



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

EFECTO DE LA PRECIPITACIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO DISPONIBLE PARA *Odocoileus virginianus*

EFFECT OF PRECIPITATION OVER PRODUCTIVITY OF THE TAMAULIPAN THORNSCRUB AVAILABLE FOR *Odocoileus virginianus*

**González-Saldívar, F.¹, Uvalle-Sauceda, J.¹, Cantú-Ayala, C.¹, Reséndiz-Dávila, L.¹,
González-Uribe, D.², Olguín-Hernández, C.A.^{3*}**

¹Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Carretera Cd. Victoria-Mty. Km 145. A.P. 41. 67 700 Linares, N.L., México. ²Departamento de Estadística y Cálculo, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Periferico Luis Echeverría S/N, Lourdes, 25070, Saltillo, Coahuila de Zaragoza. ³Colegio de Posgraduados, Campus Veracruz, Km. 88.5 Carretera Xalapa-Veracruz, Predio Tepetates entre Puente Jula y Paso San Juan, Veracruz.

***Autor responsable:** agosto.olguin@gmail.com.

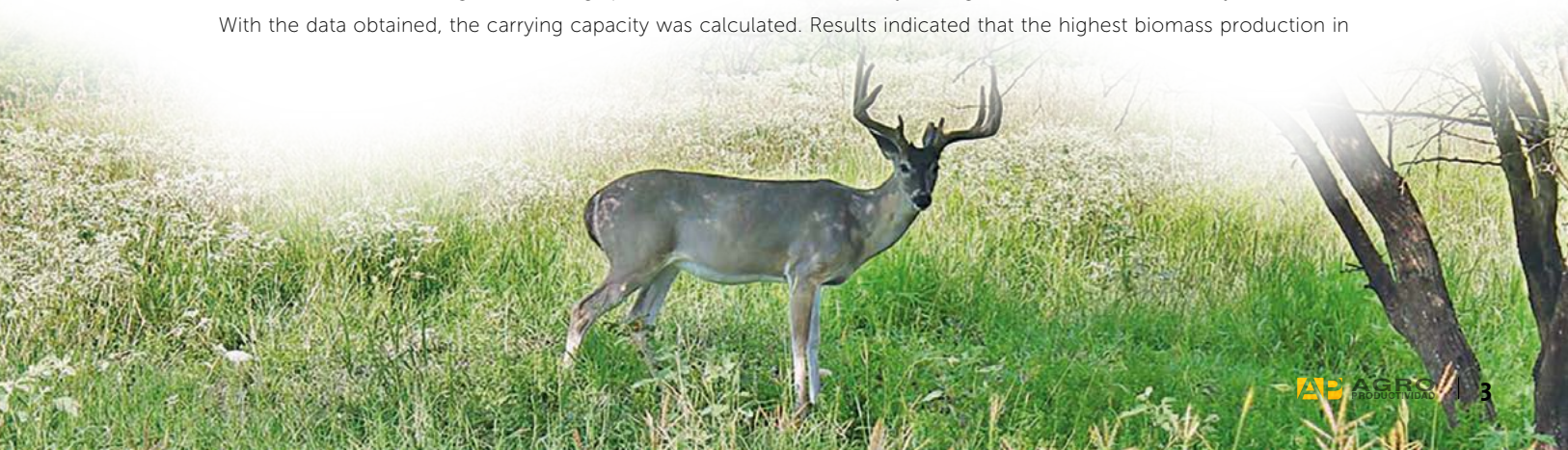
RESUMEN

Se evaluó el efecto de la precipitación sobre la productividad del matorral espinoso tamaulipeco en un área de Nuevo León, México, con el fin de estimar la biomasa relacionada con la alimentación del *Odocoileus virginianus*. Se realizaron muestreos en diferentes estratos de la vegetación utilizando cuadrantes distribuidos al azar en las cuatro épocas del año durante 2012. Con los datos obtenidos se determinó la capacidad de carga animal óptima del área, para evitar daños al ecosistema. Los resultados indicaron que en primavera se registró la mayor producción de biomasa en materia seca disponible para *O. virginianus* estimada en 1.051 ton ha⁻¹, mientras que para verano y otoño se registró un descenso cercano al 50% (0.67 y 0.61 ton ha⁻¹, respectivamente), y de hasta una tercera parte (0.37 ton ha⁻¹) en invierno. Lo anterior fue atribuido a su relación con la precipitación en la zona de estudio, determinando que la capacidad de carga animal estimada, es de un venado por cada 2.8 ha⁻¹ en primavera, un venado por 4.4 ha⁻¹ y 4.8 ha⁻¹ para verano y otoño respectivamente, y 8 ha⁻¹ en invierno.

Palabras claves: caracterización del hábitat, matorral espinoso tamaulipeco, venado.

ABSTRACT

The effect of precipitation on productivity of the tamaulipan thornscrub in an area of Nuevo León, México, was evaluated, with the goal of estimating the biomass related with food for *Odocoileus virginianus*. Samples were performed in different strata of the vegetation using quadrants distributed randomly during the four seasons of the year in 2012. With the data obtained, the carrying capacity was calculated. Results indicated that the highest biomass production in



dry mass available for *O. virginianus*, estimated at 1.051 ton ha⁻¹, was recorded for spring, while a decrease close to 50 % was recorded for summer and fall (0.67 and 0.61 ton ha⁻¹, respectively), and of up to a third (0.37 ton ha⁻¹) for winter. This was attributed to its relation with precipitation in the study zone, determining that the animal load capacity estimated is of one deer per 2.8 ha⁻¹ in spring, one deer every 4.4 ha⁻¹ and 4.8 ha⁻¹ in summer and fall, respectively, and 8 ha⁻¹ in winter.

Keywords: characterization of habitat, tamaulipan thornscrub, deer.

INTRODUCCIÓN

En México existen ocho tipos de comunidades vegetales divididas a su vez en 35 tipos de vegetación (SEMARNAT, 2000), dentro de las cuales se encuentran los matorrales de zonas áridas y semiáridas con 10 tipos de diferentes. El Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), es un tipo de vegetación endémica en la zona Noreste de México cuya extensión se ha reducido gradualmente debido al cambio de uso del suelo que responde a actividades agrícolas y ganaderas. Lo anterior resalta la importancia de estudiar los cambios en su cobertura, estructura y composición, con el fin de entender su condición primaria y secundaria, así como estimar los niveles de producción primaria de las especies dominantes lo largo del año.

Muchas especies contenidas en el MET, se han adaptado con cambios fisiológicos y morfológicos tales como, abscisión temprana de las hojas, reducción del área foliar, sistema radicular, acumulación cerosa en la epidermis, reducción de la pérdida de agua por cierre estomático y acumulación de solutos orgánicos e inorgánicos (Newton *et al.*, 1991). Estas características hacen que el MET sea un tipo de vegetación muy resistente a escasas de agua, situación aunada a que al encontrarse en áreas con geografía plana propiciando la producción de forraje (alimento) disponible para la ganadería extensiva (caprino, bovino y ovino) y fauna silvestre (venado cola blanca). Sin embargo, esta actividad ha generado sobrepastoreo provocando la pérdida de las especies nativas con alto valor nutricional, dando paso a la modificación en la composición florística y la estructura de la formación vegetal, siendo reemplazadas las especies nativas por otras de menor calidad y por especies invasoras exóticas (Bailey *et al.*, 1996; Turner, 1999; Morici, 2006). Por tal razón, el objetivo del presente estudio fue de caracterizar la estructura de la vegetación y determinar la capacidad de producción primaria aprovechable (biomasa vegetal) de las especies dominantes del MET primario y secundario, y con ello generar propuestas de manejo que ayuden a la conservación y manejo de especies presentes en estas áreas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción y localización del área de estudio

El estudio se llevo a cabo en la Unidad de Manejo y Conservación de la Vida Silvestre denominada "Centro de Mejoramiento Genético del Venado Cola

Blanca", ubicada en el Centro de Investigación y Producción Agropecuaria de la Universidad Autónoma de Nuevo León (CIPA-UANL) (Figura 1), en el Km 145 de la Carretera Monterrey-Ciudad Victoria (24° 47' N; 99° 32' O), a una altitud promedio de 350 m. El tipo de clima predominante es subtropical y semiárido con verano cálido, temperatura media mensual entre 14.7 °C en enero y 22.3 °C en agosto; aunque se registran niveles de 45 °C durante el verano. La precipitación media anual es cercana a 800 mm ocurriendo durante los meses de mayo, junio y septiembre (Köppen, 1938 modificado por García, 1988). El área tiene una extensión de 958 hectáreas, de las cuales 400 hectáreas son agrícolas, 293 de pastizales cultivados y 265 de MET. El área registra una carga promedio de 135 unidades animales (ganado Simmental). La vegetación predominante es el MET (SPP-INEGI, 1986), se caracteriza por la dominancia de arbustos de porte bajo y alto (de 2 a 6 m) tales como, *Acacia rigidula*, *A. berlandieri*, *Bernardia myricaefolia*, *Celtis pallida*, *Cordia boissieri*, *Diospyros texana*, *Festiera angustifolia*, *Eysenhardtia polystachya*, *Karwinskia humboldtiana*, *Havardia pallens*, *Zanthoxylum fagara* y *Viguiera stenoloba*, (Figura 2 A) especies preferidas por el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Heiseke y Foroughbakhch, 1985; Foroughbakhch y Heiseke, 1990; Rzedowski, 2006), que generalmente son deciduos y espinosos (Reyes, 1989).

Estimación de la producción de biomasa

Se realizaron visitas mensuales durante las cuatro estaciones del año, y utilizó el método de Adelaide o Método de referencia de mano (Foroughbakhch *et al.*, 1996) para la

estimar la producción de biomasa en arboles y arbustos por estación (Figura 2 B). Este método consiste en escoger una rama (a la que se le denomina unidad de referencia) que sea representativa en forma y densidad foliar a la especie de interés, posteriormente se hace un recorrido alrededor del árbol o arbusto y se toman en cuenta el número de unidades de mano equivalentes que contendría cada uno de los individuos muestreados (Forouhbakhch *et al.*, 1996).

Para llevar a cabo lo anterior, se categorizó la vegetación en tres estratos (alto, medio y bajo). Para el primero se cortó la biomasa de las plantas mayores de 1.5 m de alto, dentro de una parcela de 50 m². En el estrato medio se cortó la biomasa aprovechable de las especies con altura mínima de 0.31 m hasta un máximo de 1.5 m de alto dentro de una parcela de 25 m²; y para el caso del estrato bajo se realizó el corte total en todas las especies ubicadas a una altura de 0.3 m en dos parcelas de 1 m² seleccionadas al azar en cada punto de muestreo (Olguín, 2005; Serra, 2006). Posteriormente la muestra de referencia unitaria de cada especie vegetal presente en las parcelas se identificó taxonómicamente y fue secada en una estufa de aire forzado a 65 °C, con la finalidad de obtener el peso constante del material vegetal colectado en campo y con ello poder realizar la estimación de la producción de biomasa seca (Olguín, 2005; Serra, 2006).



Figura 1. Ubicación del Centro de Mejoramiento Genético del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en Linares, Nuevo León, México.



Estimación de la capacidad de carga

Se utilizó la fórmula adaptada de Gallina y Chargoy

$$(1987): CCV = \frac{(pv)(fv)}{(cv)(tv)}$$

Dónde: CCV: Capacidad de carga. fv: Factor de utilización para no poner en riesgo la condición del hábitat, considerando como factor 0.60. pv: Biomasa disponible en determinada época del año. cv: Consumo total de una unidad animal. tv: Tiempo de consumo. Para esta variable, solo se tomaron en cuenta las plantas preferidas por el venado cola blanca que registran algunos autores (Gallina, 1993; Halls, 1984; Luévano *et al.*, 1991; Ramírez *et al.*, 1997 y Villarreal, 1999). Los resultados obtenidos se agruparon por tipo de vegetación y época de muestreo para su análisis estadístico. El consumo voluntario diario por animal, que es la cantidad de materia seca consumida

Figura 2. A: Vegetación típica de MET con predominancia de *Acacia farnesiana*, *A. berlandieri*, *Celtis pallida*. B: Muestreo en las parcelas para estimación de biomasa.

cada día se determinó en base a la tasa metabólica del alimento, que es de un 3% de materia seca diaria, por el peso animal durante el año (Minson, 1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción de alimento por estación del año

Los resultados obtenidos mostraron una producción de 1.051 toneladas ha^{-1} para la estación de primavera (39% de las cuatro estaciones), en verano y otoño la producción de forraje fue muy similar con 0.670 y 0.607 toneladas ha^{-1} (24.87% y 22.55% respectivamente) y para invierno la biomasa disponible fue de 0.366 toneladas ha^{-1} (13.58 % del total producido durante las cuatro estaciones del año). Es importante mencionar que de acuerdo a la producción de biomasa total, esta nunca será consumida en su totalidad ya que existen partes de la planta que no son tan palatables, por esta razón esta producción se dividió entre cuatro, ya que solamente una cuarta parte es la que realmente puede ser utilizada para su consumo (González, 1996). El Cuadro 1 muestra la biomasa disponible que de acuerdo con Gallina (1993), Halls (1984), Luévano *et al.* (1991), Ramírez *et al.* (1997) y Villarreal (1999) corresponde a las plantas de mayor preferencia para el venado cola blanca dentro en el MET (Figura 3).

En general, en el presente estudio se identificó que el MET tiene una producción total de biomasa disponible de 2.694 $\text{t ha}^{-1} \text{año}^{-1}$, con 673.5 kg ha^{-1} por época, similar a lo reportados por Heiseke (1984), con valores de 2.68 $\text{t ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ para un área de Linares, Nuevo León, México, pero menor a lo citado por Reséndiz (2012) (2.88 $\text{t ha}^{-1} \text{año}^{-1}$) y cercano a lo registrado por Olguín (2005) en la misma vegetación en el área de Tamaulipas con 4.21 $\text{t ha}^{-1} \text{año}^{-1}$. Lo anterior fue atribuible a que la



Figura 3. Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en instalaciones del Centro de Mejoramiento Genético Linares, Nuevo León, México.

zona presenta épocas de lluvia bien definidas, el clima es semi-seco extremadamente cálido con pocas lluvias en verano y precipitación invernal entre 5 y 10.2 mm, y media anual cercana a 806 mm. Siendo las épocas de mayor precipitación las de primavera y otoño (mayo y septiembre) con 101.6 mm y 174 mm, respectivamente, seguida de una época de sequía severa en los meses de verano, una evaporación del doble de la precipitación (1,582.4 mm), con presencia de días con heladas que producen mayor pérdida en las hojas de las plantas, factor que incide en la disminución en la producción de biomasa en dichas épocas (Cuadro 2).

Se observa un marcado descenso en la producción de biomasa en el invierno, una de las épocas críticas para las especie silvestres, y comparando estos resultados con los de Olguín (2005) quien registró 2.5 t ha^{-1} de biomasa para una área de Tamaulipas en la época de invierno, cifra diferente a lo encontrado en este estudio (2.134 t ha^{-1}) atribuido a que en la primera se realizó en una UMA (Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre) que contaba con más de 10 años de manejo silvopastoril, además de mayor precipitación anual, lo cual ha proporcionado mayor producción de alimento a la fauna silvestre nativa presente en el área, y a algunas especies exóticas.

Estimación de la capacidad de carga del área

Respecto a la capacidad de carga para el área de estudio, se encontró que la estación de primavera es la que mayor capacidad puede sustentar, encontrando un valor de 2.8 hectáreas para soportar un animal, haciendo suponer que en dicha estación el predio puede alimentar un promedio de 95 venados considerando la superficie

Cuadro 1. Producción de biomasa disponible con las especies preferidas del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en Linares, Nuevo León, México.

Época	Biomasa total (t ha^{-1})	Biomasa consumible (t ha^{-1})
Primavera	1.051	0.262
Verano	0.670	0.167
Otoño	0.607	0.151
Invierno	0.366	0.091
Total	2.694	0.671

Nota: Los valores son expresados en toneladas por hectárea.

Cuadro 2. Producción de biomasa total y biomasa consumible por estrato en el área del MET en Linares, Nuevo León, México.

Estrato	Época	Primavera t ha ⁻¹		Verano t ha ⁻¹		Otoño t ha ⁻¹		Invierno t ha ⁻¹	
		BT	BC	BT	BC	BT	BC	BT	BC
Alto		0.652	0.326	0.350	0.175	0.348	0.174	0.151	0.075
Medio		0.086	0.043	0.080	0.040	0.079	0.039	0.122	0.061
Bajo		0.313	0.157	0.240	0.120	0.180	0.090	0.093	0.047
Total		1.051	0.525	0.670	0.335	0.607	0.303	0.366	0.183

BT = Producción de Biomasa Total, BC = Producción de biomasa consumible.

total. En el caso opuesto la producción encontrada en la estación de invierno, se estimó que se requieren 8 hectáreas para soportar un venado, lo cual equivale a aumentar un 286% la superficie requerida por animal. Haciendo la extrapolación al área de estudio, el predio solo puede dar sustento a un total de 33 venados en la estación de invierno. Para las dos estaciones restantes (verano y otoño) se obtuvieron valores de 4.4 y 4.8 hectáreas por animal (60 y 55 venados por estación, respectivamente). Estas fluctuaciones a lo largo del año hacen ver que se deben de tomar acciones y decisiones de manejo que coadyuven a conservar los recursos forrajeros de este tipo de hábitat.

Haciendo el balance de lo anterior, se puede estimar una carga animal promedio anual del predio de 60 venados, por lo tanto se requiere un área de 4.4 ha⁻¹ por animal. Sin embargo siendo más estrictos con relación a la producción de biomasa disponible para los venados (1/4 parte del total) se recomienda una población de 33 venados para el predio, es decir un venado por cada 8 ha⁻¹. Comparando con Olguín (2005), quien registra capacidades de carga que van desde 1.9 ha⁻¹ hasta 3.8 ha⁻¹ por venado, se sugiere que puede deberse a que su área de estudio se encuentra en la Laguna Madre cuya ubicación adyacente a la costa del Golfo de México, le confiere mayor régimen de lluvia, aunado a 10 años de manejo silvopastoril, mientras que el MET es prístino con poco disturbio.

CONCLUSIONES

Existen variaciones importantes en la producción de biomasa a lo largo del año en el ecosistema MET, atribuidas principalmente al régimen de lluvias, sugiriendo que se deben implementar en el área, acciones de suplementación para el venado cola blanca en las estaciones críticas del año. Para evitar

la competencia con el ganado doméstico en el "Centro de Mejoramiento Genético del Venado Cola Blanca", se requiere realizar un manejo que conlleve a tener una capacidad de carga adecuada, como lo pueden ser la rotación de potreros, suplementación de pasturas a los animales, más aún en épocas críticas como lo es el invierno, época que coincide con el periodo reproductivo del venado cola blanca.

LITERATURA CITADA

- Bailey D.W., Gross J.E., Laca E.A., Rittenhouse L.R., Coughenour M.B., Swift D.M., Sims P.L. 1996. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *Journal Range Management* 49: 386-400.
- Forouhbakhch R., Diaz R.G., Hauad L.A., Badii M.H. 1996. Three Methods of Determining Leaf Biomass on Ten Woody Shrub Species in Northeastern Mexico. *Agrociencia*. 30: 3-24.
- Forouhbakhch R., Heiseke D. 1990. Manejo silvícola del matorral: raleo, enriquecimiento y regeneración controlada. *Reporte Científico No. 19*. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. 28 pp.
- Gallina S., Chargoy C. 1987. Calidad forrajera y capacidad de carga de la vegetación nativa de la Reserva de la Biosfera La Michilía para venados y bovinos. UACH-CONACYT-IE (Informe Técnico).
- Gallina S. 1993. White-tailed deer and cattle diets in La Michilía, Durango, Mexico. *Journal Range Management*. 46(6): 487-492.
- García E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, México, Offset Larios, 217 p.
- González S.FN. 1996. Evaluación de Recursos Forestales, Capítulo de Evaluación del Recurso fauna silvestre. Posgrado, Facultad de Ciencias Forestales, UANL. 128 pp.
- Halls K.L. 1984. White-Tailed Deer (Ecology and Management). *Wildlife Management Institute Book*. Stackpole Books. 870 pp.
- Heiseke D. 1984. Regeneración por rebrotes en dos tipos de matorral subinermes de la región de Linares, N.L. Facultad de Silvicultura y Manejo de Recursos



- Renovables. UANL. México. 17 pp.
- Heiseke D., Foroughbakhch R. 1985. El matorral como recurso forestal. Reporte Científico No- 1. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, México. 25 pp.
- Luévano E.J., Mellink B., García E., Aguirre J. 1991. Dietas veraniegas de venado cola blanca, jabalí de collar, cabra y caballo en la Sierra de la Mojonera, Venegas, San Luis Potosí. *Agrociencia, Serie Recursos Naturales Renovables* 1(3):105-122.
- Minson J.D. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press. San Diego, CA. USA. 483 pp.
- Morici E., Muiño W., Ernst R., Poey S. 2006. Efecto de la distancia a la aguada sobre la estructura del estrato herbáceo en matorrales de *Larrea* sp., pastoreados por bovinos en zonas áridas de Argentina. *Archivos de Zootecnia* 55: 149-159.
- Newton R.J., Funkhouser E.A., Fong F., Tauer C.G. 1991. Molecular and physiological genetics of drought tolerance in forest species. *Forest Ecology and Management* 43:225-250.
- Olguín H.C.A. 2005. Determinación de la competencia alimentaria entre el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmermann, 1780) y tres herbívoros exóticos en el Rancho Los Ébanos, Matamoros, Tamps. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. 169 pp.
- Ramírez L.R., Quintanilla J.B., Aranda J. 1997. White-tailed deer food habits in northeastern Mexico. *Small ruminant Research*. 25:141-146
- Reséndiz D.L. 2012. Caracterización de la vegetación de una porción del matorral submontado y su capacidad de carga animal en Linares, N.L. México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. 81 pp.
- Reyes R.G. 1989. Comparación de métodos indirectos para la estimación de biomasa forrajera en diez especies arbustivas y arbóreas en un matorral de la región de Linares, Nuevo León. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. 58 pp.
- Rzedowski J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp
- SEMARNAT. 2000 RPT74II.1.7 Vegetación. http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/naturaleza/estadistica-am/informe/acrobat/capituloII-1-7.pdf. 15/04/2014. 2:30 pm.
- Serra-Ortiz M.A. 2006. Evaluación del Hábitat y Modelo de Índice de Disponibilidad del Hábitat del Venado Bura (*Odocoileus hemionus eremicus*) y Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus couesi*), Sonora, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. 169 pp.
- SPP-INEGI. 1986. Síntesis Geográfica del Estado de Nuevo León. Secretaría de Programación y Presupuesto. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. 170 pp.
- Turner M.D. 1999. Spatial and temporal scaling of grazing impact on the species composition and productivity of Sahelian annual grasslands. *Journal Arid Environment* 41:277-297.
- Villarreal J. 1999. El venado cola blanca; manejo y aprovechamiento cinegético. Unión Ganadera Regional de Nuevo León. 401pp.

