

Diet composition of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus texanus* Mearns) identified in ruminal content in Coahuila, Mexico

Composición de la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus* Mearns) identificada en contenido ruminal en Coahuila, México

Lozano-Cavazos, Eloy A.¹, Gastelum-Mendoza, Fernando I.², Reséndiz-Dávila, Leonel², Romero-Figueroa, Guillermo³, González-Saldivar, Fernando N.² y Uvalle-Sauceda, José I.^{2*}

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, C. P. 25315. ²Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, km 145 Carretera Nacional 85, Linares, Nuevo León, México, C. P. 67700. ³Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Transpeninsular Ensenada – Tijuana 3917, Playitas, Ensenada, Baja California México, C. P. 22860.

*Autor para correspondencia: juvalle.uanl@gmail.com.

ABSTRACT

Objective: identify the diet of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus texanus* Mearns) in rumen samples at the UMA Rancho San Juan, municipality of Monclova, Coahuila, Mexico in the winter of 2019.

Design/methodology/approach: to identify the composition of the diet of the white-tailed deer, the microhistological technique was used in samples of white-tailed deer rumen. For this, the capture of 50 females was carried out through seven drop nets during the hunting season 2018-2019.

Results: The deer's diet was made up of 39 plant species, represented by 18 families, the most common being Poaceae and Fabaceae, with eight and seven species, respectively. *Prosopis glandulosa*, *Acacia rigidula*, *Setaria leucophylla* and *Leucophyllum frutescens*, were the most frequent species in the diet. Of the total species, 17 have not been reported in the diet of *O. v. texanus* in northeast Mexico. The diet was made up of 37.73% shrubs, 23.44% grasses, 18.26% succulents, 17.21% trees and 3.35% herbaceous.

Limitations on study/implications: the high percentage of grasses (Poaceae) in the diet may indicate overgrazing by deer and low availability of preferred species. The present study aims to expand the knowledge about the diet of the white-tailed deer in northeast Mexico.

Findings/conclusions: the study identified new species in the diet of the white-tailed deer in the northeast of Mexico and expands the knowledge on their feeding requirements, to implement pertinent habitat improvement measures.

Keywords: preferred species, Poaceae, microhistological technique, drop nets.

RESUMEN

Objetivo: identificar la dieta del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus* Mearns) en muestras de rumen en la UMA Rancho San Juan, municipio de Monclova, Coahuila, México en invierno de 2019.

Diseño/metodología/aproximación: para identificar la composición de la dieta del venado cola blanca se utilizó la técnica microhistológica en muestras de rumen de venado cola blanca. Para ello, se realizó la captura de 50 hembras a través de siete redes de caída durante la época de cacería 2018-2019.

Resultados: la dieta del venado se compuso de 39 especies de plantas, representadas por 18 familias, las más comunes fueron Poaceae y Fabaceae, con ocho y siete especies, respectivamente. *Prosopis glandulosa*, *Acacia rigidula*, *Setaria leucophylla* y *Leucophyllum frutescens*, fueron las especies más frecuentes en la dieta. Del total de especies, 17 no se han reportado en la dieta de *O. v. texanus* en el noreste de México. La dieta se constituyó de 37.73% arbustivas, 23.44% poáceas, 18.26% suculentas, 17.21% arbóreas y 3.35% herbáceas.

Limitaciones del estudio/implicaciones: el alto porcentaje de pastos (Poaceae) en la dieta puede indicar un sobrepastoreo por el venado y una baja disponibilidad de especies preferidas. El presente estudio pretende ampliar el conocimiento sobre la dieta del venado cola blanca en el noreste de México.

Hallazgos/conclusiones: el estudio identificó nuevas especies en la dieta del venado cola blanca en el noreste de México y amplía el conocimiento sobre sus requerimientos alimentarios, para implementar medidas pertinentes de mejoramiento de hábitat.

Palabras Clave: especies preferidas, Poaceae, técnica microhistológica, redes de caída.

En México y Estados Unidos se han realizado varios estudios sobre hábitos alimentarios del venado cola blanca (Stocker y Gilbert, 1977; Gallina, 1993; Plata *et al.*, 2009). En general, se reporta que su dieta se basa en renuevos de arbustos, árboles y herbáceas. Autores como Mandujano *et al.* (2010), mencionan que *O. v. texanus* se asocia a matorral desértico. Por ello la presencia de plantas suculentas, es un factor importante para el desarrollo y mantenimiento de sus poblaciones. Estos estudios se basan en análisis microhistológico de muestras fecales, ya que resulta más fácil su obtención y permiten realizar estudios a largo plazo. Sin embargo, el proceso digestivo del animal y el estado fisiológico de las plantas, pueden ocasionar que algunas especies no sean representadas adecuadamente en muestras fecales (Ramírez, 2004). Por ejemplo, si el venado consumió flores de Ocotillo (*Fouquieria splendens*), es complicado registrar sus fragmentos en heces, por su alto porcentaje de digestibilidad. Por el contrario, cuando consume pastos fibrosos con bajo porcentaje de digestibilidad, pueden ser registrados con mayor facilidad. Por ello, el objetivo de este trabajo fue identificar la dieta del venado cola blanca en muestras de rumen, en el este de Coahuila, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) Rancho San Juan (clave DGVS-CR-EX-3133-COA), Monclova, Coahuila (26° 49' 31.11" N, 101° 01' 57.77" O). El tipo de vegetación dominante es matorral desértico micrófilo, con asociación de pastizal natural (Miranda y Hernández, 1963) (Figura 1). Las especies dominantes son arbustos altos

INTRODUCCIÓN

En México se reconocen 14 de las 38 subespecies de *Odocoileus virginianus* que existen en el continente americano (Smith, 1991). Las anteriores tienen un valor económico por su aprovechamiento cinegético y son fuente de alimento para comunidades rurales (Retana-Guascón *et al.*, 2015). En México, *O. v. texanus* es la subespecie de mayor talla y demanda durante las temporadas hábiles de caza. Por ello, en el noreste de México a partir de la década de 1960, propietarios de agostaderos para cría de ganado bovino combinaron sus actividades ganaderas tradicionales con la conservación *in situ* del venado cola blanca, esquema conocido como ganadería diversificada (Villarreal, 2002). El manejo del venado cola blanca, requiere de conocimiento sobre sus requerimientos de hábitat, como la composición de la dieta, requerimientos nutricionales, agua y espacio. En este sentido, la dieta de un herbívoro es la base para la toma de decisiones en cuanto al manejo eficiente del forraje natural, para promover la presencia y disponibilidad de especies forrajeras (Ramírez, 2004). Esto es fundamental, ya que el venado cola blanca es selectivo en su alimento, lo cual se debe a factores como la condición del hábitat, fisiología del tracto digestivo y comportamiento (Wheaton y Brown, 1983).

y árboles bajos de 3 a 5 m de altura, caducifolios durante la época seca. El clima es seco (BSohw) (García, 1988). La temperatura promedio anual es de 21 °C, mayores a 40 °C en verano y menores a 0 °C en invierno. La precipitación anual, varía de 200 a 900 mm. La elevación oscila entre 600 y 1,000 m. Dentro de la UMA, se destina un área de 1,030 ha (26° 48' 09.96" N, 101° 00' 15.77" O) para manejo de venado cola blanca texano.

Obtención y análisis de contenido ruminal

La densidad poblacional de venado cola blanca estimada a través de un censo en helicóptero (Bell-66) durante el período de estudio fue de 3.7 hectáreas por individuo, la cual es considerada como un valor alto en el noreste de México (López-Téllez et al., 2007; Piña y Trejo, 2014). Posteriormente, se obtuvo el contenido del rumen de 50 hembras de venado cola blanca. La captura de los individuos, se realizó mediante siete redes de caída (drop nets), con un esfuerzo de 1700 horas hombre durante la época de cacería 2018-2019 (permiso de aprovechamiento extractivo emitido por la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Coahuila, con número de oficio SM-VS-01/0111-19).

Para identificar la composición de la dieta del venado, se utilizó la técnica microhistológica (Sparks y Malechek, 1968; Castellaro et al., 2007; Arellano et al., 2019). La anterior se basa en identificar estructuras celulares vegetales en muestras fecales, estomacales o esofágicas. Para ello se elaboró un catálogo fotográfico de estructuras celulares de las plantas identificadas en el área de estudio. Las muestras de rumen se secaron en horno a 75 °C. Posteriormente, se molieron en molino Wiley y agruparon en cinco muestras compuestas (cada una representada por 10 muestras de rumen). Éstas, se aclararon con hipoclorito de sodio como lo describen Sparks y Malechek (1968). Por último, se montaron en 25 laminillas (cinco por muestra compuesta). En cada una, se observaron 20 campos al microscopio con objetivo 10X y se identificaron y contabilizaron estructuras celulares vegetales. Las especies identificadas se clasificaron de acuerdo a su forma biológica en arbóreas, arbustivas, poáceas, herbáceas y suculentas. Los resultados se expresaron en frecuencia relativa de cada especie vegetal por muestra compuesta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La dieta del venado se compuso por 39 especies de plantas, representadas por 18 familias, siendo las más comunes Poaceae y Fabaceae, con ocho y siete es-

pecies, respectivamente (Cuadro 1). Lo anterior difiere con lo reportado en Jalisco por Mandujano et al. (1996): quienes indican que Euphorbiaceae, Fabaceae, Convolvulaceae, Malvaceae y Bignoniaceae, son las familias de plantas más comunes en la dieta. Esto se debe a que la selección del alimento por el venado, cambia en función del sexo, la subespecie y las condiciones del hábitat (Ramírez et al., 1996; Ramírez, 2004). Lo cual indica que los estudios de dieta deben realizarse para cada subespecie de venado cola blanca y cada tipo de hábitat en donde se distribuyen.

Las especies *Prosopis glandulosa* (21.51%), *Acacia rigidula* (14.05%), *Setaria leucophylla* (12.85%) y *Leucophyllum frutescens* (11.49%), fueron las más frecuentes en la dieta (Cuadro 1). Aunque el venado consume gran diversidad de plantas, menos del 10% de ellas llegan a constituir el 50% de la dieta (especies básicas) (Chamrad y Box, 1968). En este trabajo, *Prosopis glandulosa* y *Acacia rigidula* se consideraron especies básicas de la dieta, ya que representaron en promedio el 35.56% del total de especies. Por el contrario, 23 de las 39 especies, se registraron en menos del 1%. Por lo tanto, son especies de relleno o poco preferidas por el venado.

En el estado de Durango, México, únicamente 18 de 135 plantas consumidas por el venado se encontraron en menos del 1% (Gallina, 1993). En la región de South Texas Plains, de 83 plantas encontradas en la dieta, 10 constituyeron el 53% del total de especies registradas (Everitt y Drawe, 1974). Por su alta digestibilidad, palatabilidad y aporte nutricional, *Acacia rigidula* es una especie importante en la dieta del venado (Barnes et al., 1991; Hewitt, 2005). En el noreste de México, se reporta que *Acacia rigidula* y *Acacia berlandieri* llegan a constituir el 75% de su dieta anual (Ramírez et al., 1996). De igual manera, Barnes et al. (1991) reportan frecuencias de estas especies superiores al 50% en el sur de Texas. Además, sus inflorescencias representan una importante fuente de alimento, necesario para recuperar el gasto energético sufrido en la época reproductiva. *Prosopis glandulosa* es otra especie forrajera importante en el noreste de México, sobre todo porque los venados consumen sus rebrotes y vainas (Ramírez, 2004).

De las 39 especies (43.59%; siete arbustivas, tres poaceae, seis herbáceas), 17 no se han reportado en la dieta de *O. v. texanus* para el noreste de México (Ramírez, 1989; Ramírez et al., 1997; Olguín et al., 2017). De las siete especies herbáceas identificadas en este estudio

Cuadro 1. Valores de frecuencia relativa de las especies vegetales registradas en la dieta del venado cola blanca en la UMA Rancho San Juan, Coahuila, México.

Familia	Especie	Frecuencia relativa (%)					Promedio
		MC* 1	MC* 2	MC* 3	MC* 4	MC* 5	
Arbóreas							
Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i>	0	25.52	24.55	20.64	15.34	17.21
Arbustivas							
Fabaceae	<i>Acacia berlandieri</i>	0.36	0	0	0	0	0.07
Fabaceae	<i>Chamaecrista greggii</i>	1.44	0	0	0	0	0.29
Fabaceae	<i>Mimosa zygophylla</i>	0	3.48	3.35	1.78	2.11	2.14
Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum frutescens</i>	18.72	11.15	11.29	6.71	9.55	11.48
Simaroubaceae	<i>Castela texana</i>	9.77	0	0	0	0	1.95
Verbenaceae	<i>Lantana macropoda</i>	1.08	0	0	0	0	0.22
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	0	0.76	0.73	1.78	0.59	0.77
Asteraceae	<i>Parthenium incanum</i>	0.36	0	0	0.22	0	0.12
Asteraceae	<i>Viguiera stenoloba</i>	0.36	0	0	0	0	0.07
Bignoniaceae	<i>Chilopsis linearis</i>	0.36	0	0	0	0	0.07
Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i>	0	3.77	6.62	3.97	4.05	3.68
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	0.36	0	0	0.43	0	0.16
Fabaceae	<i>Acacia rigidula</i>	18.72	12.4	11.92	12.37	14.85	14.05
Fabaceae	<i>Eysenhardtia texana</i>	1.44	0	0	0.22	0	0.33
Oleaceae	<i>Forestiera angustifolia</i>	0.36	0.25	0.24	0	0	0.17
Rhamnaceae	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	0.36	0.25	0.24	0.22	0	0.21
Verbenaceae	<i>Aloysia macrostachya</i>	3.74	0	0	0.43	0	0.83
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum angustifolium</i>	1.08	1.81	2	0	0.59	1.10
Gramíneas							
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	0	0.76	0.73	0	0	0.30
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	2.96	1.28	1.23	0.22	0	1.14
Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i>	0	1.28	1.23	4.63	2.11	1.85
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	0	1.01	0.98	1.55	1.49	1.01
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	0.72	0	0	0	0	0.14
Poaceae	<i>Dasyochloa pulchella</i>	0	5.57	5.36	0	0	2.19
Poaceae	<i>Erioneuron pulchellum</i>	1.82	0	0	3.22	0	1.01
Poaceae	<i>Setaria leucophylla</i>	1.08	8.56	8.23	15.88	30.52	12.85
Poaceae	<i>Hilaria mutica</i>	9.77	0.25	0.24	0	0	2.05
Poaceae	<i>Panicum hallii</i>	4.54	0	0	0	0	0.91
Herbáceas							
Asteraceae	<i>Eupatorium sp.</i>	0	0.5	0.49	0	0	0.20
Boraginaceae	<i>Tiquilia canescens</i>	0.72	0	0	0	4.05	0.95
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	0.36	0.25	0.24	0	0.59	0.29
Euphorbiaceae	<i>Croton dioicus</i>	0	0	0	0	1.8	0.36
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>	0.72	0.5	0.49	0	0	0.34
Euphorbiaceae	<i>Croton torreyanus</i>	0	2.47	2.37	0	0	0.97
Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i>	0	0.5	0.49	0.22	0	0.24
Suculentas							
Asparagaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	0.72	0	0	0	1.8	0.50
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	10.69	6.88	6.62	11.99	8.75	8.99
Cactaceae	<i>Opuntia leptocaulis</i>	7.4	10.76	10.35	13.54	1.8	8.77

*MC=Muestra compuesta.

(Cuadro 1), solo *Evolvulus alsinoides* ha sido registrada por Olguín et al. (2017) en la dieta del venado en Tamaulipas. En cuanto a la forma biológica de las plantas, la dieta del venado se compuso de 37.73% arbustivas, 23.44% poáceas, 18.26% suculentas, 17.21% arbóreas y 3.35% herbáceas (Figura 1). Aunque las arbustivas y herbáceas, constituyen la mayor proporción de su dieta, los venados tienen una preferencia por las hierbas sobre los arbustos, ya que son más digestibles y tienen mayor valor nutricional (Varner y Blankenship, 1987; Ramírez, 2004). Sin embargo, la disponibilidad de herbáceas en el agostadero depende de varios factores, como la estación del año, la cantidad y distribución de la precipitación y las características del suelo (Pollock et al., 1994). Por ello, las herbáceas no fueron identificadas en un alto porcentaje (Figura 2), ya que como sucede en Texas y el noreste de México, las herbáceas anuales, generalmente se encuentran ausentes en el verano. Además, la escasez de humedad y las altas temperaturas que predominan en los matorrales desérticos del norte de México, reducen la productividad de herbáceas perennes.

En relación al consumo de arbustivas por el venado en hábitats semiáridos, en verano aumenta su consumo, esto explica el alto consumo de arbustivas (37.73%) identificadas en este estudio. La selección de arbustos por el venado cola blanca, funciona como una conexión nutricional entre periodos de escasas de humedad o de altas temperaturas cuando la disponibilidad de herbáceas es baja (Ramírez, 2004). Por ejemplo, en la reserva de la biosfera La Michilía en Durango, México, arbustivas y arbóreas constituyeron el 85% de la dieta anual del venado (Gallina, 1993). En las montañas del Carmen en el Parque Nacional del Big Bend en la región de Trans-Pecos, Texas, las arbustivas y suculentas compusieron el 63% de la dieta anual del venado cola blanca (Wallmo et al., 1982). El consumo de poáceas por el venado cola blanca no es común, ya que no pueden digerir eficientemente

los zacates maduros, debido al alto contenido de lignina (Hanley y Hanley, 1982; Ramírez et al., 1996; Olguín et al., 2017). Sin embargo, su consumo se incrementa cuando la densidad poblacional es alta (Kie y Bowyer, 1999). Esto puede explicar el alto contenido de éstas, reportadas en este estudio (23.44%) (Figura 1). Varner y Blankenship (1987), indican que un alto consumo de estas especies, indica que las plantas preferidas por el venado, no se encuentran en calidad y cantidad adecuada en el agostadero.

En ecosistemas semiáridos, la presencia de nopales, es importante para la nutrición de los herbívoros, ya que frutos y pencas representan una fuente nutricional en épocas de escasa precipitación y altas temperaturas. Sin embargo, el nopal forrajero (*Opuntia engelmannii*) es relativamente bajo en proteína cruda, fósforo y sodio. Lo anterior enfatiza la importancia de mantener una diversidad de especies forrajeras para la nutrición del venado (Ramírez, 2004). En el sur de Texas, se reportan porcentajes mayores al 50% de nopales en la dieta del venado (Arnold y Drawe, 1979). En la región de Trans-Pecos, Texas, el contenido de suculentas en la dieta del venado, varió de 7% en verano a 49% en primavera (Wallmo et al., 1982). En este trabajo, *Opuntia engelmannii* y *Opuntia leptocaulis* constituyeron el 17.76% de la dieta.

Desde el punto de vista nutricional, se identificaron especies arbustivas que destacan por su alto contenido de Ca^{+2} (esencial en el desarrollo de astas), como *Castela texana*. A pesar de su relativamente bajo contenido de Ca, los pastos nativos del noreste de México (e. g. *Aristida adscensionis*, *Bouteloua gracilis*, *Bouteloua curtipendula* e *Hilaria mutica*) cubren las necesidades metabólicas de Ca^{+2} del venado cola blanca texano. Otras con alto contenido de vitamina K (importante en la coagulación sanguínea) como *Diospyros texana* se identificaron en este estudio (Ramírez et al., 2000; Ramírez, 2004).

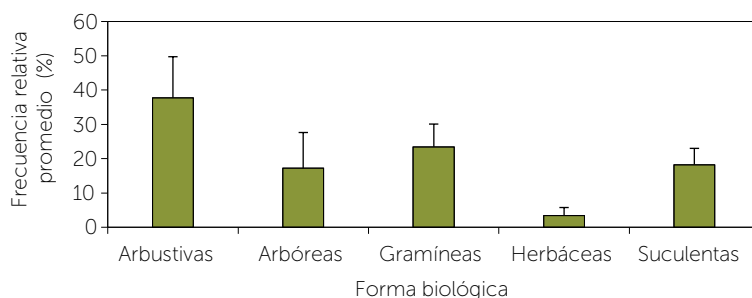


Figura 1. Frecuencia relativa promedio de especies registradas y su error estándar en la dieta del venado cola blanca por forma biológica en la UMA Rancho San Juan, Monclova, Coahuila, México.

CONCLUSIONES

Los resultados indican un sobrepastoreo del venado cola blanca debido a la alta densidad de esta especie en el agostadero y al alto consumo de pastos, lo cual refleja una sobrecapacidad de carga del agostadero. *Prosopis glandulosa* y *Acacia rigidula* se identificaron como especies base en la dieta del venado. Este estudio amplía el conocimiento de la dieta del venado cola blanca en el noreste de México, pero no se recomienda que los resultados se utilicen para realizar

estimaciones de capacidad de carga, ya que para ello es recomendable realizar un análisis de dieta en muestras fecales, que abarque las cuatro estaciones del año.

LITERATURA CITADA

- Arellano, I., Pinto, R., López, A., Guevara, F., Hernández, D., & Ley, A. (2019). Modificación de la Técnica Microhistológica. Archivos de Zootecnia 68(261): 164–166. doi: 10.21071/az.v68i261.3952.
- Arnold, L. A., & Drawe, D. L. (1979). Seasonal Food Habits of White-Tailed Deer in the South Texas Plains. Journal of Range Management 32(3): 175-178. doi: 10.2307/3897116.
- Barnes, T. G., Blankenship, L. H., Varner, L. W., & Gallagher, J. F. (1991). Digestibility of Guajillo for White-Tailed Deer. Journal of Range Management 44(6): 606-610. doi: 10.2307/4003045.
- Castellaro, G., Squella, F., Ullrich, T., León, F., & Raggi, A. (2007). Algunas Técnicas Microhistológicas Utilizadas en la Determinación de la Composición Botánica de Dietas de Herbívoros. Agricultura Técnica 67(1): 86-93. doi: 10.4067/s0365-28072007000100011.
- Chamrad, A. D., & Box, T. W. (1968). Food Habits of White-Tailed Deer in South Texas. Journal of Range Management 21(3): 158-164. doi: 10.2307/3896137.
- Everitt, J. H., & Drawe, D. L. (1974). Spring Food Habits of White-Tailed Deer in the South Texas Plains. Journal of Range Management 27(1): 15-20. doi: 10.2307/3896430.
- Gallina, S. (1993). White-Tailed Deer and Cattle Diets in La Michilía, Durango, Mexico. Journal of Range Management 46(6): 487-492. doi: 10.2307/4002857.
- García, E. (1988). Modificaciones al Régimen de Clasificación Climática de Köppen, México. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., México. 90 p.
- Hanley, T. A., & Hanley, K. A. (1982). Food Resource Partitioning by Sympatric Ungulates on Great Basin Rangeland. Journal of Range Management 35(2): 152-158. doi: 10.2307/3898380.
- Hewitt, T. (2005). Nutritional Value of Guajillo as a Component of Male White-Tailed Deer Diets. Rangelands 58(1): 58-64. doi: 10.2458/azu_rangelands_v58i1_hewitt.
- Kie, J. G., & Bowyer, R. T. (1999). Sexual Segregation in White-Tailed Deer: Density-Dependent Changes in Use of Space, Habitat Selection, and Dietary Niche. Journal of Mammalogy 80(3): 1004–1020. doi: 10.2307/1383271.
- López-Téllez, M. C., Mandujano, S., & Yánes, G. (2007). Evaluación Poblacional del Venado Cola Blanca en un Bosque Tropical Seco de la Mixteca Poblana. Acta Zoológica Mexicana (N.S.) 23(3): 1-16. doi: 10.21829/azm.2007.233581.
- Mandujano, S., Delfin, C. A., & Gallina, S. (2010). Comparison of Geographic Distribution Models of White-Tailed Deer *Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780) Subspecies in Mexico: Biological and Management Implications. Therya 1(1): 41-68. doi: 10.12933/therya-10-5.
- Miranda, F., & Hernández-X., E. (1963). Los Tipos de Vegetación De México y su Clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179. doi: 10.17129/botsci.1084.
- Olguín, C. A., González, F., Cantú, C., Rocha, L., Uvalle, J., & Marmolejo, J. (2017). Competencia Alimentaria entre el Venado Cola Blanca y Tres Herbívoros Exóticos en el Noreste de Tamaulipas, México. Revista Mexicana de Ciencias Forestales 8(42): 7-27. doi: 10.29298/rmcf.v8i42.17.
- Piña, E., & Trejo, I. (2014). Densidad Poblacional y Caracterización de Hábitat del Venado Cola Blanca en un Bosque Templado de Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana (N.S.) 30(1): 114-134. doi: 10.21829/azm.2014.301133.
- Plata, F. X., Ebergény, S., Resendiz, J. L., Villareal, O., Bárcena, R., Viccon, J. A., & Mendoza, G. D. (2009). Palatabilidad y Composición Química de Alimentos Consumidos en Cautiverio por el Venado Cola Blanca de Yucatán (*Odocoileus virginianus yucatanensis*). Archivos de Medicina Veterinaria 41: 123–129. doi: 10.4067/s0301-732x2009000200005.
- Pollock, M. T., Whittaker, D. G., Demarais, S., & Zaiglin, R. E. (1994). Vegetation Characteristics Influencing Site Selection by Male White-Tailed Deer in Texas. Journal of Range Management 47(3): 235-239. doi: 10.2307/4003023.
- Ramírez, R. G. (1989). Estudios Nutricionales de las Cabras en el Noreste de México. Segunda Parte. Cuaderno de Investigación No. 13. Dirección General de estudios de Posgrado. Universidad Autónoma de Nuevo León. San Nicolás de los Garza, N. L., México. 12-17.
- Ramírez, R. G., Haenlein, G., Treviño, A., & Reyna, J. (1996). Nutrient and Mineral Profile of White-Tailed Deer (*Odocoileus virginianus texanus*) Diets in Northeastern Mexico. Small Ruminant Research 23(1): 7–16. doi: 10.1016/s0921-4488(96)00895-4.
- Ramírez, R. G., Quintanilla, J. B., & Aranda, J. (1997). White-Tailed Deer Food Habits in Northeastern Mexico. Small Ruminant Research 25(2): 141–146. doi: 10.1016/s0921-4488(96)00960-1.
- Ramírez, R. G., Neira, R., Ledezma, R., & Garibaldi, C. (2000). Ruminant Digestion Characteristics and Effective Degradability of Cell Wall of Browse Species From Northeastern Mexico. Small Ruminant Research 36(1): 49–55. doi: 10.1016/s0921-4488(99)00113-3.
- Ramírez, R. G. (2004). Nutrición del Venado Cola Blanca. Universidad Autónoma de Nuevo León. Unión Ganadera Regional de Nuevo León, Fundación Produce. Nuevo León, Monterrey, México. 240 p.
- Retana-Guascón, O. G., Martínez-Pech, L. G., Niño-Gómez, G., Victoria-Chan, E., Cruz-Mass, Á., & Uc-Piña, A. (2015). Patrones y Tendencias de uso del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en Comunidades Mayas, Campeche, México. Therya 6(3): 597–608. doi: 10.12933/therya-15-313.
- Smith, W. P. (1991). *Odocoileus virginianus*. Mammalian Species 388: 1-13. doi: 10.2307/3504281.
- Sparks, D. R., & Malechek, J. C. (1968). Estimating Percentage Dry Weight in Diets Using a Microscopic Technique. Journal of Range Management 21(4): 264-265. doi: 10.2307/3895829.
- Stocker, M., & Gilbert, F. (1977). Vegetation and Deer Habitat Relations in Southern Ontario: Application of Habitat Classification to White-Tailed Deer. Journal of Applied Ecology 14(2): 433-444. doi: 10.2307/2402556.
- Varner, L.W., & Blankenship, L.H. (1987). South Texas Shrubs: Nutritive Value and Utilisation by Herbívoros. USDA, For. Ser. Gen. Tech. Rep. INI-222, p.7.
- Villarreal, E. O. (2002). El Grand Slam del Venado Cola Blanca Mexicano, una Alternativa Sostenible. Archivos de Zootecnia 51: 187-193.
- Wallmo, O. C., Krausman, P. R., & Ables, E. D. (1982). Ecology of the Carmen Mountains White-Tailed Deer. Journal of Wildlife Management 46(4): 1122-1123. doi: 10.2307/3808258.
- Wheaton, C., & Brown, R. (1983). Feed Intake and Digestive Efficiency of South Texas White-Tailed Deer. Journal of Wildlife Management 47: 442-450. doi: 10.2307/3808517.