

Hábitos forrajeros del venado bura (*Odocoileus hemionus eremicus* Rafinesque) en Coahuila, México

Foraging habits of desert mule deer (*Odocoileus hemionus eremicus* Rafinesque) in Coahuila, Mexico

Fernando Noel González-Saldívar¹ , José Isidro Uvalle-Sauceda¹ , Eloy Alejandro Lozano Cavazos² , José Javier Ochoa-Espinoza² , Dino Ulises González Uribe² , Fernando Isaac Gastelum-Mendoza^{1*} 

¹Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Carretera Nacional 85, km 145, CP. 67700. Linares, Nuevo León, México.

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro, 1923, Buenavista, CP. 25315. Saltillo, Coahuila, México.

*Autor de correspondencia: gastelummendozaisaac@gmail.com

Artículo científico

Recibido: 03 de abril 2025

Aceptado: 25 de octubre 2025

RESUMEN. Comprender la composición de la dieta del venado bura es esencial para el manejo de su hábitat. Este estudio tuvo como objetivo identificar la composición y selección de la dieta de esta especie en la UMA Rancho San Juan, municipio de Monclova, Coahuila, México. Durante 2019-2020, se evaluó la disponibilidad estacional de forraje y la composición de la dieta. Para estimar la disponibilidad de forraje, se establecieron aleatoriamente 18 líneas de 25 m en cada estación del año. La composición de la dieta se determinó mediante microhistología de muestras fecales. Se utilizaron índices de diversidad, pruebas no paramétricas e índices de selectividad para analizar el uso del forraje. Las especies arbustivas fueron las más abundantes durante todo el año, con un pico en primavera (59.54%). La dieta del venado bura incluyó 54 especies, de las cuales ocho representaron el 50% de la composición total. A lo largo del año, los arbustos fueron el grupo predominante en su alimentación (38 spp.), mientras que las herbáceas fueron menos frecuentes (5 spp.). La selección de la dieta varió según la especie, la forma biológica y la estación del año. Se identificaron 14 especies preferidas, destacando *Acacia rigidula*, seleccionada en todas las estaciones. Estos resultados aportan información clave para la delimitación de áreas prioritarias de forrajeo y la conservación del hábitat del venado bura en el noreste de México.

Palabras clave: *Acacia rigidula*, arbustivas, competencia, matorral desértico, selección.

ABSTRACT. Understanding the dietary composition of the mule deer is essential for habitat management. This study aimed to identify the composition and selection of the mule deer diet in the UMA Rancho San Juan, located in the municipality of Monclova, Coahuila, Mexico. During 2019-2020, seasonal forage availability and diet composition were evaluated. To estimate forage availability, 18 randomly placed 25 m transects were established in each season. Diet composition was determined through microhistological analysis of fecal samples. Diversity indices, non-parametric tests, and forage selectivity indices were used to analyze forage use. Shrub species were the most abundant throughout the year, peaking in spring (59.54%). The mule deer diet included 54 species, of which eight accounted for 50% of the total composition. Throughout the year, shrubs were the predominant food group (38 spp.), while herbaceous plants were less frequent (5 spp.). Diet selection varied according to species, growth form, and season. Fourteen preferred species were identified, with *Acacia rigidula* being selected in all seasons. These findings provide key information for delineating priority foraging areas and conserving the mule deer habitat in northeastern Mexico.

Keywords: *Acacia rigidula*, shrubs, competition, desert scrub, selection.

Como citar: González-Saldívar FN, Uvalle-Sauceda JI, Lozano-Cavazos EA, Ochoa-Espinoza JJ, González-Uribe DU, Gastelum-Mendoza FI (2025) Hábitos forrajeros del venado bura (*Odocoileus hemionus eremicus* Rafinesque) en Coahuila, México. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios Núm. Esp. V: e4567. DOI: 10.19136/era.a12nV.4567.

INTRODUCCIÓN

El venado bura (*Odocoileus hemionus* Rafinesque, 1817; Artiodactyla: Cervidae) es una de las cuatro especies de cérvidos que habitan naturalmente en México. Este ungulado artiodáctilo tiene un amplio rango de distribución que abarca desde Alaska, en Estados Unidos de América, hasta el sur de la península de Baja California, en México, y se extiende hacia el este hasta las llanuras de Kansas y Nebraska, en EUA. En México, la especie se asocia principalmente con matorrales desérticos en los estados de Coahuila, Chihuahua, Sonora y Baja California, aunque también está presente en Durango, Zacatecas, Nuevo León y San Luis Potosí (Geist 1981). En particular, el venado bura del desierto (*O. h. eremicus*) estuvo en riesgo durante la segunda mitad del siglo XX debido a la cacería no regulada (Baker 1956). Actualmente, las poblaciones más estables se localizan en el noroeste de Coahuila, donde se han implementado estrategias de manejo en ranchos con actividades de diversificación productiva. En estas áreas, el venado bura representa un incentivo económico a través de su aprovechamiento cinegético en Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (Lozano-Cavazos *et al.* 2018).

Esta especie ha desarrollado diversas adaptaciones conductuales y fisiológicas que le permiten sobrevivir en las condiciones extremas de los matorrales desérticos del norte de México, especialmente durante los períodos de sequía, cuando la disponibilidad y calidad nutricional de las especies forrajeras es limitada (SEMARNAT 2018). Una de estas adaptaciones es su plasticidad alimentaria, ajustando su consumo según la diversidad de plantas disponibles en cada época del año. Durante la temporada seca, su dieta se compone principalmente de plantas suculentas, que le proporcionan agua y nutrientes esenciales. En contraste, durante la temporada de lluvias adopta un comportamiento ramoneador, alimentándose de hojas de arbustos y matorrales (Krausman *et al.* 1997), que en ese periodo son más abundantes (Fulbright y Ortega 2007). Por ello, es fundamental identificar las variaciones en la disponibilidad de alimento y las especies preferidas en cada región biogeográfica, con el fin de establecer estrategias de manejo y conservación que permitan determinar áreas prioritarias para la protección de esta especie en los matorrales desérticos del noreste de México.

En Norteamérica, los estudios sobre la dieta del venado bura son escasos (Geist 1981, Hanley 1997, Olivas-Sánchez *et al.* 2015). Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la composición y selección de la dieta del venado bura en un matorral desértico micrófilo del estado de Coahuila, México. Se espera que esta información sirva como base para un manejo eficiente del hábitat, promoviendo la conservación de especies forrajeras clave para la subsistencia de sus poblaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y descripción del área de estudio

Este estudio se llevó a cabo en la UMA Rancho San Juan (clave SEMARNAT DGVS-CR-EX-3133-COA; 26° 49' 31.11'' Latitud N, 101° 01' 57.77'' Longitud O), ubicada a 40 km al sureste de la ciudad de Monclova, Coahuila, México. La UMA abarca una superficie de 3 470 ha y está dividida en dos áreas de exclusión: 1) San Juan, con 2 340 ha; y 2) San Vicente, con 1 030 ha (Figura 1). En esta

última, se encuentra un área de 200 ha delimitada por un cerco tipo venadero de 2.5 m de alto, lo que permite mantener una población de venados bura en condiciones de cautiverio con un ambiente adecuado para su supervivencia y desarrollo. Los tipos de vegetación que predominan en esta área es el matorral desértico micrófilo en las partes bajas y matorral desértico rosetófilo en las partes altas (Miranda y Hernández 1963). Presenta un clima semiárido (BS) y una temperatura promedio anual de 21 °C, mayor a 40 °C en verano y menor a 0 °C en invierno, y la precipitación anual varía entre 200 y 900 mm (García 1988).

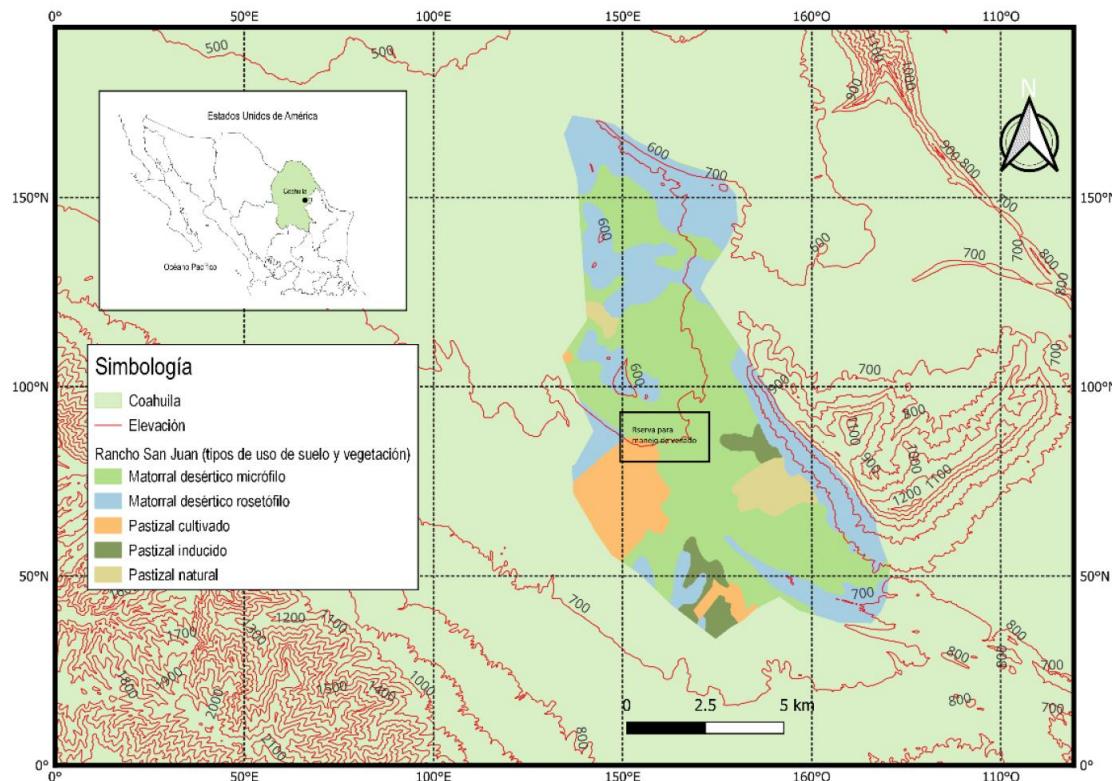


Figura 1. Ubicación, tipo de vegetación y rango de altura en la UMA Rancho San Juan, Monclova, Coahuila, México.

Evaluación de la disponibilidad del forraje

La disponibilidad del forraje se expresó como la frecuencia relativa estacional de cada especie vegetal en el hábitat del venado bura, para ello, se empleó el método de línea de intercepción o de Canfield (1941). Durante 2019 - 2020 se colocaron 18 líneas de 25 m longitud en cada estación del año, en las cuales se registraron las especies vegetales que interceptaron estas líneas y la cobertura línea de cada individuo. Estos datos, sirvieron para calcular la frecuencia relativa (FR) estacional de cada especie en función de la siguiente ecuación:

$$Fr = \left(\frac{\text{No. de líneas que contienen a la especie } i}{\text{Número total de líneas}} \right) \times 100$$

Además, se estimó el índice de Shannon y se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ($p \leq 0.05$) para conocer el efecto de la estacionalidad en la disponibilidad del forraje para el venado bura.

Evaluación de la composición y selección de la dieta

Para identificar las especies vegetales que conforman la dieta del venado bura, se empleó la técnica microhistológica, la cual, permite reconocer y cuantificar fragmentos epidérmicos vegetales en muestras fecales frescas (Sparks y Malechek 1968, Peña y Habib 1980). Como primer paso, se elaboró un catálogo fotográfico de estructuras celulares distintivas de cada especie (estomas, tricomas, disposición epidérmica, cristales, etc.). Para ello, se recolectaron e identificaron muestras de plantas dentro del área de manejo de venado bura en la UMA. Estas muestras fueron sometidas a un proceso de secado en un horno INOX (120 VCA, 60 Hz) a 75 °C durante 48 horas. Posteriormente, se molieron en un molino Wiley con criba n.º 10 (apertura de malla de 1.70 mm) y se aclararon con hipoclorito de sodio. Finalmente, los fragmentos obtenidos se montaron en portaobjetos y se observaron en un microscopio OMAX M82es 40X–2000X® equipado con cámara fotográfica, utilizando un objetivo de 10X y lentes oculares de 10X.

Asimismo, se realizó la recolecta de muestras fecales durante las cuatro estaciones del año, las cuales, fueron procesadas de manera similar que el material vegetal; tras el secado, molido y aclarado se fijaron en portaobjetos siguiendo la metodología descrita por Sparks y Malechek (1968). En total, se montaron 20 laminillas (5 por estación) y se analizaron 400 campos microscópicos (20 por laminilla). En cada campo de observación se identificaron y contabilizaron los fragmentos celulares vegetales. La composición estacional de la dieta se expresó en términos de frecuencia relativa en un cuadro de Fracker y Brischle (1944), mientras que, su diversidad estacional se calculó mediante el índice de diversidad de Shannon (1948). Para evaluar las diferencias estacionales en la diversidad estacional de la dieta, se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis ($p \leq 0.05$) utilizando la plataforma RStudio (RStudio Team 2016).

Finalmente, el uso y la selección estacional de las principales especies vegetales se analizaron con base en la relación entre su aporte a la dieta y su disponibilidad en el hábitat, utilizando el índice de selectividad de Ivlev (1961) (Ei).

$$Ei = \frac{r(i) - p(i)}{r(i) + p(i)}$$

Donde; $r(i)$, es la frecuencia relativa de la especie i en la dieta; $p(i)$, es la disponibilidad de la planta i en el hábitat.

Los valores de Ei fluctúan entre -1 (que implica rechazo o selección negativa por una especie) y 1 (que implica preferencia o selección positiva). Además, los resultados del análisis del índice de selectividad de Ivlev (1961) se categorizaron cualitativamente de acuerdo a los criterios incluidos en Tabla 1 (Stuth 1991).

Tabla 1. Criterios de categorización sobre el uso y selección del forraje considerando los valores del análisis del índice de Ivlev.

Símbolo	Valores del índice de Ivlev (Ei)	Interpretación
S	> 0.35	Especies preferidas, seleccionadas por preferencia de palatabilidad.
P	-0.35 a 0.35	Especies consumidas al azar, en función de su disponibilidad estacional.
E	< -0.35	Especies rechazadas o evitadas.

Adicionalmente, se evaluó la relación entre la disponibilidad promedio anual y el consumo de las principales formas biológicas del forraje (arbustivas, herbáceas, pastos y suculentas) mediante un análisis de regresión lineal simple. Para cada forma biológica, se calculó el coeficiente de determinación (R^2) como medida del ajuste entre disponibilidad y consumo, con el fin de identificar tendencias generales en la selectividad alimentaria.

RESULTADOS

Disponibilidad estacional del forraje

El hábitat del venado bura se caracterizó por la presencia de matorral desértico micrófilo. La disponibilidad de forraje varió según la estación del año y la forma biológica de las especies vegetales. La vegetación arbustiva fue la más abundante en todas las estaciones, con valores que oscilaron entre el 46.06% en invierno y un máximo del 59.54% en primavera. Las plantas suculentas mostraron un incremento progresivo desde primavera (31.63%) hasta invierno (33.03%), con un descenso en otoño (20.64%). La vegetación herbácea alcanzó su mayor disponibilidad en otoño (31.76%) y su menor en invierno (1.62%). Los pastos mantuvieron valores estables, con un aumento en verano (27.67%) y una reducción en primavera (6.52%).

El matorral se constituyó de 44 especies vegetales distribuidas en 21 familias taxonómicas. Las familias más representativas fueron Poaceae (7 spp.), Asteraceae (6 spp.), Fabaceae (5 spp.) y Cactaceae (4 spp.). Durante el año, las especies más frecuentes fueron *Agave lechuguilla* y *Opuntia engelmannii*, que en conjunto representaron el 20% de la disponibilidad total de forraje (Figura 2). Aunque la disponibilidad de forraje varió estacionalmente, la prueba de Kruskal-Wallis no mostró diferencias significativas ($H = 0.73$, $p = 0.86$). En primavera, se registraron 26 especies, siendo *A. lechuguilla* la más abundante (13.23%), seguida de *Ephedra pedunculata* (8.09%), *O. engelmannii* (8.09%) y *Acacia rigidula* (8.09%). Durante el verano, también se identificaron 26 especies, con *A. lechuguilla* (12.06%), *Bouteloua gracilis* (9.93%) e *Hilaria mutica* (8.51%) como las más representativas. En otoño, la riqueza específica aumentó a 31 especies, destacando *H. mutica* (10.69%), *A. lechuguilla* (9.43%), *B. gracilis* (7.55%) y *Lippia graveolens* (7.55%). Finalmente, en invierno se registraron 25 especies, con *Cenchrus ciliaris* (13.82%), *A. lechuguilla* (12.19%) y *O. engelmannii* (11.38%) como las de mayor presencia en el hábitat. En cuanto a la disponibilidad de forraje según la forma biológica de las especies vegetales, se encontró que los arbustos fueron la forma predominante en el hábitat del venado bura a lo largo del año. Respecto a la diversidad estacional del forraje, el otoño presentó la mayor diversidad de especies vegetales ($H' = 3.11$), seguido del verano ($H' = 2.96$), la primavera ($H' = 2.95$) y, finalmente, el invierno ($H' = 2.71$).

Composición, diversidad y selección alimentaria

Se elaboró un catálogo fotográfico de estructuras celulares que incluyó 94 especies vegetales (Figura 3) y se recolectaron 280 muestras fecales (70 en cada estación). Esto sirvió como base para identificar 54 especies consumidas anualmente por el venado bura (Tabla 2). Durante el año, las especies más consumidas fueron las arbustivas (79.65 ± 2.87 , Figura 4), principalmente *A. rigidula* ($14 \pm 3.46\%$), *Tecoma stans* ($10.18 \pm 9\%$), *Cordia parvifolia* ($6.83 \pm 6.5\%$) y *Condalia hookeri* ($5.37 \pm 5.9\%$). Según la prueba de Kruskal-Wallis, no se detectaron diferencias significativas en la composición

estacional de la dieta ($H = 4.21$, $p = 0.22$). En primavera, se registró el consumo de 48 especies; en verano, se identificaron 37 especies en la dieta; en otoño, 33 especies y en invierno, el venado bura se alimentó de 36 especies. Además, el consumo de herbáceas y pastos fue mayor en primavera y el de suculentas, en invierno (Figura 5). El análisis sobre similitud estacional de la dieta reveló que las dietas de primavera y verano presentan la mayor similitud (59.57%), seguidas por las de primavera y otoño (55.84%) y las de otoño e invierno (53.63%). En contraste, las dietas con menor similitud corresponden a las de primavera e invierno (48.93%), y verano y otoño (44.59%).

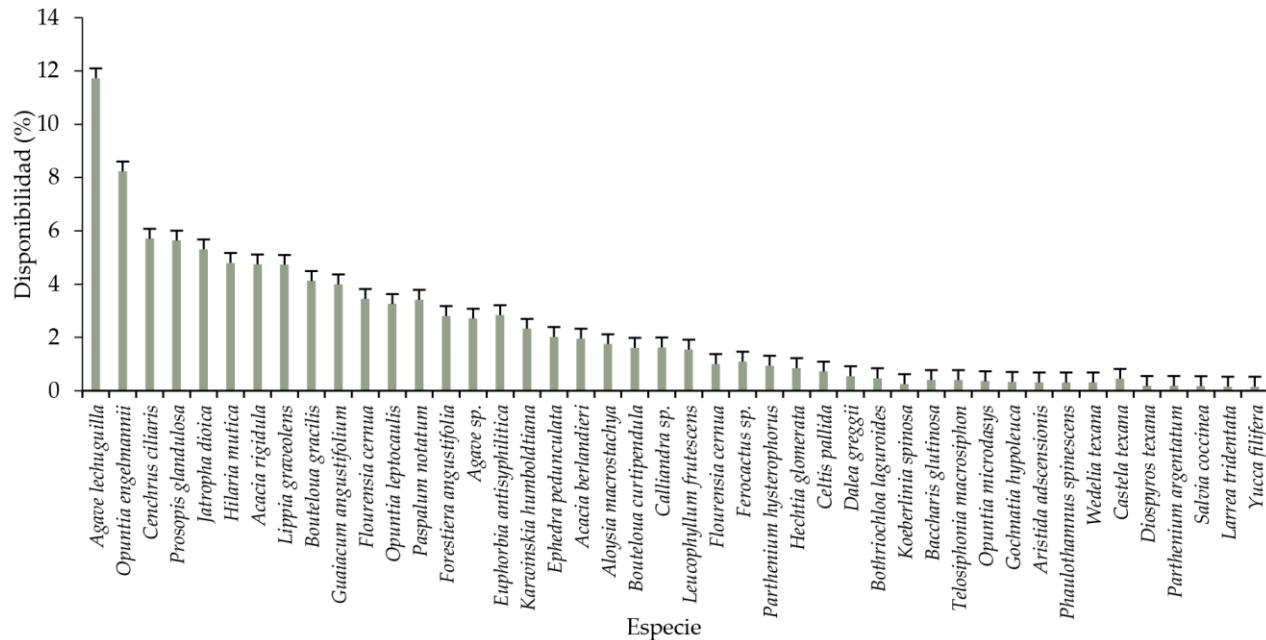


Figura 2. Disponibilidad promedio anual durante 2019 – 2020 de las especies vegetales en el hábitat del venado bura, UMA Rancho San Juan, municipio de Monclova, Coahuila, México (las líneas verticales sobre las barras indican el error estándar).

Con excepción de las especies arbustivas y herbáceas, se encontró una relación alta entre el consumo y disponibilidad de pastos y suculentas ($R^2 > 0.8$; Figura 5). De manera particular, se identificó una variación en el uso y selección del forraje en función de la especie y la estación del año ($p \leq 0.05$). En primavera, el venado bura mostró preferencia por seis especies, las más destacadas, en orden decreciente, fueron *Gochnatia hypoleuca* ($Ei = 25.79$), *B. curtipendula* ($Ei = 15.51$) y *Hechtia glomerata* ($Ei = 11.97$). En verano, las tres especies preferidas fueron *Celtis pallida* ($Ei = 3.47$), *H. glomerata* ($Ei = 3.36$) y *C. ciliaris* ($Ei = 2.60$). En el otoño, el venado bura mostró mayor preferencia por *A. rigidula* ($Ei = 22.76$), *H. glomerata* ($Ei = 8.09$) y *Larrea tridentata* ($Ei = 5.21$). Asimismo, en invierno, seleccionó a *Karwinskia humboldtiana* ($Ei = 9.66$), *Koeberlinia spinosa* ($Ei = 7.84$), *A. rigidula* ($Ei = 5.31$) y *B. curtipendula* ($Ei = 4.51$, Tabla 3).

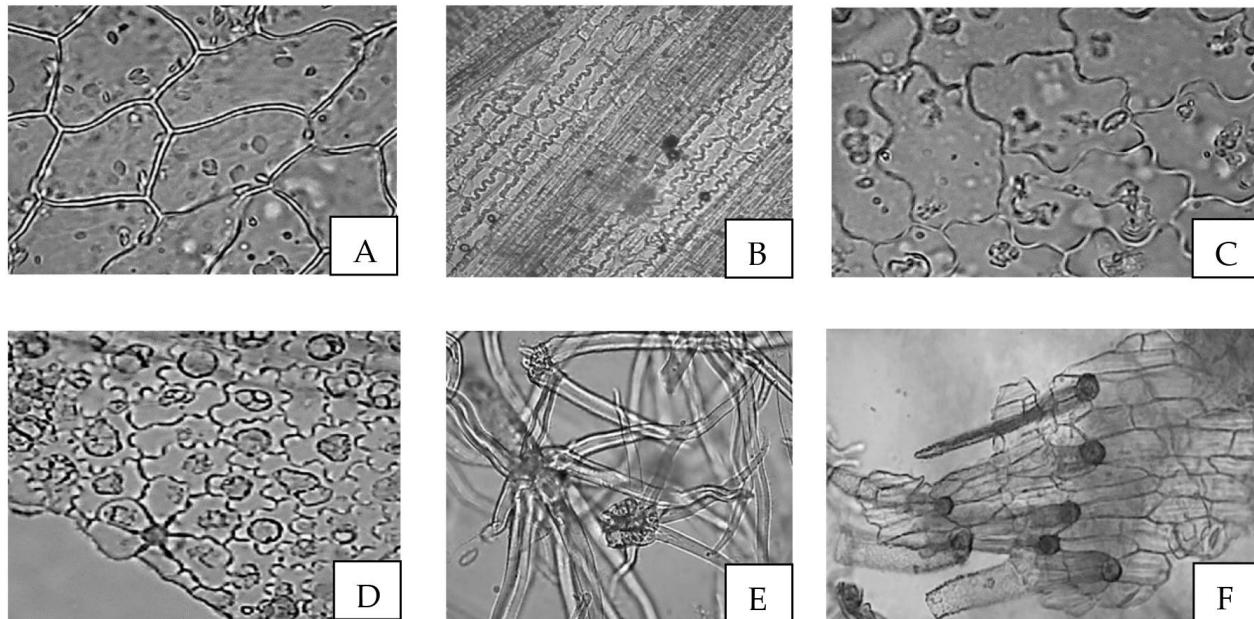


Figura 3. Fotografías de estructuras celulares incluidas en el catálogo de referencia; A, arreglo celular epidérmico de *Acacia berlandieri*; B, arreglo celular epidérmico y forma de estomas de *Bothriochloa saccharoides*; C, arreglo celular epidérmico de *Casimiroa edulis*; D, arreglo celular epidérmico y glándulas de *Diospyros texana*; E, tricomas de *Croton sp.*; y F, tricomas de *Chamaecrista greggii*.

DISCUSIÓN

Aunque se identificaron 54 especies en la dieta del venado bura solo ocho de ellas representaron el 14.8% de la riqueza de especies consumidas y constituyeron el 50% de la composición total de la dieta; entre estas destacan *A. rigidula* y *T. stans* como las principales (Tabla 2). Por lo anterior, estas ocho especies pueden considerarse la base de la dieta del venado bura en esta región (Figura 6). De acuerdo con Ramírez-Lozano (2012), estas especies se clasifican como forrajeras decrecientes, es decir, su disponibilidad disminuye en función de la presión de herbivoría. Este fenómeno se corroboró mediante el análisis de disponibilidad de forraje, que mostró que, en conjunto, estas especies representaron solo el 5.15% de la disponibilidad anual de forraje. Algunas de estas especies decrecientes, como *T. stans*, *C. parvifolia* y *C. hookeri*, no fueron registradas durante la evaluación en campo, lo que indica su baja disponibilidad en el hábitat. Además, dentro del grupo de especies decrecientes, *A. rigidula*, *Karwinskia spinosa* y *L. tridentata* son forrajeras preferidas por el venado bura (Tabla 3). Por su alto consumo y preferencia durante el año, *A. rigidula* es una especie clave en la delimitación de sitios forrajeros para el venado bura.

Tabla 2. Composición estacional de la dieta del venado bura durante 2019 – 2020 en la UMA Rancho San Juan, municipio de Monclova, Coahuila, México.

Especie	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Arbustivas (%)				
<i>Acacia rigidula</i>	14.02	11.37	18.89	11.74
<i>Acourtia runcinata</i>	1.56	0.42	0.35	
<i>Aloysia macrostachya</i>	2.2	0.83	1.41	
<i>Bacharis texana</i>	0.93		0.7	1.09
<i>Bumelia celastrina</i>	1.23	0.42	1.41	6.23
<i>Caesalpinia</i> sp.	2.53	1.26	0.35	3.53
<i>Calliandra</i> sp.	0.93		1.41	1.09
<i>Casimiroa edulis</i>	0.93	0.83	1.78	
<i>Castela texana</i>	0.61		4.84	0.36
<i>Celtis pallida</i>	0.31	0.42		
<i>Chamaecrista greggii</i>	0.93	1.68	1.78	2.21
<i>Condalia hookeri</i>	3	0.42	13.91	4.16
<i>Cordia parvifolia</i>	2.53	15.32	1.06	8.41
<i>Dalea greggii</i>	0.31	0.42		
<i>Desmanthus virgatus</i>	2.2			
<i>Diospyroa texana</i>	2.2		5.24	
<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	1.23	4.81	2.9	1.83
<i>Euphorbia polycarpa</i>	1.88	2.12		
<i>Flourenzia cernua</i>				0.36
<i>Forestiera angustifolia</i>	0.89	0.42		
<i>Fouquieria splendens</i>	3.2	3	1.41	0.72
<i>Gochnatia hypoleuca</i>	1.03	1.26	1.78	2.59
<i>Guaiacum angustifolium</i>	1.23	1.68		1.83
<i>Helietta parvifolia</i>			0.83	1.83
<i>Jacobina incana</i>	0.93		1.78	0.36
<i>Jatropha dioica</i>	1.23	1.66		0.36
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.61			1.45
<i>Koeberlinia spinosa</i>	0.31		7.32	3.76
<i>Lantana camara</i>	0.61			
<i>Larrea tridentata</i>	9.14	3	1.41	2.98
<i>Lippia graveolens</i>	0.31			
<i>Mimosa zygophylla</i>	2.2	4.35	6.06	6.23
<i>Salvia coccinea</i>				1.83
<i>Solanum nigrum</i>		0.83		0.72
<i>Tecoma stans</i>	9.14	23.21	4.84	3.53
<i>Viguiera stenoloba</i>	1.88	0.83		0.36
<i>Yucca filifera</i>	0.61	0.42	0.35	2.21
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	1.56	2.12		7.52
Herbáceas (%)				
<i>Acourtia runcinata</i>	1.56	0.42	0.35	
<i>Heliotropium torreyi</i>	1.23	0.83	3.66	4.16
<i>Malvastrum americanum</i>	0.93			
<i>Medicago sativa</i>	3.88	1.68	4.44	1.83
<i>Mentzelia hispida</i>	1.88			
Pastos (%)				
<i>Aristida adscensionis</i>	0.61	1.26	0.7	1.83
<i>Bothriochloa saccharides</i>	3.54	3	2.15	
<i>Bouteloua curtipendula</i>	3.88	1.68	1.29	0.72
<i>Bouteloua gracilis</i>			0.7	3.53
<i>Cenchrus ciliaris</i>	1.23	0.42		
Suculentas (%)				
<i>Agave</i> sp.	0.61			
<i>Dasyliion berlandieri</i>	2.2	0.83	2.9	4.97
<i>Hechtia glomerata</i>	1.56	2.12	1.78	
<i>Opuntia engelmannii</i>	0.93	3	0.7	0.36
<i>Opuntia leptocaulis</i>	1.23	0.42		0.72
<i>Opuntia microdasys</i>				2.59

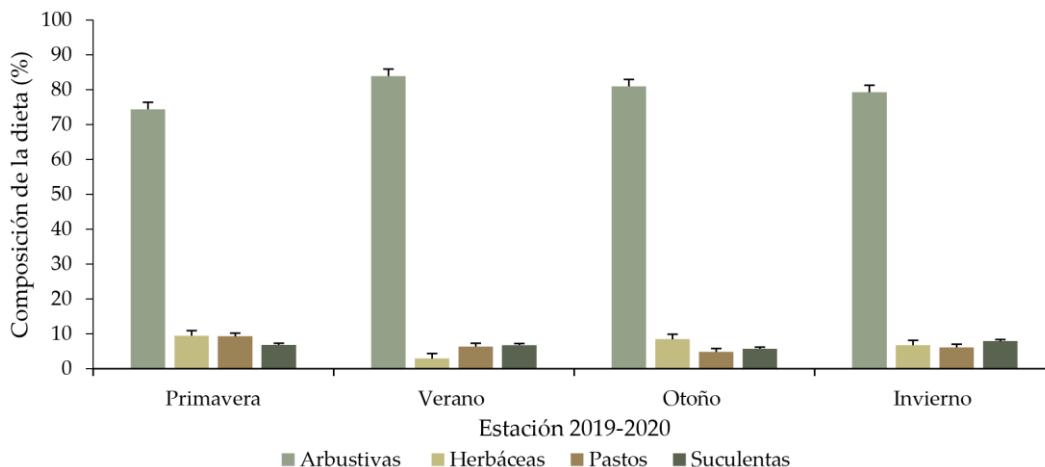


Figura 4. Composición de la dieta del venado bura de acuerdo con la forma biológica del forraje en la UMA Rancho San Juan, municipio de Monclova, Coahuila, México (las líneas verticales sobre las barras indican el error estándar).

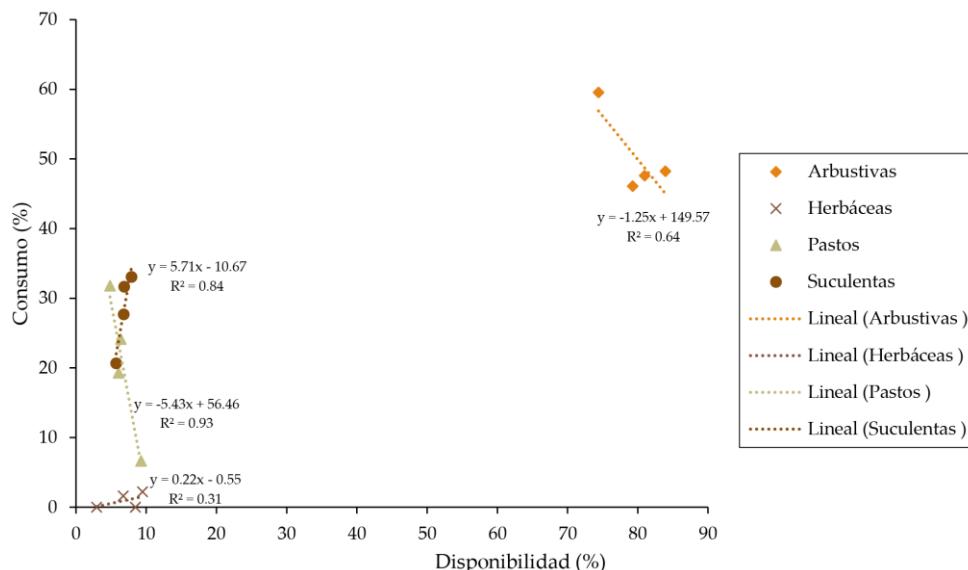


Figura 5. Relación entre la disponibilidad y el consumo de las diferentes formas biológicas del forraje en la dieta del venado bura en la UMA Rancho San Juan, municipio de Monclova, Coahuila, México.

Las especies forrajeras crecientes son aquellas cuya disponibilidad aumenta debido a la baja presión de herbivoría (Ramírez-Lozano 2012). En este estudio, se identificaron siete especies con esta característica: *A. lechuguilla*, *C. ciliaris*, *Jatropha dioica*, *L. graveolens*, *O. engelmannii*, *Prosopis glandulosa* y *H. mutica*. En conjunto, representaron el 47.71% de la disponibilidad anual de forraje (Figura 2), pero solo el 5.55% de la composición de la dieta del venado bura (Tabla 2). Entre estas especies, destaca *A. lechuguilla*, la de mayor disponibilidad en el hábitat (Figura 2) pero que no se identificó en la dieta. Aunque estas especies no se consideran clave en la alimentación del venado bura, desempeñan una función importante en la provisión de cobertura térmica, sitios de descanso o protección para los cervatos.

Tabla 3. Tipos de uso estacional de las especies consumidas por el venado bura en la UMA Rancho San Juan, municipio de Monclova, Coahuila, México.

Especie	Tipos de uso del forraje			
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
<i>Acacia berlandieri</i>	E	E	E	
<i>Acacia rigidula</i>	S	S	S	S
<i>Agave sp</i>	E			
<i>Aloysia macrostachya</i>	S	S	S	
<i>Aristida adscensionis</i>			S	
<i>Bouteloua curtipendula</i>	S		E	S
<i>Bouteloua gracilis</i>			E	
<i>Calliandra sp</i>	E			
<i>Castela texana</i>				P
<i>Celtis pallida</i>	E	S		
<i>Cenchrus ciliaris</i>	E	S		
<i>Dalea sp.</i>	S			
<i>Diospyroa texana</i>	S			
<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	E	E	E	E
<i>Flourenzia cernua</i>				E
<i>Forestiera angustifolia</i>	E	S		
<i>Gochnatia hypoleuca</i>	S		S	
<i>Guaiacum angustifolium</i>	E	P		P
<i>Hechtia glomerata</i>	S	S	S	
<i>Jatropha dioica</i>	E	E		E
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	E			S
<i>Koeberlinia spinosa</i>				S
<i>Larrea tridentata</i>			S	
<i>Opuntia engelmannii</i>		E	E	E
<i>Opuntia leptocaulis</i>		E		E
<i>Yucca filifera</i>			P	

S, selección o preferencia; P, consumo al azar o en función de la disponibilidad; E, rechazo.

La composición y diversidad de la dieta del venado bura varía en función de la influencia del clima sobre la disponibilidad relativa y la fenología de las especies vegetales (Hansen y McCulloch 1955). Mientras que Olivas-Sánchez *et al.* (2015) identificaron 25 especies en la dieta de este cérvido en un matorral subinerme y pastizal del municipio de Aldama, Chihuahua. En diversas regiones de Arizona, Estados Unidos, se han registrado hasta 96 especies de arbustos y 19 de herbáceas como parte de su alimentación (Krausman *et al.* 1997). Las especies arbustivas constituyen la base de la dieta del venado bura en los matorrales desérticos de Norteamérica. Además, Anderson *et al.* (1965) señalan que un alto consumo de arbustos puede ser indicativo de un año con bajas precipitaciones, lo que conlleva una menor disponibilidad y calidad nutricional del forraje. En contraste, un consumo elevado de herbáceas sugiere un año húmedo con mayor disponibilidad de forraje de alta calidad. Payton y Garner (1980) reportaron que los niveles de nutrientes en el forraje consumido

por el venado bura en el suroeste de Texas aumentan tras las lluvias estacionales. Un patrón similar se observó en el forraje de las montañas Picacho y el valle de King, en Arizona, Estados Unidos (Krausman *et al.* 1997). Además, Mazaika *et al.* (1992) y Memmott *et al.* (2011) señalan que los arbustos en zonas áridas almacenan reservas de nutrientes durante su crecimiento para la formación de nuevos tejidos. Como resultado de este proceso, presentan un mayor contenido de proteína cruda en comparación con algunas herbáceas y pastos.

Aunque las herbáceas no representaron un alto porcentaje en la dieta del venado bura (Figura 4), siguen siendo especies forrajeras clave debido a su alto contenido de nutrientes, su elevada digestibilidad y su disponibilidad estacional, especialmente después de la temporada de lluvias (Ramírez-Lozano 2012, Guerrero-Cárdenas *et al.* 2018). Durante la época húmeda, las herbáceas del noreste de México desempeñan un papel fundamental en la calidad de la dieta de los rumiantes silvestres, gracias a su alta digestibilidad y su valioso contenido nutricional (Bautista-De-Luna *et al.* 2022; Guerrero-Cárdenas *et al.* 2018). Esto explica por qué las herbáceas fueron más relevantes en la dieta del venado bura durante el otoño e invierno, coincidiendo con la temporada húmeda en el noreste de México. En términos nutricionales, las herbáceas ofrecen una ventaja sobre los arbustos en matorrales desérticos, proporcionando entre un 35 y 40% más de energía, niveles similares de proteínas y un 40 a 45% más de fósforo. Además, su crecimiento en los matorrales desérticos depende en gran medida de condiciones de humedad adecuadas y temperaturas moderadas (Ramírez-Lozano 2012).

Las especies suculentas desempeñan un papel importante en la dieta de los grandes herbívoros en zonas áridas de Norteamérica, ya que constituyen una fuente metabólica de agua, especialmente durante la época seca del año, que abarca la primavera y el verano (Tarango *et al.* 2002, Gastelum-Mendoza *et al.* 2021). Sin embargo, en este estudio, las suculentas —principalmente nopalitos del género *Opuntia* y agaves— representaron en promedio menos del 1% de la composición anual de la dieta, sin una variación significativa en función de la estación del año. Esta baja incidencia en la dieta podría atribuirse a la disponibilidad de abrevaderos artificiales en la UMA Rancho San Juan, implementados como parte de una estrategia de mejoramiento del hábitat. Por otro lado, diversos estudios han señalado que *O. engelmannii* es un forraje clave para el venado cola blanca (Ramírez *et al.* 1997, Ramírez-Lozano 2012, Gastelum-Mendoza *et al.* 2023); sin embargo, los resultados de este estudio indican que esta especie es poco preferida por el venado bura (Tabla 3).

Aunque el sistema digestivo de los cérvidos no está adaptado para el consumo y la digestión de pastos, se observó un aumento en su ingesta durante la primavera en comparación con el resto del año ($p \leq 0.05$). Este incremento podría explicarse por el ramoneo selectivo de los rebrotos que emergen tras las lluvias esporádicas invernales. Además de su valor forrajero, los pastos desempeñan un papel fundamental al proporcionar cobertura para el escape, la regulación térmica y la protección de los cervatos contra los depredadores (Gastelum-Mendoza *et al.* 2023). Sin embargo, Ramírez-Lozano (2012) señala que, en las zonas áridas del norte de México, los pastos presentan un alto contenido de celulosa y hemicelulosa—componentes estructurales que reducen su valor nutricional—lo que limita su consumo por parte de los herbívoros silvestres. El bajo consumo de pastos y suculentas observado en este estudio coincide con los resultados reportados por Krausman *et al.* (1997), quienes, en un análisis regional de la dieta del venado bura en Arizona, encontraron que estos grupos vegetales representaron menos del 1% de la dieta en el 50% de las

temporadas muestreadas y nunca superaron el 7% del total. En este contexto, Guerrero-Cárdenas *et al.* (2018) reportaron que, en los matorrales desérticos de Baja California Sur, *Aristida adscensionis* y pastos del género *Bouteloua* presentaron valores de fibra detergente neutra—principalmente compuesta por celulosa, hemicelulosa y lignina—del 61.3% en 2010 y del 79.6% en 2011, clasificándose como forrajes de baja digestibilidad según los criterios de Hoffman y Combs (2004).

Estudios comparativos con otras especies de herbívoros simpátricos en la misma región indican que el venado bura presenta una selección diferenciada del forraje. Por ejemplo, Gastelum-Mendoza *et al.* (2023) reportan que *A. rigidula*, *Eysenhardtia texana*, *Forestiera angustifolia*, *Guaiacum angustifolium*, *O. engelmannii* y *Opuntia leptocaulis* son especies preferidas por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) en la misma área de estudio. Con excepción de *E. texana*, todas estas especies fueron registradas en la dieta del venado bura (Tabla 2). Sin embargo, solo *A. rigidula* a lo largo de todo el año y *F. angustifolia* en verano fueron seleccionadas activamente. Asimismo, Gastelum-Mendoza *et al.* (2024), en un estudio sobre los hábitos de forrajeo del borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*), encontraron que *G. angustifolium*, *Aloysia macrostachya*, *L. tridentata*, *Mimosa zygophylla*, *C. ciliaris*, *Cylindropuntia leptocaulis* y *Opuntia rufida* son especies forrajeras preferidas. De estas, el venado bura solo seleccionó *L. tridentata* y *C. ciliaris*, y únicamente en ciertas estaciones del año. Estos resultados sugieren que, si bien el venado bura comparte ciertas preferencias de forraje con otros herbívoros silvestres, las especies seleccionadas varían. En particular, *A. rigidula*, una especie preferida tanto por el venado cola blanca como por el venado bura, podría convertirse en un recurso de competencia si no se garantiza su conservación y una adecuada disponibilidad y distribución natural en las áreas donde ambas especies coexisten.

Los resultados de esta investigación confirman que las especies arbustivas constituyen la base alimentaria del venado bura. Sin embargo, es difícil generalizar sobre la importancia de las especies vegetales en su dieta, ya que la composición de esta varía tanto espacial como temporalmente, especialmente en los matorrales desérticos del norte de México, donde las condiciones de precipitación son altamente variables. No obstante, los hallazgos de este estudio proporcionan una base sólida para identificar áreas prioritarias de forrajeo, lo que contribuirá a la conservación del hábitat del venado bura a escala local.

CONCLUSIONES

Las especies arbustivas fueron las más disponibles y consumidas por el venado bura durante todo el año. Las herbáceas y los pastos fueron más consumidos en primavera, mientras que, los pastos dominaron la dieta en invierno. Se identificaron ocho especies como la base de la dieta. *Acacia rigidula* se considera una especie prioritaria para la conservación del hábitat del venado bura. La selección de especies varió en función de la estación del año. Los resultados de este estudio deben complementarse con un análisis bromatológico de las principales especies en la dieta del venado bura. Además, se recomienda realizar este estudio durante al menos dos años consecutivos para analizar las variaciones en la selección del forraje debido a los cambios ambientales entre diferentes años.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Ing. Gerardo Benavides Pape, propietario de la UMA Rancho San Juan, y a su personal operativo por brindar el apoyo logístico para el desarrollo de esta investigación.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen intereses en competencia.

LITERATURA CITADA

- Anderson AX, Snyder WA, Brown GW (1965) Stomach content analyses related to condition in mule deer, Guadalupe Mountains, New Mexico. *Journal of Wildlife Management* 29: 352-366.
- Baker RH (1956) Mammals of Coahuila, México. University of Kansas Museum of Natural History Publications 9: 125-135.
- Bautista-De-Luna MS, Tarango-Arámbula LA, Mendoza-Martínez G, Oropeza GO, Martínez-Montoya JF, Ugalde-Lezama S, Lánderos-Sánchez C (2022) Requerimientos y balance nutricional de fósforo y proteína cruda en plantas preferidas por el borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*). *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas* 21(1): 3-12. <https://doi.org/10.5154/r.rchsza.2021.21.1>
- Canfield RH (1941) Application of the line interception method in sampling range vegetation. *Journal of Forestry* 39(4): 388-394.
- Fracker SB, Brischle HA (1944) Measuring the local distribution of ribes. *Ecology* 25: 283-303.
- Fulbright TE, Ortega-Santos JA (2007) Ecología y manejo de venado cola blanca. Texas A&M University Press. 265 pp.
- García E (1988) Modificaciones al régimen de clasificación climática de Köppen, México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. 134 pp.
- Gastelum-Mendoza FI, Tarango-Arámbula LA, Olmos-Oropeza G, Palacio-Núñez J, Valdez-Zamudio D, Noriega-Valdez R (2021) Diet and sexual segregation of the bighorn sheep (*Ovis canadensis mexicana* Merriam) in Sonora, Mexico. *Agroproductividad* 14(6): 31-39. <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i6.2043>
- Gastelum-Mendoza FI, González-Saldívar FN, Cantú-Ayala CM, Uvalle-Sauceda JI, Guerrero-Cárdenas I, Lozano-Cavazos EA (2023) Forage diversity and selection in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus texanus* MEARNS) in Coahuila, Mexico. *Agroproductividad* 16(1): 97-107. <https://doi.org/10.32854/agrop.v16i1.2363>
- Gastelum-Mendoza FI, Lozano-Cavazos EA, González-Saldívar FN, Uvalle-Sauceda JI, Romero-Figueroa G, Serna-Lagunes R, Tarango-Arámbula LA, Cantú-Ayala CM (2024) Estrategias forrajeras del borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) en el noreste de México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 11(1): e3921. <https://doi.org/10.19136/era.a11n1.3921>
- Geist V (1981) Behavior: Adaptive strategies in mule deer. In: Wallmo OC (ed) *Mule and black-tailed deer of North America*. University of Nebraska Press. USA. pp. 157-224.
- Guerrero-Cárdenas I, Álvarez-Cárdenas S, Gallina S, Corcuera P, Ramírez-Orduña R, Tovar-Zamora I (2018) Variación estacional del contenido nutricional de la dieta del borrego cimarrón (*Ovis canadensis weemsi*), en Baja California Sur, México. *Acta Zoológica Mexicana* 34(1): 1-18. <https://doi.org/10.21829/azm.2018.3412113>

- Hoffman PC, Combs D (2004) Use of digestibility of NDF in the formulation of rations. Focus on Forage 6(3): 1-5.
- Hanley TA (1997) A nutritional view of understanding and complexity in the problem of diet selection by deer (Cervidae). Oikos 79(2): 209-218.
- Hansen WR, McCulloch CY (1955) Factors influencing mule deer on Arizona brushlands. Transactions of the North American Wildlife Conference 20: 568-588.
- Ivlev VS (1961) Experimental ecology of the feeding of fishes. Yale University Press. USA. 302p.
- Krausman PR, Kuenzi AJ, Etchberger RC, Rautenstrauch KR, Ordway LL, Hervert JJ (1997) Diets of desert mule deer. Journal of Range Management 50: 513-522.
- Lozano-Cavazos EA, Ortega-Santos A, Tarango-Arámbula LA, Mellado-Del-Bosque M, Romero-Figueroa G, Ugalde-Lezama S (2018) Densidad y uso del hábitat por el venado bura (*Odocoileus hemionus eremicus* Rafinesque) en Coahuila, México. Agroproductividad 8(5): 62-68.
- Mazaika R, Krausman PR, Etchberger RC (1992) Nutritional carrying capacity of desert bighorn sheep habitat in the Pusch Ridge Wilderness, Arizona. The Southwestern Naturalist 37: 372-378.
- Memmott KL, Anderson VJ, Fugal R (2011) Seasonal dynamics of forage shrub nutrients. Rangelands 6: 12-16. <https://doi.org/10.2111/1551-501X-33.6.12>
- Miranda F, Hernández E (1963) Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179. <https://doi.org/10.17129/botsci.1084>
- Olivas-Sánchez MP, Vital-García C, Flores-Márquez JP, Quiñonez-Martínez M, Clemente-Sánchez F (2015) Cambios estacionales en la dieta del venado bura (*Odocoileus hemionus crooki*) en matorral desértico chihuahuense. Agroproductividad 8(6): 59-64.
- Payton TW, Garner GW (1980) Nutritional values for selected forages of desert mule deer in southwest Texas. Proceedings of the Annual Conference of the Western Association of Fish and Wildlife Agencies 60: 601-619.
- Peña JM, Habib RP (1980) La técnica microhistológica. Un método para determinar la dieta y la composición botánica de la dieta de herbívoros. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Departamento de Manejo de Pastizales. Serie Técnico Científica I(6): 3-82.
- Ramírez RG, Quintanilla JB, Aranda J (1997) White-tailed deer food habits in northeastern Mexico. Small Ruminant Research 25: 141-146. [https://doi.org/10.1016/s0921-4488\(96\)00960-1](https://doi.org/10.1016/s0921-4488(96)00960-1)
- Ramírez-Lozano RG (2012) Alimentación del venado cola blanca: biología y ecología nutricional. Palibrio. Monterrey, Nuevo León, México. 382p.
- RStudio Team (2016) RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc., Boston, MA. <http://www.rstudio.com/>. Fecha de consulta: 13 de febrero de 2025.
- SEMARNAT (2018) Programa de acción para la conservación de la especie venado Bura de Isla Cedros (*Odocoileus hemionus cerrosensis*). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT/CONANP/PNUD. México. 33p.
- Shannon CE (1948) A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal 27: 79-423. <https://doi.org/10.1109/9780470544242.ch1>
- Sparks DR, Malechek JC (1968) Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. Journal of Range Management 21(4): 264.
- Stuth JW (1991) Foraging behavior. In: Heitschmidt RK, Stuth JW (eds) Grazing management. An ecological perspective. Timber Press. Portland, Oregon, USA. pp. 65-83.
- Tarango LA, Krausman PR, Valdez R, Katting RM (2002) Research observation: Desert bighorn sheep diets in northwestern Sonora, Mexico. Journal of Range Management 55(6): 530-534. <https://doi.org/10.2307/4003995>