

Artículo Original. Mayo-Agosto 2018; 8(2): 108-114. Recibido: 28/02/2018 Aceptado: 20/04/2018.

<http://dx.doi.org/10.21929/abavet2018.82.10>

## Parámetros productivos de conejos alimentados con diferentes partes de la planta *Tithonia tubaeformis*

Productive parameters rabbits fed with different parts of the *Tithonia tubaeformis* plant

Pérez-Martínez Karina\* [kpm.equi@gmail.com](mailto:kpm.equi@gmail.com), García-Valencia Saraí  
[saraigarciaval\\_95@yahoo.com](mailto:saraigarciaval_95@yahoo.com), Soto-Simental Sergio [sotos@uaeh.edu.mx](mailto:sotos@uaeh.edu.mx), Zepeda-Bastida  
Armando [azepeda@uaeh.edu.mx](mailto:azepeda@uaeh.edu.mx), Ayala-Martínez Maricela\*\* [ayalam@uaeh.edu.mx](mailto:ayalam@uaeh.edu.mx)

Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. \*Autor responsable Pérez-Martínez Karina. \*\*Autor de correspondencia Ayala-Martínez Maricela. Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Universidad Km 1, Ex Hacienda de Aquetzalpa, Tulancingo, Hidalgo, México, CP 43600.

### RESUMEN

*Tithonia tubaeformis* se ha estudiado poco en general, hasta donde se tiene conocimiento no se ha empleado en la alimentación de conejos. Es por ello con el objetivo de este estudio utilizar diferentes partes de la planta de *Tithonia tubaeformis* en la alimentación de conejos con la finalidad de observar el efecto sobre los parámetros productivos en animales de engorda. Se utilizaron 48 conejos de las razas Nueva Zelanda, California y Mariposa, distribuidos en 4 tratamientos. Se midieron parámetros productivos durante la engorda, también se realizaron mediciones morfométricas y de rendimiento de la canal. Los resultados indican que no existen diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) de todas las variables medidas, pero existe una tendencia a mejorar los parámetros productivos de los conejos al incluir en su dieta hojas de *Tithonia tubaeformis*. Por ello se concluye que esta planta puede ser empleada en la alimentación de conejos de engorda sin presentar efectos productivos adversos.

**Palabras clave:** *Tithonia tubaeformis*, parámetros productivos, conejos.

### ABSTRACT

*Tithonia tubaeformis* has been studied little in general, as far as is known it has not been used in the feeding of rabbits. It is, for this reason, the aim of this study to use different parts of the plant of *Tithonia tubaeformis* in the feeding of rabbits with the purpose of observing the effect on the productive parameters in fattening animals. 48 rabbits of the races New Zealand, California and Mariposa were used, distributed in 4 treatments. Production parameters were measured during fattening, and morphometric and yield measurements of the carcass were also made. The results indicate that there are no significant differences ( $P > 0.05$ ) of all the variables measured, but there is a tendency to improve the productive parameters of rabbits by including leaves of *Tithonia tubaeformis* in their diet. Therefore, it is concluded that this plant can be used in the feeding of fattening rabbits without presenting adverse productive effects.

**Keywords:** *Tithonia tubaeformis*, rabbit, productive parameters.

## INTRODUCCIÓN

La carne de conejo tiene diversas ventajas con respecto a la carne de otras especies, se sabe que esta carne tiene un mejor perfil de ácidos grasos; además de la cantidad de proteína, vitaminas, minerales, su bajo contenido de colesterol y sodio; aunado a la nula cantidad de ácido úrico (Para, 2015). A pesar de las cualidades descritas anteriormente de la carne de conejo, su consumo y producción es relativamente baja, ya que Armada (2016) indica que el consumo per cápita en México fluctúa entre 30 y 134 g; también se sabe que la producción de conejo en el país se encuentra centralizada en estados como Hidalgo, Puebla, Estado de México y Guanajuato. Asimismo, se ha reconocido que diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales fomentan la producción y consumo de esta carne, ya sea fresca o bien a través de diversos productos cárnicos. Sin embargo, uno de los principales problemas de la cunicultura, como en otras especies animales, es el costo de alimentación; aunado a ello, el azote de algunos problemas digestivos del conejo de engorda. Una de las formas de aliviar estos problemas es la búsqueda de nuevas alternativas de alimentación, como es el uso de plantas que son un problema de malezas en los cultivos, principalmente del maíz.

El género *Tithonia* se distribuye principalmente en México y Centro América, se reconocen once especies divididas en dos grupos, que incluyen plantas anuales y perenes. La planta *Tithonia tubaeformis*, es una planta herbácea, anual, con tallos de 1 a 3 m, redondos con colores desde amarillos a café, hojas alternas de 2 a 11 cm, pedúnculos de 10 a 45 cm de largo y de 4 a 11 mm de diámetro (Figura 1). Su época de floración es de agosto a noviembre (Duke, 1982); además de acuerdo a Sánchez-Blanco y Guevara-Fefer (2013) es una maleza en los cultivos de maíz, lo cual representa una competencia por los nutrientes del suelo.

No existe evidencia de reportes de que esta planta sea utilizada en la alimentación de conejos, sin embargo, Garcia *et al.* (2016) encontró esta planta en la composición botánica de la dieta de cabras en pastoreo en un matorral xerófilo. Esta planta se utiliza en la medicina tradicional, Gheno-Heredia *et al.* (2011) mencionan que las hojas se utilizan para aliviar problemas de la piel, mientras que Bello-González *et al.* (2015) indica que la flor cocida se puede usar para mejorar problemas digestivos. Sin embargo, Hinojosa *et al.*, (2013) estudiaron esta planta para conocer la presencia de compuestos fitoquímicos de extractos metanol:agua; encontrando que los principales fenoles presentes son del tipo pirogálico y catecol, los cuales tienen una alta respuesta antiinflamatoria.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, se tuvo como objetivo en este estudio utilizar diferentes partes de la planta de *Tithonia tubaeformis* en la alimentación de conejos, con la finalidad de observar el efecto sobre los parámetros productivos, las características morfométricas y el rendimiento de la canal en animales de engorda.



Figura 1. *Tithonia tubaeformis*

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Animales y dietas

Los animales de este estudio se alojaron en la granja experimental del Instituto de Ciencias Agropecuarias (Tulancingo, Hidalgo, México). El cuidado y manejo de los conejos fue de acuerdo a los lineamientos del comité de ética de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Se utilizaron 48 conejos destetados (35 d de edad), razas Nueva Zelanda, California y Mariposa, con un peso promedio de  $1165.52 \pm 124.07$  g, los cuales se asignaron completamente al azar a cuatro tratamientos ( $n=12$  por tratamiento): control (C), hojas (L), tallos (S) y planta completa (CP), como se indica en la Tabla 1. Los Conejos se mantuvieron en jaulas (90 x 60 x 40 cm) provistas de comederos manuales y bebederos automáticos. El promedio de temperatura en la nave experimental fue de 20 °C y humedad relativa de 65 %. El alimento fue peletizado en una máquina modelo SKJ120 (Shandong, China). Las dietas fueron isoproteicas (16% PC) e isoenergéticas (2.3 Mcal kg MS<sup>-1</sup> de energía digestible).

### Parámetros productivos

Durante el experimento los animales se pesaron cada semana, mientras que se determinó la ingestión diaria de alimento, pesando el alimento ofrecido y rechazado. A partir de esos datos se calcularon la ganancia diaria de peso durante las cuatro semanas de engorda, ganancia total y la conversión alimenticia durante el periodo de engorda. Al final de la engorda, los conejos fueron sacrificados con una edad promedio de 63 d de edad; para ello fueron transportados al taller de cárnicos del Instituto de Ciencias Agropecuarias en Tulancingo, Hidalgo, México. Los conejos fueron sacrificados sin ayuno previo, fueron pesados, aturdidos y procesados de acuerdo a la normatividad vigente

(NOM-033-SAG/ZOO-2014). A partir de los datos obtenidos se calculó el peso de la canal caliente.

### Análisis estadístico

Todos los datos fueron analizados bajo un diseño completamente al azar, al cual se le realizó un análisis de varianza por medio de un procedimiento GLM (SAS, 2004). Cuando existieron diferencias se realizó una comparación de medias de Tukey, con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ .

**Tabla 1. Dietas experimentales con base a *Tithonia tubaeformis***

| Ingrediente                    | Tratamientos  |      |                 |        |
|--------------------------------|---------------|------|-----------------|--------|
|                                | Control       | Hoja | Planta completa | Tallos |
|                                | (% Base Seca) |      |                 |        |
| <i>Tithonia tubaeformis</i>    | 0.0           | 11.2 | 11.2            | 11.3   |
| Alfalfa heno                   | 10.2          | 0.0  | 0.0             | 0.0    |
| Paja de cebada                 | 10.1          | 10.0 | 9.2             | 10.7   |
| Maíz molido                    | 20.0          | 18.2 | 17.0            | 19.2   |
| Pasta de canola                | 3.9           | 3.9  | 3.9             | 4.0    |
| Pasta de soya                  | 17.0          | 18.0 | 20.1            | 16.1   |
| Sorgo molido                   | 17.9          | 17.9 | 17.9            | 17.9   |
| Melaza                         | 1.0           | 1.0  | 1.0             | 1.0    |
| Cascarilla de soya             | 10.8          | 10.8 | 10.8            | 10.8   |
| Salvado de trigo               | 6.5           | 6.5  | 6.5             | 6.5    |
| Premezcla mineral y vitamínica | 2.5           | 2.5  | 2.5             | 2.5    |

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de los parámetros productivos de conejos de engorda alimentados con diferentes partes de la planta de *Tithonia tubaeformis* se pueden apreciar en la Tabla 2. No se observaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos; sin embargo, se puede apreciar una tendencia a tener menores consumos de alimento durante la primer semana del periodo de engorda de los conejos que consumieron las diversas partes de la planta *Tithonia tubaeformis* con respecto al tratamiento control; posteriormente los conejos alimentados con hoja de la planta tendieron a presentar menores consumos de alimento, lo cual coincide con el consumo total de alimento, siendo el tratamiento que menos alimento consumió. Cabe mencionar que el menor consumo se tradujo en menor peso ganado.

Debido a que no existe diferencias entre los tratamientos, se puede decir que el empleo de *Tithonia tubaeformis* en la alimentación de conejos en engorda es una alternativa de alimentación, lo cual coincide con lo reportado por Duilio *et al.*, (2011), quienes al utilizar harina de *Tithonia diversifolia* en conejos de engorde no obtuvieron diferencias en consumo, ni en ganancia diaria de peso, con respecto al control.

En otros trabajos dentro del grupo de investigación, se han obtenido resultados similares a los aquí mostrados con otras plantas, como es el caso de la inclusión de plantas en la

alimentación de conejos de engorda bajo las mismas condiciones experimentales, como es el caso de epazote (García-Vázquez *et al.*, 2017), hierbabuena, manzanilla, ruda o jengibre (datos no publicados). En estos trabajos se ha observado que la inclusión de plantas puede mejorar o tener parámetros productivos similares a los del tratamiento control, ello hace pensar que *Tithonia tubaeformis* y otras plantas medicinales pueden tener efectos benéficos en la salud de los conejos, ya que estas plantas pueden presentar fenoles que hacen que el sistema digestivo del conejo sea saludable y responda de manera apropiada para tener parámetros productivos que incentiven su uso durante la engorda.

En la Tabla 3, se pueden apreciar las medidas morfométricas de los animales vivos y su correspondiente en la canal de los conejos alimentados con diversas partes de *Tithonia tubaeformis*. También se incluye el peso vivo, peso de la canal y rendimiento de la canal. A diferencia con lo que reportan Molina *et al.*, (2018) en relación al largo de la canal, la cual fue mayor a medida que se incrementa la cantidad de amaranto en la dieta de conejos en engorda a los 87 d. En lo que se refiere a otras medidas morfométricas no se encontraron diferencias.

**Tabla 2. Parámetros productivos de conejos alimentados con *Tithonia tubaeformis***

| Variable                      | Tratamientos    |                 |                 |                 |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                               | Control         | Hoja            | Planta completa | Tallo           |
| CAS 1 (g)                     | 704.33 ± 48.0   | 641.33 ± 74.6   | 661.00 ± 86.5   | 668.00 ± 114.7  |
| CAS 2 (g)                     | 739.33 ± 178.6  | 721.33 ± 76.7   | 798.67 ± 55.3   | 774.67 ± 34.8   |
| CAS 3 (g)                     | 789.00 ± 76.9   | 822.67 ± 74.3   | 898.67 ± 121.7  | 838.33 ± 39.2   |
| CAS 4 (g)                     | 885.00 ± 74.5   | 848.33 ± 43.2   | 828.33 ± 59.6   | 899.67 ± 38.2   |
| CTA (g)                       | 3117.33 ± 334.7 | 3033.67 ± 141.4 | 3186.00 ± 95.2  | 3180.67 ± 145.2 |
| GDP1 (g d <sup>-1</sup> )     | 43.98 ± 9.5     | 37.92 ± 8.6     | 37.78 ± 20.2    | 37.14 ± 12.6    |
| GDP2 (g d <sup>-1</sup> )     | 30.77 ± 29.8    | 36.50 ± 15.9    | 36.82 ± 10.1    | 41.69 ± 9.9     |
| GDP3 (g d <sup>-1</sup> )     | 36.00 ± 24.2    | 31.04 ± 5.8     | 34.80 ± 18.1    | 34.20 ± 4.1     |
| GDP4 (g d <sup>-1</sup> )     | 35.24 ± 10.9    | 30.95 ± 4.8     | 28.36 ± 9.1     | 32.15 ± 12.0    |
| GDPTotal (g d <sup>-1</sup> ) | 36.50 ± 7.5     | 34.10 ± 4.3     | 34.44 ± 7.4     | 36.29 ± 4.9     |
| Peso ganado (g)               | 1022.08 ± 211.8 | 955.00 ± 120.8  | 964.44 ± 207.8  | 1016.36 ± 139.3 |
| Conversión alimenticia        | 3.18 ± 0.7      | 3.21 ± 0.4      | 3.41 ± 0.6      | 3.18 ± 0.3      |

CAS= Consumo de alimento de la semana, CTA=Consumo total de alimento, GDP=Ganancia diaria de peso.

Media ± error estándar. Tukey (P<0.05).

**Tabla 3. Medidas morfométricas del animal y de la canal de conejos alimentados con *Tithonia tubaeformis***

| Variable                         | Tratamientos    |                 |                 |                 |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                                  | Control         | Hoja            | Planta completa | Tallo           |
| Peso vivo (g)                    | 2166.25 ± 260.9 | 2087.50 ± 163.1 | 2186.00 ± 236.8 | 2231.20 ± 169.4 |
| Largo (cm)                       | 32.58 ± 3.0     | 31.15 ± 2.4     | 32.30 ± 3.6     | 33.35 ± 2.1     |
| Circunferencia cadera (cm)       | 25.58 ± 1.9     | 26.10 ± 1.9     | 26.50 ± 1.3     | 25.90 ± 1.9     |
| Circunferencia lumbar (cm)       | 21.96 ± 2.3     | 21.80 ± 2.3     | 22.60 ± 0.5     | 22.25 ± 2.1     |
| Piel (g)                         | 320.00 ± 48.1   | 305.50 ± 21.5   | 338.40 ± 40.3   | 332.20 ± 43.6   |
| Patas (g)                        | 55.25 ± 12.6    | 48.50 ± 4.4     | 51.60 ± 6.5     | 54.20 ± 7.6     |
| Largo canal (cm)                 | 31.58 ± 1.8     | 33.45 ± 2.0     | 32.50 ± 1.9     | 33.50 ± 2.2     |
| Circunferencia cadera canal (cm) | 26.58 ± 9.1     | 25.05 ± 1.8     | 23.90 ± 2.6     | 24.75 ± 1.2     |
| Circunferencia lumbar canal (cm) | 16.46 ± 1.4     | 16.60 ± 0.9     | 16.10 ± 0.5     | 16.85 ± 0.7     |
| Peso canal caliente (g)          | 1198.75 ± 180.4 | 1148.50 ± 101.1 | 1206.00 ± 114.9 | 1231.50 ± 87.1  |
| Rendimiento (%)                  | 59.86 ± 2.6     | 60.07 ± 2.3     | 60.48 ± 4.0     | 60.07 ± 1.3     |

Media ± error estándar. Tukey (P<0.05).

### CONCLUSIÓN

Acorde a los resultados encontrados en este estudio, se puede concluir que la planta *Tithonia tubaeformis* puede ser empleada en la alimentación de conejos de engorda sin deterioro de su salud y con parámetros productivos similares al tratamiento control. Sin embargo, se encontró una tendencia de obtener mejores parámetros productivos, al utilizar la hoja de esta planta y el peso de la canal al consumir la planta completa. Por ende, estos resultados dan pie a seguir investigando otros aspectos tanto productivos como de calidad de la canal en conejos alimentados con *Tithonia tubaeformis*; así como las propiedades de esta planta, o bien extractos de la misma, que permitan su utilización en la alimentación de conejos de engorda o bien en otras áreas.

### LITERATURA CITADA

- ARMADA RE. 2016. La explotación cunícola en México, una revisión a través del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. <http://www.ancum.com.mx/web/pdfs/Organizacion%20de%20productores/LA%20EXPLORACION%20CUNICOLA%20EN%20MEXICO.pdf>.
- Bello-González MA, Hernández-Muñoz S, Lara-Chávez MBN, Salgado-Garciglia, R. 2015. Plantas útiles de la comunidad indígena nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Polibotanica*. 39:175-215. <http://scielo.unam.mx/pdf/polib/n39/n39a10.pdf>.
- DUILIO N, Terán O, Cruz L, Gutiérrez F, Ly J. 2011. Digestibilidad de nutrientes en follaje de árnica (*Tithonia diversifolia*) en conejos de engorde. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 14 (1): 309-314.
- DUKE JC. 1982. Revision of *Tithonia*. *Rhodora*. 84(840):453-522. <http://www.jstor.org/stable/23314456>.

GARCÍA S, Santos RE, Posadas C, Morón FJ, Rosales CA. 2016. Composición de la dieta de cabras en pastoreo en un matorral xerófilo. In: Perspectivas y Avances de la Producción Animal en México. Ed. H.A. Lee Rangel, H.M. Ramírez Tobías, J.A. Roque Jiménez. Ed. Universitaria Potosina, SLP. México.

GARCÍA-VÁZQUEZ L, Ayala-Martínez M, Zepeda-Bastida A, Ojeda-Ramírez D, 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. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2017.71.4>.

GHENO-HEREDIA YA, NAVA-BERNAL G, MARTINEZ-CAMPOS AR, SANCHEZ-VERA E. 2011. Las plantas medicinales de la organización de parteras y médicos indígenas tradicionales de Ixhuatlancillo, Veracruz, México y su significancia cultural. *Polibotánica* 31:199-251. ISSN 1405-2768. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-27682011000100012&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682011000100012&lng=es&nrm=iso).

HINOJOSA DJ, Gutiérrez LM, Siller LF, Rodríguez SA, Morales DRJA, Guerrero MPJ, Del Toro SCL. 2013. Screening fitoquímico y capacidad antiinflamatoria de hojas de *Tithonia tubaeformis*. *Biocencia*. 15(2): 53-60. ISSN 1665-1456. <http://132.248.9.34/hevila/Biocencia/2013/vol15/no2/9.pdf>, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93915703030>

MOLINA E, González-Redondo P, Moreno-Rojas R, Keyla Montero-Quintero, Sánchez-Urdaneta A. 2018. Effect of the inclusion of *Amaranthus dubius* in diets on carcass characteristics and meat quality of fattening rabbits, *Journal of Applied Animal Research*, 46:1, 218-223. <https://10.1080/09712119.2017.1287078>.

NOM-033- SAG/ZOO/2014. 2015. Norma Oficial Mexicana. Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. <http://www.economianoms.gob.mx/normas/noms/2010/033sagzoo2015.pdf>.

PARA PA, Ganguly S, Wakchaure R, Sharma R, Mahajan T, Praveen PK. 2015. Rabbit meat has the potential of being a possible alternative to other meats as a protein source: A brief review. *Int J Phar Biomed Res*. 2: 17-19. [https://www.researchgate.net/profile/Subha\\_Ganguly/publication/289674478\\_Rabbit\\_Meat\\_has\\_the\\_Potential\\_of\\_Being\\_a\\_Possible\\_Alternative\\_to\\_Other\\_Meats\\_as\\_a\\_Protein\\_Source\\_A\\_Brief\\_Review/links/5691deeb08ae0f920dcb9274.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Subha_Ganguly/publication/289674478_Rabbit_Meat_has_the_Potential_of_Being_a_Possible_Alternative_to_Other_Meats_as_a_Protein_Source_A_Brief_Review/links/5691deeb08ae0f920dcb9274.pdf).

SÁNCHEZ-BLANCO J, Guevara-FéFer F. 2013. Plantas arvenses asociadas a cultivos de maíz de temporal en suelos salinos de la ribera del lago de Cuitzeo, Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana*. 105: 107-129. <https://doi.org/10.21829/abm105.2013.227>

SAS. (2004). SAS Institute Inc. 2004. SAS/STAT® 9.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. ISBN 1-59047-243-8.