productivo de *Tithonia diversifolia* en trópico alto bajo dos esquemas de fertilización. *Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias FAGROPEC*, 11(2), 72-78. doi:<https://doi.org/10.47847/fagropec.v11n2a1>
- Flórez-Delgado, D. F., & Gómez-Prada, B. J. (2016). Estimación de costos de producción de terneras en fase de cría en la hacienda Aposentos, municipio de Chinacota, Norte de Santander. (U. d. Amazonia, Ed.) *Revista Facultad Ciencias Agropecuarias – FAGROPEC*,

- 8(12), 88-90. Obtenido de <https://editorial.uniamazonia.edu.co/index.php/fagropec/article/view/344/334>
- Flórez-Delgado, D. F., & Hidalgo-Angulo, D. F. (2020). Evaluación de un granulado de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea* sobre los parámetros productivos en conejos en fase de ceba. *Mundo Fesc*, 10(19), 81-87. Obtenido de <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/512>
- Fomunyan, R., & Ndoping, B. (2000). Utilization of pelleted and no pelleted feed by growing rabbits in tropical conditions. *World Rabbit Science*, 8(2), 61-62. Obtenido de <https://polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/view/419/406>
- Fotso, J., Fomunyan, R., & Ndoping, B. (2000). Protein and energy sources for rabbit diets in cameroon: 1-Protein sources. *World Rabbit Science*, 8(2), 57-60. doi: <https://doi.org/10.4995/wrs.2000.418>
- García, J., Carabaño, R., & De Blas, J. (April de 1999). Effect of fiber source on cell wall digestibility and rate of passage in rabbits. *Journal of Animal Science*, 77 (4), 898–905. doi:<https://doi.org/10.2527/1999.774898x>
- Iyegue Erakpotobor, G., & Muhammad, I. (2008). Intake of tropical grass, legume and legume-grass mixtures by rabbits. *Tropical Grasslands*, 42(2), 112-119. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/235799973_Intake_of_tropical_grass_legume_and_grass-legume_mixtures_by_rabbits
- Maertens, L. (1999). Towards reduced feeding costs, dietary safety and minimal mineral excretion in rabbits: a review. *World Rabbit Science Association (WRSA)*, 7(2), 65-74. doi:DOI: <https://doi.org/10.4995/wrs.1999.382>
- Martínez, M., Motta, W., Cervera, C., & Pla, M. (June de 2005). Feeding mulberry leaves to fattening rabbits: effects on growth, carcass characteristics and meat quality. *Animal Science*, 80 (3), 275 - 280. Obtenido de <https://www.cambridge.org/core/journals/animal-science/article/abs/feeding-mulberry-leaves-to-fattening-rabbits-effects-on-growth-carcass-characteristics-and-meat-quality/C205DFED15229A794847D4FDA09FE14B>
- Medina, M. G., García, D. E., González, M. E., Cova, L. J., & Moratinos, P. (2009). Variables morfo-estructurales y de calidad de la biomasa de *Tithonia diversifolia* en la etapa inicial de crecimiento. *Zootecnia Tropical*, 27(2), 121-134. Obtenido de <https://ve.scielo.org/pdf/zt/v27n2/art03.pdf>
- Nieves, D., Pérez, J., Jiménez, N., Calles, H., Pineda, T., & Vilorio, W. (2012). Uso de follaje fresco de árnica (*Tithonia diversifolia*) y morera (*Morus alba*) en la alimentación de conejos. *Academia*, XI(22), 113-123. doi:<http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/36602/articulo2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nieves, D., Schargel, I., Terán, O., González, C., Silva, L., & Ly, J. (2008). Estudios de Procesos Digestivos en Conejos de Engorde Alimentados con Dietas Basadas en Follajes Tropicales. Digestibilidad Fecal. *Revista Científica*, 18(3), 217-277. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000300006
- Nieves, D., Schargel, I., Terán, O., González, C., Silva, L., & Ly, J. (enero-abril de 2011). Digestibilidad de nutrientes en follaje de árnica (*Tithonia diversifolia*) en conejos de engorde. (U. A. Yucatán, Ed.) *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, núm (1), 309-314. Obtenido de Universidad Autónoma de Yucatán

- Odunsi, A., Farinu, G., & Akinola, J. (1996). Influence of dietary wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) leaf meal on layers performance and egg quality. *Nigerian Journal of animal production*, 23(1-2), 28-32. Obtenido de DOI: <https://doi.org/10.51791/njap.v23i1.2046>
- Pérez, A., Montejo, I., Iglesias, J., López, O., Martín, G., García, D., . . . Hernández, A. (2009). *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. *Pastos y Forrajes*, 32(1), 1-15. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v32n1/pyf01109.pdf>
- Pérez-Martínez, K., García-Valencia, S., Soto-Simental, S., Zepeda-Bastida, A., & Ayala-Martínez, M. (2018). Parámetros productivos de conejos alimentados con diferentes partes de la planta *Tithonia tubaeformis*. *Abanico veterinario*, 8(2), 108-114. doi:<https://doi.org/10.21929/abavet2018.82.10>
- Ponce De León, R., Guzmán, G., & Quesada, M. E. (2002). Crecimiento y eficiencia alimentaria de cuatro razas de conejos. (I. d. Animal, Ed.) *Cubana de Ciencia Agrícola*, 36(1), 7-14. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193018091002.pdf>
- Quintero, P. V., García, R. V., & Peláez, R. A. (2007). Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. *Acta Agronómica*, 56 (4). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122007000400008
- Rodríguez-Aguilar, Ariza-Nieto, & Afanador-Téllez. (2014). Potencial del almidón resistente retrogradado de papa frente a otros aditivos funcionales usados en pollos de engorde. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 61(1), 44-63. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v61n1/v61n1a05.pdf>
- Savón, V. L. (2005). Alimentación no convencional de especies monogástricas: utilización de alimentos altos en fibra. *Alimentación no convencional para monogástricos en el trópico*, 30-50. Obtenido de http://www.avpa.ula.ve/eventos/viii_encuentro_monogasticos/curso_alimentacion_no_convencional/conferencia-4.pdf
- Villalba, J. J., & Provenza, D. F. (2005). Foraging in chemically diverse environments: energy, protein and alternative foods influence ingestion of plant secondary metabolites by lambs. *Chemistry Ecology*, 31, 123-138. doi: <https://doi.org/10.1007/s10886-005-0979-z>