



Título del artículo.

**Aceptabilidad de ensilados de frutos de Cirián (*Crescentia alata*) en caprinos**

Título del artículo en idioma Inglés.

**Acceptability of silage made of Cirián fruit (*Crescentia alata*) in goats**

Autoras.

Jorge Bello-Martínez  
Jonatan Jabin Morales Ramírez  
Andres Najera Hernández  
José Luis Rosas Acevedo

Referencia bibliográfica:

MLA

Bello-Martínez, Jorge, Jonatan Jabin Morales Ramírez, Andres Najera Hernández y José Luis Rosas Acevedo. "Aceptabilidad de ensilados de frutos de Cirián (*Crescentia alata*) en caprinos". *Tlamati* 6.4 (2015): 24-27. Print.

APA

Bello-Martínez, J., Morales Ramírez, J. J., Najera Hernández, A. y Rosas Acevedo, J. L. (2015). Aceptabilidad de ensilados de frutos de Cirián (*Crescentia alata*) en caprinos. *Tlamati*, 6(4), 24-27

---

ISSN: 2007-2066.

Publicado el 30 de Diciembre del 2015

© 2015 Universidad Autónoma de Guerrero

Dirección General de Posgrado e Investigación

Dirección de Investigación

*TLAMATI*, es una publicación trimestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAGro. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.



## Aceptabilidad de ensilados de frutos de Cirián (*Crescentia alata*) en caprinos

Saúl Rojas Hernández<sup>1\*</sup>  
 Jaime Olivares Pérez<sup>1</sup>  
 Valente López González<sup>1</sup>  
 Erick Hernández Yáñez<sup>1</sup>  
 Ma. Trinidad Valencia Almazán<sup>1</sup>  
 Isidro Gutiérrez Segura<sup>1</sup>  
 Fredy Quiroz Cardoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guerrero. U. A. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Carretera Altamirano-Iguala km.3.5. Col. Las Querenditas. AP. 12. CP. 40660. Cd. Altamirano, Guerrero. Tel: +(52) 767 672 3494

\*Autor de correspondencia  
 saulrh@hotmail.com

### Resumen

El objetivo del trabajo fue conocer la composición nutricional y la aceptabilidad del ensilado de Cirián (*Crescentia alata*) más Planta de Maíz (*Zea mays*) (PM). Se utilizaron 6 cabras adultas (33.6 + 1.5 kg) distribuidas en los siguientes tratamientos: T1: Cirián 100%, T2: Cirián 25% + 75% PM, T3: Cirián 50% + 50% PM, T4: Cirián 75% + 25% PM. Las variables evaluadas fueron: Materia Seca (MS), Materia Orgánica (MO), Proteína Cruda (PC), Extracto Etéreo (EE). Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Detergente Acida (FDA) y pH. Número de Visitas (NV), Consumo Ensilado (CE), Duración de la visita (DV) y velocidad de consumo (VC). Se realizó un análisis de varianza para a un diseño completamente al azar, y la prueba de Tukey para comparación de medias. La MS fue mayor (P<0.0056) para T1 (25.7%). La MO se incrementó (P<0.0030) en T2, T3 y T4 con 92.7, 92.8 y 92.5% respectivamente. La PC (15.5%) y EE (13.8%) fue mayor (P<0.0001) en T1. La FDA fue mayor (P<0.0405) para T3 (45.9%). El pH se incrementó (P<0.0001) en T1 (4.1). Para NV, CE y DV no hubo diferencias (P>0.05) entre tratamientos. La VC fue mayor (P<0.0002) para T1 (84.5 g/min). El ensilado de Cirián más PM por su composición nutricional es una opción para mejorar la alimentación de los rumiantes en la región de Tierra Caliente del estado de Guerrero.

**Palabras clave:** Pinguicula, frutos, ensilados, aceptabilidad

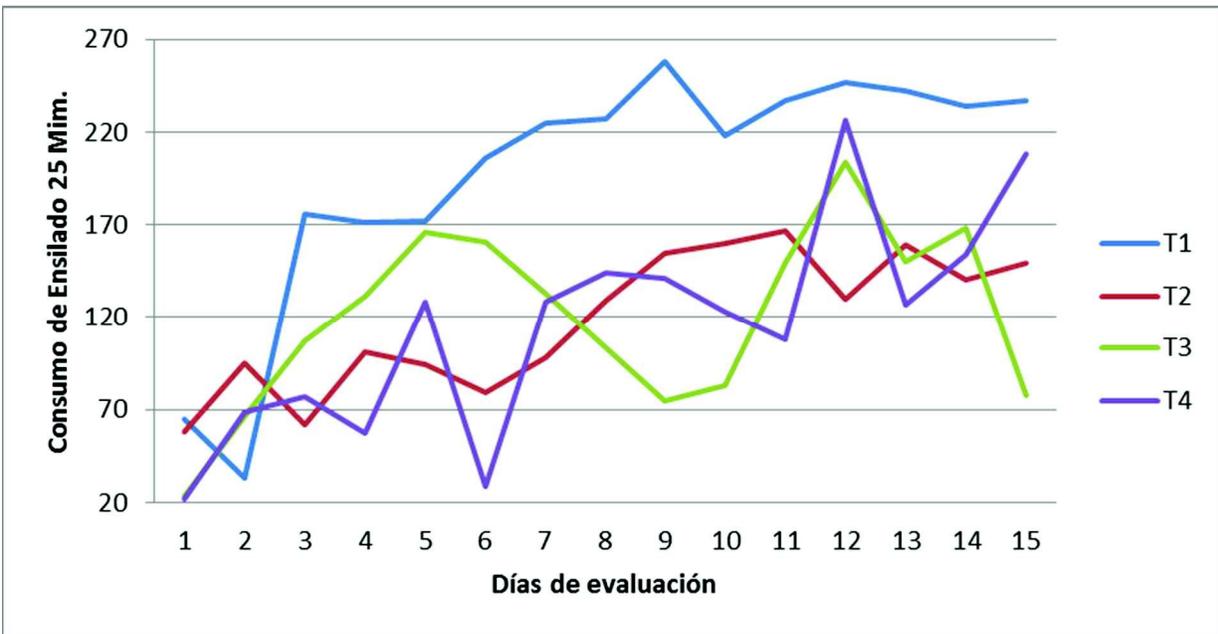
### Abstract

This study aims to determine nutritional composition and acceptability of silage of Cirián (*Crescentia alata*) plus Corn Plant (PM). Applications of treatments to 6 adult goats (33.6 + 1.5 kg) were distributed as follows: T1: Cirián 100%, T2: Cirián 25% + 75% PM, T3: Cirián 50% + 50% PM, T4: Cirián 75% + 25 % PM. Variables evaluated were: Dry Matter (MS), Organic Matter (MO), Crude Protein (PC), Ethereal Extract (EE). Neutral Detergent Fiber (FDN), Acid Detergent Fiber (FDA) and pH. Number of Views (NV), Consumption of Silage (CE) Duration of sight (DV) and rate of consumption (VC). An analysis of variance for a completely randomized design and Tukey test for comparison of means. The MS was higher (P <0.0056) for T1 (25.7%). MO increased (P <0.0030) in T2, T3 and T4 with 92.7%, 92.8% and 92.5% respectively. PC (15.5%) and EE (13.8%) was higher (P <0.0001) in T1. FDA was higher (P <0.0405) for T3 (45.9%). pH increased (P <0.0001) T1 (4.1). For NV, CE and DV no differences (P> 0.05) between treatments. VC was higher (P <0.0002) for T1 (84.5 g / min). As conclusion, we found that Cirián plus silage PM, due to its nutritional composition is an option for improves ruminant feed in the Tierra Caliente region of Guerrero state.

**Keywords:** fruits, silage, acceptability

### Como citar el artículo:

Rojas Hernández, S., Olivares Pérez, J., López González, V., Hernández Yáñez, E., Valencia Almazán, M. T., Gutiérrez Segura, I. y Quiroz Cardoso, F. (2015). Aceptabilidad de ensilados de frutos de Cirián (*Crescentia alata*) en caprinos. *Tlamati*, 6(4), 24-27.



Grafica 1. Dinámica de consumo de ensilado de Cirián por caprinos. T1: Cirián 100%, T2: Cirián 25% + 75% rastrojo de maíz, T3: Cirián 50% + 50% rastrojo de maíz, T4: Cirián 75% + 25% rastrojo de maíz.

## Introducción

En el estado de Guerrero existen especies nativas de árboles que permanecen con follaje y frutos durante la época seca, mismos que pueden utilizarse para la alimentación animal (Álvarez, Melgarejo y Castañeda, 2003). Un árbol o arbusto es considerado forrajero cuando su contenido de nutrientes es adecuado (13 - 24% de proteína cruda), su consumo promueva cambios en los parámetros productivos, los niveles de compuestos secundarios no afectan su consumo, es tolerante a la poda y además mantiene niveles adecuados de biomasa (Sosa, Pérez, Ortega y Zapata, 2004). Un ejemplo de esto lo constituye el árbol de Cirián (*Crescentia alata*) que crece en las sabanas del sur de México y América Central y produce gran cantidad de frutos (Solares, 2004). Estos frutos pueden utilizarse en la alimentación del ganado, sobre todo cuando generan residuos o esquilmos, que no tienen importancia para el consumo humano, pero sí para el ganado caprino y otras especies de rumiantes por su aporte de energía, fibra, minerales y vitaminas (Gómez, Contreras, Fernández, Braham y Bressani, 1980). El objetivo del trabajo fue conocer la composición nutricional y la aceptabilidad del ensilado de cirián (*C. alata*) con planta de maíz (*Zea mays*) adicionada.

Tabla 1. Porcentajes de inclusión de los diferentes materiales para la elaboración de cada uno de los tratamientos.

Tratamientos	Proporción de materiales	
	Pulpa de Cirián	Forraje de maíz
T1	100	0
T2	25	75
T3	50	50
T4	75	25

## Materiales y métodos

El estudio se realizó en la comunidad Los Limones, Municipio de Pungarabato, Guerrero, México, localizado en la Región de la Tierra Caliente (18° 20' 30" de latitud Norte y 100° 39' 18" de longitud Oeste). Con clima predominante AW<sub>0</sub>, temperatura mínima y máxima anual de 28° C a 46°C, a 250 m.s.n.m. y precipitación anual de 750 mm (Fragoso, 1990).

### *Colecta y procesamiento de frutos de C. alata y Z. mays a evaluar*

A los frutos maduros se les extrajo la pulpa y semilla, para ser molidos en un molino de martillos. El *Z. mays* se cosechó en etapa masoso-lechoso, y fue procesado en una ensiladora de tractor en trozos de 1 a 3 cm. Los dos materiales fueron mezclados (véase tabla 1), en bolsas de plástico de 20 kg, con ayuda de una aspiradora para extraer todo el aire posible; se cerraron y fueron almacenados a temperatura ambiente por 21 días.

### *Composición nutricional del ensilado de frutos de C. alata*

Se elaboraron cuatro repeticiones por tratamiento, se colectaron 500 g de cada repetición por tratamiento de ensilado de fruto de *C. alata* al final de los 21 días. Posteriormente, fueron secadas en estufa de aire forzado a 47°C por 72 horas. Enseguida se molieron en un molino Willey con criba de 1 mm. La materia orgánica (MO), proteína cruda (PC) y extracto etéreo (EE) se obtuvieron de acuerdo con los procedimientos descritos por la *Association of Official Analytical Chemist* [AOAC] (2000). La Fibra Detergente Neutro (FDN) y Acido (FDA) se obtuvieron con los procedimientos descritos por Van Soest, Robertson y Lewis (1991). El pH se midió de acuerdo a la metodología propuesta por Cherney y Cherney (2003)

Tabla 2. Composición nutricional de los ensilados con frutos de Cirián

Variable	Tratamiento				EEM	Pr>F
	T1	T2	T3	T4		
MS (%)	25.7 <sup>a</sup>	23.7 <sup>b</sup>	23.5 <sup>b</sup>	24.5 <sup>ab</sup>	0.568	0.0056
MO (%)	90.7 <sup>b</sup>	92.7 <sup>a</sup>	92.8 <sup>a</sup>	92.5 <sup>a</sup>	0.507	0.0030
PC (%)	15.5 <sup>a</sup>	10.2 <sup>c</sup>	11.2 <sup>bc</sup>	12.2 <sup>b</sup>	0.581	0.0001
EE (%)	13.8 <sup>a</sup>	3.4 <sup>c</sup>	10.1 <sup>b</sup>	10.9 <sup>b</sup>	0.613	0.0001
FDN (%)	53.2	58.2	56.1	54.8	3.314	0.3777
FDA (%)	40.5 <sup>ab</sup>	35.3 <sup>b</sup>	45.9 <sup>a</sup>	36.9 <sup>ab</sup>	3.863	0.0405
pH	4.1 <sup>a</sup>	3.9 <sup>b</sup>	3.9 <sup>b</sup>	3.8 <sup>c</sup>	0.119	0.0001

T1: Cirián 100%, T2: Cirián 25% + 75% Planta de Maíz, T3: Cirián 50% + 50% Planta de Maíz, T4: Cirián 75% + 25% planta de Maíz.

#### Prueba de aceptabilidad

Se utilizaron 6 cabras adultas ( $33.6 \pm 1.5$  kg) mismas que se alojaron en corrales individuales de 1 X 1.20 m., provistos con comederos y bebederos por corral. Los animales fueron desparasitados con sulfóxido de albendazol ( $4.5 \text{ mg kg}^{-1}$  P. V. / oral) y se les aplicaron vitaminas ADE.

#### Alimentación

El experimento tuvo una duración de 25 días, 10 días de adaptación a la alimentación y 15 días de mediciones. Se proporcionó a las 07:00 h durante 25 minutos 300 g de cada uno de los ensilados. El orden de colocación de los ensilados fue al azar todos los días para evitar el efecto de costumbre. El rastrojo de maíz y agua se proporcionaron *ad libitum*.

Las variables evaluadas en los animales fueron: Consumo promedio de cada ensilado, número de visitas al comedero; duración de la visita (min); velocidad de consumo (expresada como la cantidad consumida de silo por unidad de tiempo (g/min) (Sosa et al., 2004). La evaluación se

realizó durante 25 minutos por 15 días.

#### Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar. Los datos se analizaron con el procedimiento GLM de SAS (2001) y se utilizó la prueba de Tukey para comparación de medias (SAS, 2001).

#### Resultados

En la Tabla 2 se observa la composición nutricional para los diferentes tratamientos. El contenido MS es fue mayor ( $P<0.0056$ ) para T1, la MO fue mayor ( $P<0.0030$ ) para T2, T3 y T4, la PC fue mayor ( $P<0.0001$ ) para T1 con 15.5%, respuesta similar se reporta para el EE. La FDA fue mayor ( $P<0.040$ ) para T3. El pH fue de 4.1 para T1 ( $P<0.0001$ ).

En la prueba de aceptabilidad (véase tabla 3) no se encontraron diferencias ( $P>0.05$ ) entre tratamientos para el número de visitas, consumo de ensilado (véase grafica 1) y duración de la visita. Para la velocidad de consumo (84.5

Tabla 3. Parámetros de consumo en la prueba de aceptabilidad

Parámetro	Tratamientos				EEM	Pr>F
	T1	T2	T3	T4		
Núm. Visitas	2.7	3.1	2.4	2.1	1.40	0.6969
Consumo ensilado (g)	197	118	120	116	109.34	0.5209
Duración de la Visita (min)	2.4	3.1	3.3	2.3	2.36	0.8558
Velocidad de consumo (g/min)	84.5 <sup>a</sup>	45.3 <sup>b</sup>	40.5 <sup>b</sup>	56.3 <sup>b</sup>	27.38	0.0002

T1: Cirián 100%, T2: Cirián 25% + 75% planta de maíz, T3: Cirián 50% + 50% planta de maíz, T4: Cirián 75% + 25% planta de maíz.

g/min) T1 fue diferente ( $P < 0.0002$ ) a los demás tratamientos.

La dinámica de consumo de los ensilados en la prueba de aceptabilidad inicia en el día uno con menos de 70g para los cuatro tratamientos (véase grafica 1), conforme transcurren los 15 días el consumo se mantiene constante para T1 y disminuye para T3.

### Discusión

El contenido de MS de T1 fue superior a lo reportado por Botero y De La Ossa (2004), con un valor de 22.6%. Por su alto contenido de humedad es recomendable dejar deshidratar por una semana los frutos maduros de *C. alata* para disminuir el exceso de lixiviados al momento de ensilarlo. El contenido de PC de los ensilados en el presente estudio son superiores a los reportados para otros ensilados con frutos de *C. alata* que van de 8.44 a 10.56% (Botero y De La Ossa, 2004; Flórez, 2012) de igual forma son superiores a los reportados (7.1 a 7.8%) para el ensilado de maíz en clima tropical (Villa, Meléndez, Carulla, Pabón y Cárdenas, 2010). Los valores de FDN y FDA se encuentran dentro del rango de los reportado por Villa et al. (2010) para ensilado de planta de maíz. El pH fue mayor para el T1, solo pulpa de Cirián similar a lo reportado por Flórez (2012) con un rango de 4.25 a 4.59. Al mezclar la planta de maíz con la pulpa de Cirián el pH se disminuye a niveles de 3.5 similar a lo reportado por Villa et al. (2010).

Las pruebas de aceptabilidad permiten identificar la preferencia, el grado de aceptación y la respuesta productiva de los animales que consumen follajes o frutos de los árboles como fuente de alimento. La selección del animal por un alimento depende de la palatabilidad y esta es un fenómeno complejo que está determinada por factores tanto de las plantas como de los animales (Osuga, Wambui, Abdulrazak, Ichinohe y Fujihara, 2008; Mokoboki, Ndlovu y Malatje, 2011).

### Conclusiones

Por su composición nutricional y por su aceptabilidad el ensilado de *C. alata* con la inclusión de planta de maíz (*Zea mays*) es una opción para mejorar la alimentación de los rumiantes en la región de Tierra caliente del estado de Guerrero.

### Agradecimientos

A la Universidad Autónoma de Guerrero y a la Dirección de Investigación por el financiamiento de este proyecto.

### Referencias

Association of Official Analytical Chemist, (2000). *Official methods of analysis 17th ed.* AOAC. Arlington, VA, USA.

- Álvarez, M. G., Melgarejo, V. L., Castañeda, N. Y. (2003). Ganancia de peso, conversión y eficiencia alimentaria en ovinos alimentados con fruto (semilla con vaina) de parota (*Enterolobium cyclocarpum*) y pollinaza. *Revista Veterinaria México*, 34 (1), 39-46
- Botero, L. M. y De La Ossa V. J. (2011). Consumo suplementario de ensilaje salino de frutos maduros de Totumo (*Crescentia cujete*) en ganado vacuno de doble propósito. *Revista Científica Zootecnia Tropical*. 29(3), 293 - 300
- Cherney, J. H. y Cherney, D. J. R. (2003). Assessing silage quality. En D. R. Buxton, R.E Muck y J.H. Harrison (Eds). *Silage science and technology*. Madison: American Society of Agronomy; Wisconsin: Crop Science Society of America, 141-198
- Fragoso, L. C. (1990). *Monografía del Estado de Guerrero, sur amate de mar y montaña*. SEP, México, D.F. 237 p.
- Flórez, J. F. (2012). Evaluación de pulpa de totumo (*Crescentia cujete* L) ensilada en dos estados de maduración como alternativa en alimentación bovina. *Temas Agrarios*. 17(1), 44 - 51.
- Gómez, B.R.A., Contreras, I., Fernández, B. Braham, J.E. y Bressani, R. (1980). Evaluación química de harinas de morro o jícara (*Crescentia alata*) preparados por ensilaje y/o deshidratación. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 30(2), 236-253.
- Mokoboki, H. K., Ndlovu, L. R. y Malatje, M. M. (2011). Intake and relative palatability indices of acacia species fed to sheep and goats. *Agroforestry Systems*, 81, 31-35.
- Osuga, M. I.; Wambui, C. C.; Abdulrazak, A. S.; Ichinohe, T.; Fujihara, T. (2008). Evaluation of nutritive value and palatability by goats and sheep of selected browse foliages from semiarid area of Kenya. *Animal Science Journal*, 79, 582-589.
- Sosa, R. E. E., Pérez, R. D., Ortega, R. L. y Zapata, B. G. (2004). Evaluación del potencial forrajero de árboles y arbustos tropicales para la alimentación de ovinos. *Técnica Pecuaria México*. 42(2), 129 - 144
- SAS. (2001). *SAS/StAt User's Guide, Version 8.2*. SAS Institute Inc, Cary NC, USA
- Solares, A. F. (2004). Etnobotánica y usos potenciales del Cirián (*Crescentia alata*, H. B. K.) en el estado de Morelos. *Polibotánica*. 18: 13 - 31.
- Van Soest P, J.; Robertson, J. y Lewis, B. (1991). Symposium: Carbohydrate, methodology, metabolism and nutritional implications in dairy cattle. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-3597.
- Villa, F. A., Meléndez, A. P., Carulla, J. E., Pabón, I. M. y Cárdenas, A. E. (2010). Estudio microbiológico y calidad nutricional del ensilaje de maíz en dos ecorregiones de Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 23, 65 - 77.