



Abanico Veterinario. Enero-Diciembre 2022; 12:1-9. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2022.35>

Nota de Investigación. Recibido:27/03/2022. Aceptado:09/11/2022. Publicado:20/12/2022. Clave: e2022-21.

<https://www.youtube.com/watch?v=OpKB8NlfbEQ>

Consumo de ensilajes de árboles forrajeros por pecarí de collar (*Pecari tajacu*)

Consumption of silages from forage trees by collared peccary *Pecari
tajacu*



Montes-Pérez Rubén^{*1ID}, Aguilar-Cano César¹, Montes-Cruz Fausto^{2ID}, Aguilar-
Caballero Armando^{1ID}

¹Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida. Yucatán, México. ²Comisión México-Estados Unidos para la prevención de la Fiebre Aftosa y otras enfermedades exóticas de los animales. Emiliano Zapata. Tabasco. México. *Autor responsable y de correspondencia: Montes-Pérez Rubén. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. Carretera Mérida-Xmatkuil km 15.5, Mérida. Yucatán, México, CP. 97315. E-mail: ruben_montes_p@hotmail.com, cesarrolex@hotmail.com, javiermontes86@gmail.com, aguilarc@correo.uady.mx

Resumen

El *Pecari tajacu* es considerado pseudorrumiante, porque puede digerir fibra vegetal y producir ácidos grasos en su estómago compuesto. Se ha comprobado que consume el follaje fresco de árboles nativos; sin embargo, no existe información sobre el consumo de ensilajes con chacá (*Bursera simaruba*), jabín (*Piscidia piscipula*), moringa (*Moringa oleifera*) y pixoy (*Guazuma ulmifolia*). El objetivo fue evaluar la preferencia del consumo de ensilajes por pecarí de collar a base de moringa, pixoy, jabín y chacá con maíz. Se utilizaron cuatro ejemplares de pecarí de collar machos adultos con peso promedio de 17 ± 1.8 kg. Dos experimentos se realizaron en la Unidad de Manejo y Conservación de Vida Silvestre "Xmatkuil". En el primero se aplicó el diseño de cuadrado latino 4x4, durante cuatro horas, por cuatro días con cuatro ensilajes. En el segundo experimento se realizó la prueba con tres ensilajes mediante un cuadrado latino 3x3, se retiró el ensilaje preferido del primer experimento. El ensilaje preferido en la primera prueba fue *M. oleifera* ($P < 0.05$) y *B. simaruba* en la segunda ($P < 0.05$). No se encontró relación significativa ($P > 0.05$) entre los niveles de nutrimentos con el consumo de materia seca de los ensilajes.

Palabras clave: ensilaje, forrajes nativos, pseudorrumiantes, pecarí de collar.

Abstract

The *Pecari tajacu* is considered a pseudo-ruminant, because it can digest vegetable fiber and produce fatty acids in its compound stomach. It has been proven that it consumes the fresh foliage of native trees; however, there is no information on the consumption of silage with chacá (*Bursera simaruba*), jabín (*Piscidia piscipula*), moringa (*Moringa oleifera*) and pixoy (*Guazuma ulmifolia*). The objective was to evaluate the preference of silage consumption by collared peccary based on moringa, pixoy, jabín and chacá with corn. Four adult male collared peccary specimens with an average weight of 17 ± 1.8 kg were used. Two experiments were carried out in the "Xmatkuil" Wildlife Management and Conservation Unit. In the first, the 4x4 Latin square design was applied for four hours, for four days with four silages. In the second experiment, the test was carried out with three silages using a 3x3 Latin square, the preferred silage from the first experiment was removed. The preferred silage in the first trial was *M. oleifera* ($P < 0.05$) and *B. simaruba* in the second ($P < 0.05$). No significant relationship ($P > 0.05$) was found between the nutrient levels and the dry matter intake of the silages.

Keywords: silage, native forages, pseudoruminant, collared peccary.



INTRODUCCIÓN

El pecarí de collar (*P. tajacu*) es un Artiodáctilo nativo de América, habita desde Arizona, Texas y Nuevo México (en Estados Unidos de América), México, Centroamérica, hasta Argentina. Ocupa gran variedad de hábitats, como selvas húmedas, subhúmedas, zonas semidesérticas y de vegetación secundaria. Por lo que su dieta puede variar dependiendo del hábitat en el que se encuentre y en función de su disponibilidad a lo largo del año (Ontiveros *et al.*, 2020).

Su estómago compuesto le permite digerir la fibra vegetal mediante la microflora que al fermentar el alimento, produce ácidos grasos volátiles en el aparato digestivo, los cuales sirven como nutriente a los animales, y por lo tanto es considerado un pseudorrumiante (Montes-Pérez *et al.*, 2019). Esta capacidad para digerir la fibra cruda y la proteína vegetal, permite la inclusión de especies forrajeras en la dieta del pecarí de collar (*P. tajacu*) (Montes-Pérez *et al.*, 2019).

Montes-Pérez *et al.* (2018) reportaron que los pecaríes de collar presentaron una elevada preferencia por el consumo de ensilado que contienen 55% de *B. alicastrum* con 40% de *P. purpureum* y 5% de melaza, sobre mezclas con otras proporciones de los mismos ingredientes ($P < 0.05$). Montes-Pérez *et al.* (2019) documentaron que el *P. tajacu* consume el follaje fresco de moringa (*Moringa oleifera*) sobre el ramón (*B. alicastrum*), seguido por el jabín (*Piscidia piscipula*) y en último lugar el fruto de mucuna (*M. deeringiana*), en dicho estudio se determinó que existe relación inversa entre cantidades de PC y FDN en los forrajes y el consumo en materia seca del mismo.

Existen varias razones para utilizar ensilajes de forraje arbóreo, dos ellos son: en época de abundancia de fitomasa aérea cuando la precipitación pluvial es alta, como sucede en sitios de clima cálido subhúmedo, es posible conservar este forraje por varios meses (Martínez-Fernández *et al.*, 2014), y en momentos de escasez por estiaje o siniestro como incendios agrícolas o huracanes, el forraje ensilado permite disponer de biomasa útil para la alimentación de fauna silvestre herbívora en cautiverio.

Si bien se ha probado que el pecarí de collar consume follaje fresco de moringa (*M. oleifera*), jabín (*P. piscipula*) y pixoy (*G. ulmifolia*) (Montes-Pérez *et al.*, 2019), no existe información sobre el consumo de ensilajes que contienen mezclas de maíz con chacá (*Bursera simaruba*), jabín (*P. piscipula*), moringa (*M. oleifera*) y pixoy (*G. ulmifolia*) por *P. tajacu*.

El objetivo de este trabajo fue determinar la preferencia de *P. tajacu* por el consumo de estas especies forrajeras ensiladas con maíz.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la Unidad de Manejo y Conservación de Vida Silvestre (UMA) Xmatkuil que se encuentra ubicada en Yucatán, México, localizada en latitud norte 20°51'39.98" longitud oeste 89°36'32.28", a 10.48 msnm.



El clima del sitio de estudio según la clasificación de Köpen modificada, es Awo correspondiente a cálido subhúmedo, con lluvia en verano (Márdero *et al.*, 2012).

Se seleccionaron ejemplares de pecarí de collar que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: machos adultos, edades de 3 a 6 años, con peso promedio de 17 ± 1.8 kg. La cantidad de animales que cumplieron con estos criterios fueron cuatro, los cuales se confinaron en un corral de 100 m². El manejo sanitario, alimenticio y de contención que recibieron fue de acuerdo al plan de manejo de la UMA Xmatkuil.

La dieta cotidiana del *P. tajacu* es de 3 kg por animal por día, constituido por ensilaje de *Brosimum alicastrum* (ramón) y *Leucaena leucophala* (huaxin) con maíz molido y alimento balanceado para cerdo con 9% de proteína cruda, la inclusión de maíz y balanceado es al 16% de cada uno.

Los tratamientos fueron ensilajes con 68% de cada uno de los siguientes forrajes: *Moringa oleifera* (moringa), *Piscidia piscipula* (jabín), *Guazuma ulmifolia* (pixoy) y *Bursera simaruba* (chacá), y 32% de inclusión de maíz molido (Montes-Pérez *et al.*, 2019).

El análisis bromatológico de los ensilajes se efectuó en el laboratorio de nutrición del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, se aplicaron las técnicas de Ankom Technology (S/f) para determinar fibra detergente neutra (FDN). La proteína cruda (PC) y extracto etéreo (EE) se aplicó la técnica de AOAC (2005). Los taninos condensados (TC) y fenoles totales (FT) por Makkar (2003).

La prueba de preferencia de consumo de ensilajes se efectuó en dos etapas.

Primera. Siete días antes de iniciar la prueba de preferencia, se ofrecieron *ad libitum* diariamente a los pecaríes, los cuatro ensilajes de prueba, durante cuatro horas en comederos separados, al término de este tiempo se les retiró para entregarles la ración convencional. Este procedimiento se le denomina periodo de adaptación.

Segunda. El primer experimento se realizó con el diseño de cuadrado latino 4x4, que se ejecutó durante un periodo de cuatro horas diarias (de 8:00 am a 12:00 pm) durante cuatro días, con el mismo grupo de animales del periodo de adaptación. Al final de las cuatro horas, se les proporcionó la dieta cotidiana. El arreglo de cuadrado latino convencional de 4x4, consiste en que cada ensilaje permaneció a cuatro metros de distancia entre ellos, en posiciones norte, sur, este y oeste. Los ensilajes fueron rotados de posición diariamente. Este experimento se ejecutó con dos repeticiones. El ensilaje consumido es la diferencia entre el peso de ensilaje ofrecido y rechazado, medido en materia seca. El promedio individual del consumo de la materia seca (CMS) fue la variable de respuesta.

Segundo experimento. De acuerdo a los resultados del CMS del primer experimento, se retiró el tratamiento que resultó preferido, para someter a prueba de CMS con los tres ensilajes restantes, se aplicó el diseño de cuadrado latino 3x3. Se colocó cada uno de los tres forrajes ensilados en comederos separados en las posiciones norte, sur y este, que se rotaron diariamente durante tres días. Se efectuaron dos repeticiones con este diseño. La variable de respuesta es CMS promedio individual en gramos de cada ensilaje.



Análisis de datos. La cantidad de alimento consumido para cada tratamiento en cada periodo de prueba fue evaluada mediante análisis de varianza para cuadrado latino 4x4 y 3x3, respectivamente. Se aplicó el estadístico de Tukey para determinar los intervalos de confianza al 95% de las medias de cada tratamiento en cada uno de los experimentos, para evaluar la significancia de los CMS correspondiente a cada tratamiento. Se evaluó la diferencia de los CMS entre el primero y segundo experimento, del ensilaje consumido en segunda preferencia con el estadístico de t-student. También se aplicó el estadístico de correlación lineal entre las medias de CMS con los contenidos de PC, FDN, FT, TC, EE de cada tratamiento. Los análisis se efectuaron con Statgraphics Centurion XVII ([Statpoint Technologies, 2014](#)).

RESULTADOS

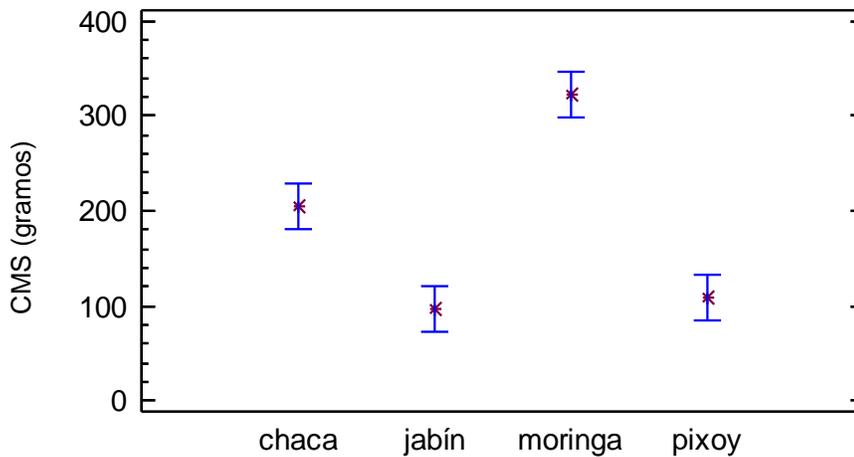
La Tabla 1 muestra los contenidos de los nutrimentos de cada ensilaje que fue sometido a prueba de CMS en los dos periodos de estudio con el grupo de pecaríes de collar. Los datos muestran que el ensilaje de moringa contiene mayor porcentaje de proteína cruda y menor fibra detergente neutro que el resto.

Tabla 1. Porcentajes de proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN), extracto etéreo (EE), fenoles totales (FT) y taninos condensados (TC) de cada ensilaje sometido a prueba de consumo por pecaríes de collar (*P. tajacu*)

Ensilaje	PC (%)	FDN (%)	EE (%)	FT (%)	TC (%)
Chacá (<i>Bursera simaruba</i>)	12.57	63.31	2.74	24.16	5.75
Jabín (<i>Piscidia piscipula</i>)	12.98	52.66	4.04	17.96	0.52
Moringa (<i>Moringa oleifera</i>)	15.63	51.08	4.32	11.09	0.73
Pixoy (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	14.97	62.97	3.55	7.47	0.31

Consumo de ensilajes por pecarí de collar en el experimento 1

Los intervalos de confianza al 95%, del consumo de materia seca (CMS) en gramos, para cada uno de los cuatro ensilajes, se muestran en la gráfica 1. Se observa que los CMS de chacá (*B. simaruba*) y moringa (*M. oleifera*) son estadísticamente mayores que los de jabín (*P. piscipula*) y pixoy (*G. ulmifolia*), en la primera prueba de preferencia a que fueron sometidos los pecaríes de collar.

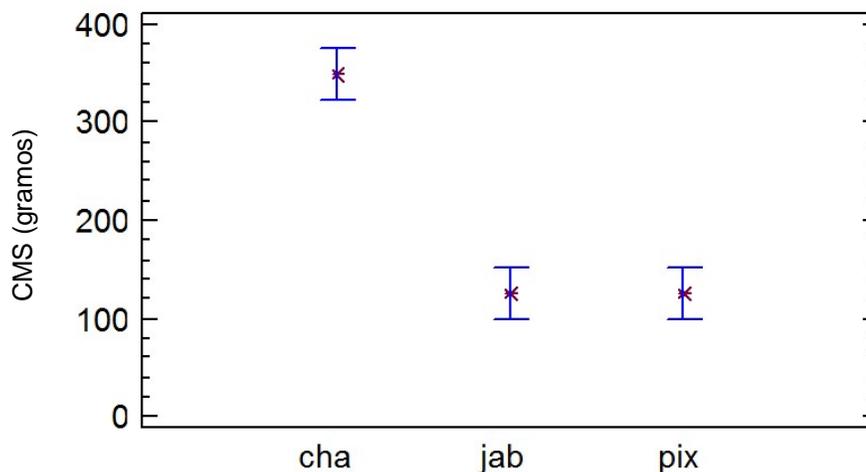


Gráfica 1. Medias e intervalos de confianza al 95% de consumos en materia seca (CMS) de cuatro ensilajes consumidos por *Pecari tajacu*

Los ensilajes con maíz al 32% de inclusión son: chacá (*B. simaruba*), jabín (*P. piscipula*), moringa (*M. oleifera*) y pixoy (*G. ulmifolia*) en la primera prueba de preferencia.

Consumo de ensilajes por pecarí de collar en el experimento 2

La gráfica 2 presenta los intervalos de confianza al 95% del CMS en gramos, de tres ensilajes en el segundo experimento. El CMS de chacá fue estadísticamente mayor que los de jabín y pixoy.



Gráfica 2. Medias e intervalos de confianza al 95% de consumos en materia seca (CMS) de tres ensilajes consumidos por *Pecari tajacu*

Los tres ensilajes son: cha (*B. simaruba*), jab (*P. piscipula*) y pix (*G. ulmifolia*), a que fueron sometidos pecaríes de collar (*Pecari tajacu*) en la segunda prueba de preferencia



Las comparaciones de las medias de CMS del ensilaje de chacá entre la primera (204.25 ± 37.61 gramos) y segunda prueba (348.72 ± 59.24 gramos) fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.001$).

Los análisis de correlación lineal entre CMS vs PC, FT, FDN, EE y TC no fueron significativas ($P > 0.05$).

DISCUSIÓN

En el primer experimento, el forraje ensilado preferido fue moringa (*M. oleifera*) seguido del chacá (*B. simaruba*) en comparación de los otros dos forrajes ensilados. La preferencia fue similar a lo reportado por [Montes-Pérez et al. \(2019\)](#), donde el forraje fresco con mayor consumo fue moringa, estos autores argumentan que la preferencia de consumo está relacionada con elevados niveles de PC (30.96%) y bajos niveles de FDN (18.99%), FDA (21.46%) y 0% de TC. En el actual trabajo aparece el ensilaje de moringa con los niveles más bajos para FDN y los más altos para PC y EE, similar a lo reportado en 2019, y también esta especie arbórea ensilada fue el de mayor consumo en el primer experimento, a pesar de que el análisis de correlación lineal entre CMS vs PC, FT, FDN, EE y TC de los ensilajes, no mostraron relación significativa ($P > 0.05$).

En el segundo experimento, el ensilado con mayor preferencia fue el chacá (*B. simaruba*) siendo éste el segundo mayor consumido en la primera prueba y presentando diferencia significativa entre ambos consumos, siendo mayor en la segunda prueba, que se puede explicar porque no hay interferencia con la moringa en el periodo de oferta a los animales. En virtud de que los pecaríes de collar consumen ensilaje de especies arbóreas con maíz y pueden generar ácidos grasos en su aparato digestivo, se confirma que presentan características propias de pseudorrumiantes, tal como ha sido reportado por [Montes-Pérez et al. \(2012\)](#) y [Lall et al. \(2018\)](#). Algunos autores mencionan que la preferencia de consumo de algunos forrajes está ligado a su composición físico-química ([Ortega-Aguirre et al., 2015](#)), a pesar de que los valores de la composición química del chacá fueron de menor calidad, porque contiene menor porcentaje de PC y mayor porcentaje de FDN, además de tener los mayores porcentajes de FT y TC, sin embargo se ha reportado que los taninos no influyen sobre la preferencia de consumo y la selectividad al menos en cabras, en virtud de que consumen forraje con taninos ([Hernández-Ortuño et al., 2012](#)), incluso cantidades moderadas de TC pueden tener efectos favorables, porque protegen la proteína del forraje y así se disminuye la degradación microbiana en rumen, lo que incrementa la absorción de aminoácidos en el intestino ([Yanza et al., 2021](#)). [Montes-Pérez et al. \(2019\)](#) reportaron una correlación significativa entre el CSM y FT indicando que probablemente el consumo de forrajes por el pecarí de collar es el resultado de la combinación de un nivel de proteína elevado, una baja cantidad de FDN y FDA y una elevada cantidad de FT. [Caicedo et al. \(2019\)](#) reportan que plantas con alto contenido de FT como *Piper auritum* tiene efecto antioxidante, que se manifiesta como antifúngico y



antibacteriano, por estas cualidades se utilizan como nutracéuticos en alimentación de cerdos. Con base en esto se puede explicar la mayor preferencia de consumo del ensilado con chacá, aun cuando contiene un elevado porcentaje de TC y FT éstos no afectan la preferencia de consumo e incluso puede propiciar mejor absorción de aminoácidos en intestino y protección como antioxidante ante el estrés oxidativo (Galina-Hidalgo *et al.*, 2018).

La preferencia de CMS de moringa por *P. tajacu*, permite plantear un nuevo objetivo de investigación, que sería evaluar estrategias de alimentación en *P. tajacu* complementado con moringa o chacá ensilada. Esta investigación presenta datos para proponer que las Unidades de Manejo de Vida Silvestre (UMA) intensivas serían un componente de los agroecosistemas, donde plantaciones de árboles forrajeros como moringa, chacá y otras serían un recurso útil de fuente alimenticia para poblaciones cautivas de pecarí de collar.

CONCLUSIÓN

El ensilaje de *M. oleifera* con maíz, es preferido por *P. tajacu*, el ensilaje con *Bursera simaruba* y maíz es el segundo preferido, respecto a ensilajes con maíz de *G. ulmifolia* o *P. piscipula*.

LITERATURA CITADA

AOAC. 2005. Official Method 990.03. Protein (crude) in animal feed, combustion method. Official Methods of Analysis of AOAC International. 18th edition. AOAC International, Arlington, VA, USA. Pp. 30-31, Chapter 4. ISBN: 0935584544 9780935584547. <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/002/aoac.methods.1.1990.pdf>

ANKOM Technology. Sin año. *Neutral Detergent Fiber in Feeds - Filter Bag Technique* (for A2000 and A2000I). https://www.ankom.com/sites/default/files/document-files/Method_13_NDF_A2000.pdf

CAICEDO W, Pérez M, Sánchez J, Flores A, Duchitanga E. 2019. Contenido de fenoles totales y actividad antioxidante del follaje de anís silvestre (*Piper auritum* Kunth) y su efecto nutracéutico para cerdos en posdestete. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 30(4): 1470-1480. ISSN: 1682-3419. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000400008&script=sci_arttext

GALINA-HIDALGO Miguel, Ortiz-Rubio María, Guerreo-Cruz Magdalena. 2018. Estrés oxidativo y antioxidantes. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 22(1): 47-61. ISSN 0188789-0. <http://ww.ucol.mx/revaia/pdf/2018/enero/4.pdf>



HERNÁNDEZ-ORDUÑO G, Torres-Acosta JFJ, Sandoval-Castro CA, Aguilar-Caballero A, Capetillo-Leal CM, Alonso-Díaz MA. 2012: In cafeteria trials with tannin rich plants, tannins do not modify foliage preference of goats with browsing experience. *Ethology Ecology & Evolution*. 24:4:332-343. ISSN 0394-9370.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03949370.2012.683453>

LALL KR, Jones KR, García GW. 2018. Nutrition of Six Selected Neo-Tropical Mammals in Trinidad and Tobago with the Potential for Domestication. *Veterinary Science*. 5(2):52. ISSN: 2306-7381. <https://www.mdpi.com/2306-7381/5/2/52>

MAKKAR HPS. 2003. *Measurement of Total Phenolics and Tannins Using Folin-Ciocalteu Method*. In: Quantification of Tannins in Tree and Shrub Foliage. Springer, Dordrecht. Pp. 49-51. ISBN: 978-94-017-0273-7.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-0273-7_3

MÁRDERO S, Nickl E, Schmook B, Schneider L, Rogan J, Christman Z, Lawrence D. 2012. Sequías en el sur de la península de Yucatán: análisis de la variabilidad anual y estacional de la precipitación. *Investigaciones Geográficas*. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. 78: 19-33. ISSN 2448-7279.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112012000200003

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ A, Argamentería Gutiérrez A, De la Roza Delgado B. 2014. Manejo de forrajes para ensilar. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentaria (SERIDA) del Principado de Asturias, Villaviciosa, Asturias, España. Pp. 282. ISBN: 978-84-617-3234-0. <http://www.serida.org/pdfs/6079.pdf>

MONTES-PÉREZ RC, Mora-Camacho O, Mukul-Yerves JM. 2012. Forage intake of the collared peccary (*Pecari tajacu*). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 25:586-591. ISSN 0120-0690. <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295024922006.pdf>

MONTES-PÉREZ RC, Borges-Ventura D, Solorio-Sánchez F, Sarmiento-Franco L, Magaña-Monforte J. 2018. Preferencia del consumo de ensilado y su efecto sobre la actividad ovárica del *Pecari tajacu*. *Abanico Veterinario*. 8:47-58. ISSN: 2448-6132.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-61322018000200047&script=sci_abstract

MONTES-PÉREZ R, Canul-Torres C, Cumi-Martín J, Castillo-Caamal J. 2019. Comparación del consumo de especies arbóreas forrajeras por *Pecari tajacu* en cautiverio. *Abanico Veterinario*. 9:1-8. ISSN 2448-6132.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/av/v9/2448-6132-av-9-01-e99-es.pdf>



ONTIVEROS Y, Cappa FM, Campos MC, Giannoni SM. 2020. Confirmación de la presencia de pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en el Parque Provincial Ischigualasto (San Juan, República Argentina). *Notas sobre mamíferos Sudamericanos*. 2:1-6. ISSN 2618-4788. <https://www.ojs.sarem.org.ar/index.php/nms/article/view/708/35>

ORTEGA-AGUIRRE C, Lemus-Flores C, Bugarín-Prado J, Alejo-Santiago G, Ramos-Quirarte A, Grageola-Núñez O, Bonilla-Cárdenas J. 2015. Características agronómicas, composición bromatológica, digestibilidad y consumo animal en cuatro especies de pastos de los géneros *Brachiaria* y *Panicum*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 18: 291 – 301. ISSN: 1870-0462.

<https://www.redalyc.org/pdf/939/93944043005.pdf>

STATPOINT TECHNOLOGIES, INC 2014. Statgraphics® Centurion XVII. Manual del usuario. <https://statgraphics.net/wp-content/uploads/2015/03/Centurion-XVII-Manual-Principal.pdf>

YANZA YR, Fitri A, Suwignyo B, Elfahmi, Hidayatik N, Kumalasari NR, Irawan A, Jayanegara A. 2021. The Utilisation of Tannin Extract as a Dietary Additive in Ruminant Nutrition: A Meta-Analysis. *Animals*. 11 (11): 3317.

<https://doi.org/10.3390/ani11113317>

[Errata Erratum](#)

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-veterinario/errata>