

CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE MATORRAL SUBMONTANO RELACIONADA CON CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL

CHARACTERIZATION OF THE PIEDMONT SCRUB VEGETATION IN RELATION TO THE CAPACITY FOR ANIMAL LOAD

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

¹Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. ²Profesor Investigador de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. ³Investigador del Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, México.

*Autor de correspondencia: agosto.olguin@gmail.com

RESUMEN

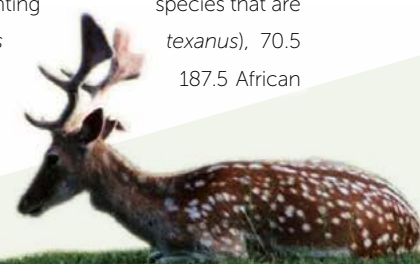
Se caracterizó la vegetación del matorral submontano de Linares, Nuevo León, México, con el fin de relacionarla con la capacidad de carga animal, específicamente de especies cinegéticas, considerando la vegetación de galería, fragmentos con impacto antropogénico por sus antecedentes agrícolas, áreas que recibieron tratamientos mecánicos, así como áreas dedicadas a la ganadería cubiertas con pastos. La evaluación se realizó en la época invernal de 2010, que representa el periodo más crítico en cuanto a producción de forraje disponible para fauna silvestre y ganado doméstico. La caracterización registró 57 especies de plantas pertenecientes a 21 familias, sobresaliendo Fabaceae con 11 especies. Las taxa que más destacaron fueron las de la familia Rubiaceae (*Randia aculeata*), Fabaceae (*Havardia pallens* y *Vachellia farnesiana*), Ebenaceae (*Diospyros palmeri*) y Taxodiaceae (*Taxodium mucronatum*). La producción de biomasa por comunidad vegetal registró diferencias, siendo la de galería la que presentó menor producción (0.34 ton ha⁻¹), seguida por el matorral submontano y el área con tratamiento mecánico con valores de 0.57 ton ha⁻¹ y 0.52 ton ha⁻¹, respectivamente, mientras que la superficie cubierta con pastizal obtuvo 1.479 ton ha⁻¹. La capacidad estimada de carga fue de 32 unidad animal (UA); no obstante, entre comunidades vegetales las UA que pueden soportar varían por la estructura, composición vegetal, hábitos alimenticios y tamaño de las especies cinegéticas que se encuentran en el predio, dando valores de 114.1 venados cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*), 70.5 ciervo axis (*Axis axis*), 87.8 gamo común (*Dama dama*), 17.6 Ciervo rojo (*Cervus elaphus*) y 187.5 antilope africano (*Antilope cervicapra*).

Palabras clave: Nuevo León, fauna silvestre, venados, ciervos.

ABSTRACT

The piedmont scrub vegetation was characterized in Linares Nuevo León, México, with the aim of relating it to the capacity for animal load, particularly species for hunting, considering gallery vegetation, fragments with anthropogenic impact as a result of its agricultural antecedents, areas that received mechanical treatments, as well as areas devoted to livestock production covered with grasses. The evaluation was done in winter time, 2010, which represents the most critical period in terms of fodder production available for wild fauna and domestic livestock. The characterization recorded 57 species of plants belonging to 21 families, with Fabaceae standing out with 11 species. The taxa that stood out the most were from the family Rubiaceae: *Randia aculeata*, Fabaceae: *Havardia pallens* and *Vachellia farnesiana*; Ebenaceae: *Diospyros palmeri* and Taxodiaceae: *Taxodium mucronatum*. The biomass production per plant community showed differences, with gallery presenting the lowest production (0.34 ton ha⁻¹), followed by piedmont scrub and the areas with mechanical treatment, with values of 0.57 ton ha⁻¹ and 0.52 ton ha⁻¹, respectively, while the surface covered with grass obtained 1.479 ton ha⁻¹. The estimated load capacity was 32 animal units (UA), although among plant communities the UAs that can withstand it vary as a result of the structure, plant composition, dietary habits, and size of the hunting species that are located in the land property, giving values of 114.1 Texan white-tailed deer (*Odocoileus virginianus texanus*), 70.5 chital deer (*Axis axis*), 87.8 common fallow deer (*Dama dama*), 17.6 red deer (*Cervus elaphus*) and 187.5 African antelope (*Antilope cervicapra*).

Keywords: Nuevo León, wild fauna, deer.



INTRODUCCIÓN

El matorral submontano se distribuye en un rango altitudinal de entre 400 m y 900 m, sobrepasando rara vez los 2,000 m (Stuth y Sheffield, 2004). Su distribución en el estado de Nuevo León, México cubre 8% de su superficie (Estrada, 1998). Por la altura de su dosel y las especies que lo conforman, este tipo de vegetación puede variar con base en los tipos de suelos y precipitación presente, los cuales van de 1.5 m a 3 m de altura en suelos tipo arcilloso-arenoso y arenoso-arcilloso, y en los arenosos y arcillosos, hasta 3 m a 5 m de altura promedio (Estrada et al., 2012). Entre las especies más importantes del matorral submontano en el estado de Nuevo León se mencionan a *Vachellia amentacea*, *Croton suaveolens*, *Fraxinus greggii* var. *greggii*, *Helieta parvifolia*, entre otras principales, y la presencia de estas especies permiten realizar diversas actividades antropogénicas, tales como artesanías, extracción de leña, madera para cercos, plantas medicinales y alimentación para ganado, etcétera. (Castillo et al., 2005). Actualmente se cuenta con información sobre el matorral submontano en cuanto a estudios ecológicos y etnobotánicos (Estrada, 1998; Ramírez et al., 1997; Castillo et al., 2005); sin embargo, existe poca información sobre su aprovechamiento como fuente de forraje para actividades ganaderas y cinegéticas. Lo anterior ha generado su explotación desmedida por el ganado doméstico y en cuanto a actividades cinegéticas se aplican planes de manejo inadecuados que acentúan la sobreexplotación de los componentes vegetales. Con los resultados obtenidos se podrían hacer recomendaciones para un mejor uso de este ecosistema al adecuar su aprovechamiento a la capacidad de

carga adecuada, buscando la sustentabilidad de dicho ecosistema; por tanto, conocer la estructura de la vegetación del matorral submontano y su productividad pueden ser factores clave para coadyuvar a las medidas de manejo como fuente de forraje bajo criterio sostenible. Además de precisar la relevancia ecológica de este tipo de vegetación se pueden presentar criterios para manejo de áreas afectadas por actividades humanas respecto a especies pioneras, tales como *Vachellia farnesiana*, que han reducido el potencial productivo de biomasa aprovechable. Con base en lo anterior se evaluó la productividad de forraje del matorral submontano y su relación con la capacidad de carga animal dentro de una Unidad de Manejo (UMA).

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se localizó en una porción de matorral submontano dentro de la Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), Rancho "La Nutria", sobre la parte inferior de la Sierra Madre Oriental (24° 54' 12.18" N, y 99° 45' 56.82" O), en el municipio de Linares, Nuevo León (Figura 1). El clima predominante es semicálido subhúmedo, con lluvias en verano, con un porcentaje de precipitación invernal de entre 5 y 10.2 mm, precipitación total anual de 600 mm a 1000 mm y temperatura promedio de 18 °C. La máxima incidencia de lluvias se presenta en septiembre, con valores de 170 mm a 180 mm, en tanto que la mínima se registra en enero y diciembre, con un valor de 15 mm a 20 mm (SPP, 1986). Los tipos de suelo presentes son vertisol pélico con textura fina (Vp/3) y regosol eutrítico con partes de litosol y luvisol vértico con textura fina (Re+I+Lv/3) (INEGI, 1997). La hidrología del sitio se caracteriza por tener

dos afluentes de agua permanentes; los arroyos La Nutria y El Zopilote (INEGI, 1978), dentro de la región Hidrológica de San Fernando-Soto La Marina en la cuenca del Golfo Norte, la cual comprende la parte sureste del estado de Nuevo León, incluyendo los municipios de Linares y Galeana (INEGI, 1986). Los tipos de vegetación representados en esta área son: matorral submontano (Mb), matorral submonta-

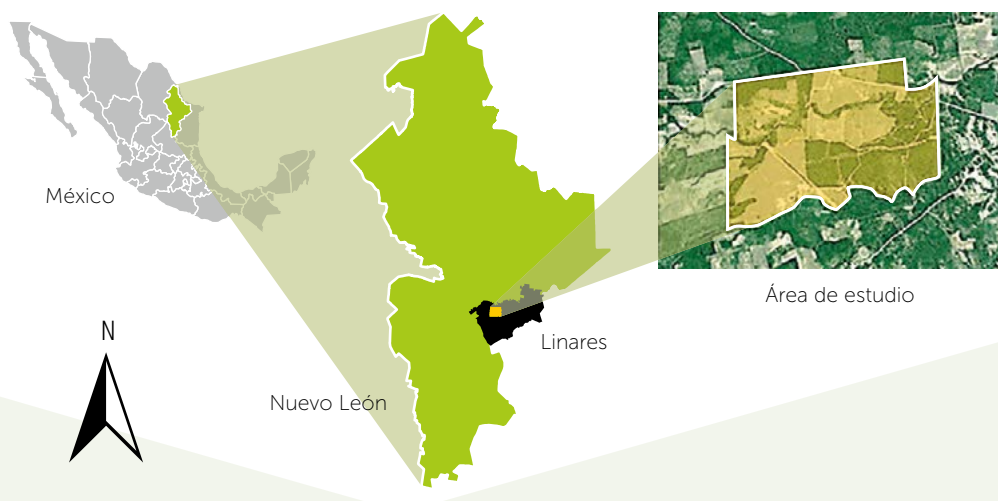


Figura 1. Localización del área de estudio.

no subinmerme con pastizal inducido (Mb-Pi), matorral submontano espinoso (Me-Pi), pastizal inducido en matorral espinoso (Pi-Me), pastizal inducido (Pi), agricultura de temporal con cultivos anuales (TA), bosques de galería (BG) (INEGI, 1978). Mediante el uso de las herramientas Google Earth y QGIS 2.2 Versión libre se realizó una estratificación del área de estudio con la finalidad de ubicar y cuantificar la superficie ocupada por las diferentes comunidades vegetales del área de estudio. Para llevar a cabo la caracterización de la vegetación en cada comunidad vegetal se establecieron líneas de muestreo de 15 m de longitud (Canfield, 1941) seleccionadas completamente al azar.

Este método estima la abundancia, frecuencia y dominancia; parámetros utilizados para determinar el **Índice de Valor de Importancia** (IVI) de cada especie, lo que permite interpretar el rol que juegan en el ecosistema, dando la pauta para dictar medidas de manejo del área de estudio en cuestión (Lamprecht, 1990); para el cálculo del IVI se utilizó la siguiente fórmula propuesta por Curtis y McIntosh (1951).

$$IVI = AR + FR + DR$$

Donde: IVI=Índice de valor de importancia; AR=Abundancia relativa; FR=Frecuencia relativa; DR=Dominancia relativa; Abundancia relativa (AR):

$$AR = \left(\frac{\sum_{i=1}^n spi}{\sum_{i=1}^m Spp} \right) * 100$$

Donde: AR=Abundancia relativa; $\sum_{i=1}^n spi$ = Sumatoria de la especie i ; $\sum_{i=1}^m Spp$ = Sumatoria de todas las especies.

$$FR = \left(\frac{\sum_{i=1}^n Spi}{\sum_{i=1}^m FSpp} \right) * 100$$

Donde: FR=Frecuencia relativa; $\sum_{i=1}^n Spi$ = Sumatoria de la frecuencia de la especie i ; $\sum_{i=1}^m FSpp$ = Sumatoria de las frecuencias de todas las especies

$$DR = \left(\frac{\sum_{i=1}^n CobSpi}{\sum_{i=1}^m CobSpp} \right) * 100$$

Donde: DR=Dominancia relativa; $\sum_{i=1}^n CobSpi$ = Sumatoria de las coberturas de la especie i ; $\sum_{i=1}^m CobSpp$ = Sumatoria de las coberturas de todas las especies

Para determinar la diversidad específica de las especies de las comunidades vegetales presentes en el área de estudio se utilizó el índice de Shannon-Wiener (Moreno, 2001).

$$-H' = \sum_{i=1}^n p_i * \log N p_i$$

Donde: n =número de especies; p_i =proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de la especie i) $\frac{n_i}{N}$; n_i =número de individuos de la especie i ; N =número de todos los individuos de todas las especies.

Para conocer el comportamiento y la similitud-disimilitud que presentan cada una de las comunidades se utilizó el Índice de Jaccard (Olguín, 2005).

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde: I_j =Coeficiente de similitud de Jaccard; a =Número de especies presentes en el sitio a ; b =Número de especies presentes en el sitio b ; c =Número de especies presentes en ambos sitios.

Para estimar la producción de biomasa se utilizó el Método no destructivo de Adelaide (Foroughbakhch *et al.*, 1996) donde se utiliza una muestra de referencia de cada planta presente en los cuadrantes, los cuales variaron en dimensiones según la vegetación presente, tales como árboles, arbustos y herbáceas (50, 25 y 1 m² respectivamente) y tomando en cuenta una altura de ramoneo promedio de 1.5 m (Olguín, 2005), la cual puede variar dependiendo del animal que se estudie. La capacidad de carga animal se determinó mediante la fórmula Stuth y Sheffield (2004).

$$K = \frac{Ms}{CA}$$

Donde: K =Capacidad de carga animal (Número de animales por hectárea); Ms =Kilogramos de materia seca disponible por hectárea; CA =Consumo de materia seca anual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La estratificación del área de estudio mostró que el predio tiene una superficie de 372.68 ha y la superficie cubierta con la comunidad vegetal original (matorral submontano) ocupa solo 181.05 ha (48.58%); en tanto, las áreas cubiertas con pastizal inducido tienen 132.67 ha (35.6%), el área a la que se le aplicó tratamiento mecánico para su rehabilitación ocupa 42.34 ha (11.36%) y la vegetación de galería fue de solo 16.62 ha (4.46%). En relación con el análisis de la vegetación

en el área se lograron identificar 57 especies de árboles y arbustos, de las cuales 11 tiene el mayor IVI (Cuadro 1); además, se registró que cuatro especies se localizan en tres de las cuatro comunidades evaluadas. La especie de mayor IVI fue *Cynodon dactylon*, que la ubicó como la especie principal que cubre la superficie de pastizal inducido. Otra especie con IVI alto fue *Vachellia farnesiana*, la cual influye y hace que las condiciones de microclima se mantengan en la áreas que recibieron tratamiento mecánico y proporciona cobijo a otras especies de la comunidad vegetal encontradas en diferentes estratos (Cuadro 1). Un comportamiento semejante fue regis-

Cuadro 1. Especies más importantes según el Índice de Valor de Importancia (IVI) en cuatro comunidades vegetales del área de estudio.

Especie	Matorral submontano	Vegetación de galería	Área tratada	Pastizal
<i>Randia aculeata</i>	49.09	43.7	9.31	*
<i>Havardia pallens</i>	45.26	16.65	77.47	*
<i>Diospyros palmeri</i>	31.38	13.00	29.32	*
<i>Zanthoxylum fagara</i>	25.01	16.20	30.96	*
<i>Vachellia rigidula</i>	16.75	*	26.20	8.26
<i>Vachellia farnesiana</i>	*	*	80.16	18.14
<i>Taxodium mucronatum</i>	*	64.00	*	*
<i>Ehretia anacua</i>	1.14	20.71	*	*
<i>Cynodon dactylon</i>	*	*	*	120.58
<i>Bothriochloa pertusa</i>	*	*	*	57.54
<i>Lippia graveolens</i>	*	*	*	22.64

*=Indica especies que no son compartidas en las comunidades vegetales.

trado para *Taxodium mucronatum* en la vegetación de galería.

Las Figuras 2 A, B y 3 A, B muestran los IVI de las principales especies presentes en las cuatro comunidades vegetales, resaltando por sus valores de cobertura, distribución y dominancia *Taxodium mucronatum*, *Randia aculeata*, *Havardia pallens* y *Zanthoxylum fagara*; sin embargo, *R. aculeata* registró valores altos de IVI en los tipos de vegetación de galería y matorral submontano, ubicándola como especie importante por herbívoros silvestres, tales como venado cola blanca, a quien se atribuye que

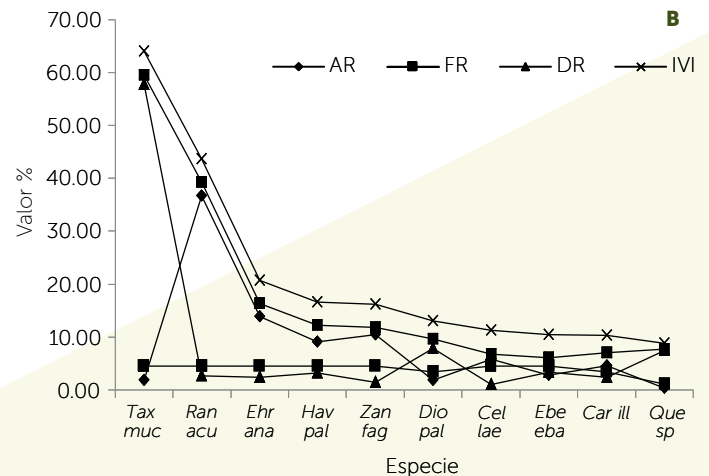
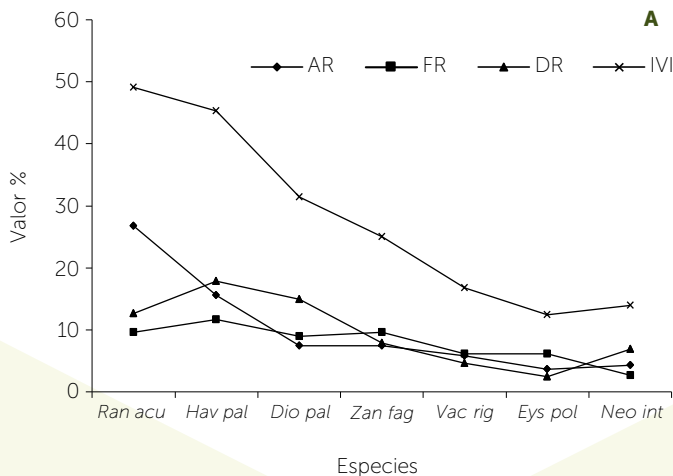


Figura 2. A: Especies más importantes del Matorral submontano: *Ran acu*=*Randia aculeata*, *Hav pal*=*Havardia pallens*, *Dio pal*=*Disopyros palmeri*, *Vac rig*=*Vachellia rigidula*, *Neo int*=*Neopringla integrifolia*, *Eys pol*=*Eysenhardtia polystachya*. AR=Abundancia Relativa, FR=Frecuencia Relativa, DR=Dominancia Relativa, IVI=Índice de Valor de Importancia. **B:** Especies más importantes de la vegetación de galería: *Tax muc*=*Taxodium mucronatum*, *Ran acu*=*Randia aculeata*, *Ehr ana*=*Ehretia anacua*, *Hav pal*=*Havardia pallens*, *Zan fag*=*Zanthoxylum fagara*, *Dio pal*=*Diospyros palmeri*, *Cel lae*=*Celtis laevigata*, *Ebe eba*=*Ebenopsis ebano*, *Car ill*=*Carya illinoensis*, *Que sp*=*Quercus sp*. AR=Abundancia Relativa, FR=Frecuencia Relativa, DR=Dominancia Relativa, IVI=Índice de Valor de Importancia.

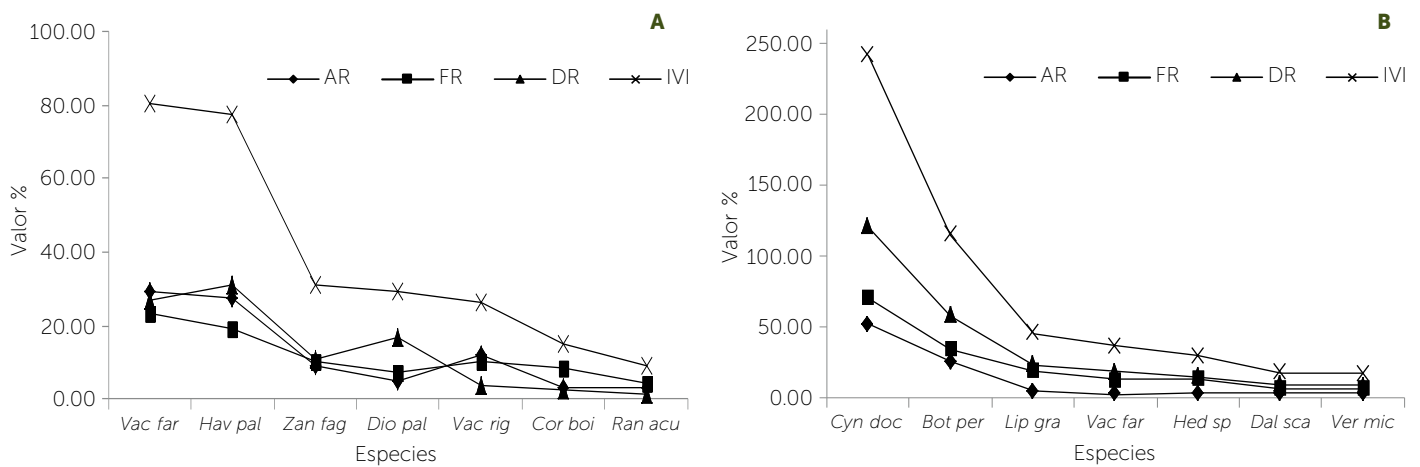


Figura 3. A: Especies más importantes del área con tratamiento mecánico: *Vac far*=*Vachellia farnesiana*, *Hav pal*=*Havardia pallens*, *Zan fag*=*Zanthoxylum fagara*, *Dio pal*=*Diospyros palmeri*, *Vac rig*=*Vachellia rigidula*, *Cor boi*=*Cordia boissieri*. AR=Abundancia Relativa, FR=Frecuencia Relativa, DR=Dominancia Relativa, IVI=Índice de Valor de Importancia. **B:** Especies más importantes del pastizal: *Cyn dac*=*Cynodon dactylon*, *Bot per*=*Bothriochloa pertusa*, *Lip gra*=*Lippia graveolens*, *Vac far*=*Vachellia farnesiana*, *Hed sp*=*Hedeoma sp.*, *Dal sca*=*Dalea scandens*, *Ver mic*=*Verbesina microptera*. AR=Abundancia Relativa, FR=Frecuencia Relativa, DR=Dominancia Relativa, IVI=Índice de Valor de Importancia.

R. aculeata; tenga porte bajo debido al intenso ramoneo a que es sometida. En el área con tratamiento mecánico se registró que *Vachellia farnesiana* y *Havardia pallens* presentan los valores más altos, debido a que son las primeras especies que se establecen y desarrollan como pioneras cuando dichas áreas de cultivo fueron abandonadas. También se pudo registrar el establecimiento de otras especies propias del matorral, tales como *Diospyros palmeri*, *Zanthoxylum fagara*, *V. rigidula*, *Neopringlea integrifolia* y *Eysenhardtia polystachya*. Respecto al área de pastizal inducido se observaron únicamente pequeños arbustos aislados de *V. farnesiana* y *V. rigidula*, consideradas como especies pioneras en los cambios de sucesión de carácter antropogénico.

La diversidad de especies presente en el área de estudio indicó que la diversidad entre el matorral submontano y la vegetación de galería son similares, con valores de 2.64 y 2.32, respectivamente, atribuido a una estrecha relación entre el número de especies y el número de individuos en ambos sitios, mientras que el área tratada y de pastizal registraron valores de diversidad de acuerdo con Shannon-Wiener de 1.98 y 1.67, respectivamente. Como se puede observar en los datos del Cuadro 2, la relación que se presenta en el índice de similitud de las especies compartidas entre los tipos de vegetación es más estrecha entre el matorral submontano y el área tratada, las cuales comparten 11 especies y presentaron un valor de 0.311; se registró una situación similar entre el matorral submontano y el área de vegetación de galería, ecosistemas que comparten 12 especies con un valor de 0.206, situación atribuida a que la vegetación de galería

Cuadro 2. Índices de similitud de Jaccard de cuatro comunidades vegetales.

Matorral submontano	Áreas tratadas	Vegetación de galería	Especies compartidas	Índice de similitud
32	14		11	0.311
32		38	12	0.206
	14	38	7	0.150

es aún más diversa por compartir tanto especies del matorral como propias, lo cual influye de forma importante (Cuadro 3).

Referente a la producción de biomasa se registró que ocho especies de árboles y arbustos (Cuadro 4) presentaron mayor producción de biomasa en la época de invierno, destacando en general a *Randia aculeata*, *Amyris texana*, *Vachellia rigidula*. No se reportan datos de producción de biomasa en la vegetación de galería, debido a que todas sus especies registraron alturas promedio de ramoneo de hasta 1.5 m; respecto a la biomasa estimada por estrato ha⁻¹ la mayor producción correspondió al pastizal (1.48 t ha⁻¹), mientras que la del matorral submontano y la del área con tratamiento fueron similares con 0.520 t ha⁻¹ y 0.571 t ha⁻¹, respectivamente (Cuadro 5).

Mediante la fórmula propuesta por Stuth y Sheffield (2004) se logró estimar que la capacidad de carga es de 11.5 ha UA año⁻¹ y, tomando en cuenta que el predio cuenta con una superficie de 372.68 ha para aprovechar el forraje producido en la estación de invierno, el

Cuadro 3. Especies para biomasa disponible por hectárea (ha^{-1}) en el área de estudio.

Especie	Matorral Submontano	Área tratada	Vegetación de Galería	Pastizal
<i>Randia aculeata</i>	60.02	0.00	0.00	0.00
<i>Amyris texana</i>	13.40	0.00	0.00	0.00
<i>Vachellia rigidula</i>	16.35	17.37	0.00	31.97
<i>Zanthoxylum fagara</i>	6.95	25.80	0.00	0.00
<i>Havardia pallens</i>	4.24	15.35	0.00	0.65
<i>Vachellia farnesiana</i>	0.00	41.07	0.00	1.66
<i>Cordia boissieri</i>	0.00	4.14	0.00	0.00
<i>Diospyros palmeri</i>	0.00	3.29	0.00	0.00

Cuadro 4. Biomasa disponible por estrato en las cuatro comunidades vegetales.

Estrato	Matorral submontano (t ha^{-1})	Áreas tratadas (t ha^{-1})	Pastizal (t ha^{-1})	Vegetación de galería (t ha^{-1})
Alto	0.0847	0.0641	0.0000	0.0000
Medio	0.0611	0.0430	0.0343	0.0000
Bajo	0.4254	0.4149	1.4455	0.3367
Producción de biomasa en t ha^{-1}	0.5712	0.5220	1.4798	0.3367

Cuadro 5. Capacidad de carga animal por tipo de vegetación y especie cinegética.

Tipo de vegetación	<i>Odocoileus virginianus</i>	<i>Axis axis</i>	<i>Dama dama</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Antilope cervicapra</i>
Matorral submontano	89.95	55.58	69.00	13.86	0.00
Áreas tratadas	19.23	11.88	14.92	2.96	0.00
Vegetación de galería	4.94	3.05	3.83	0.76	0.00
Pastizal	0.00	0.00	0.00	0.00	187.49
Capacidad carga total	114.12	70.51	87.75	17.58	187.49

cálculo de carga animal es equivalente a 32.36 UA, estimando que se puede mantener en buenas condiciones. Se pudo diferenciar que, de acuerdo con la vegetación, superficie que cubre, y especies vegetales que la componen, aunado a los hábitos alimenticios de las especies animales (ungulados cinegéticos) y a su tamaño, el número de animales podría variar (Cuadro 5); por ejemplo, el área de pastizal podría sostener únicamente a *Antilope cervicapra* ya que, al pertenecer a la familia Bovidae, su consumo de gramíneas es alto; sin embargo, las otras tres comunidades vegetales podrían alimentar a las otras cuatro especies cinegéticas restantes, debido a mayor riqueza de plantas (Cuadro 5, Figura 4) (Valentine, 1990).

El predominio de *Randia aculeata* en el matorral submontano, así como en el área de vegetación de galería se debe a la facilidad de la especie para establecerse en sitios bajo condiciones de sombra (US Forest Service, 2014) y le es difícil prosperar en áreas abiertas con alta

incidencia de radiación solar, característica proporcionada por la cobertura del matorral, así como del bosque de galería. Esta especie presenta una evidente resistencia a la presión de ramoneo ocasionado por la fauna local. Lo anterior explica su ausencia en las otras dos áreas.

CONCLUSIONES

En el área de estudio existen al menos 14 especies de árboles y arbusto identificadas dentro de la dieta de fauna silvestre nativa y exótica. Existen otras especies consumidas que están dentro de los diferentes tipos de vegetación, según lo reportado por diversos autores para la región de Nuevo León y Tamaulipas. Debido a que el área de matorral submontano es solo una pequeña porción del territorio de Nuevo León, México, se sugiere continuar evaluando sus condiciones como área de agostadero e identificar todas las especies de plantas con potencial forrajero.

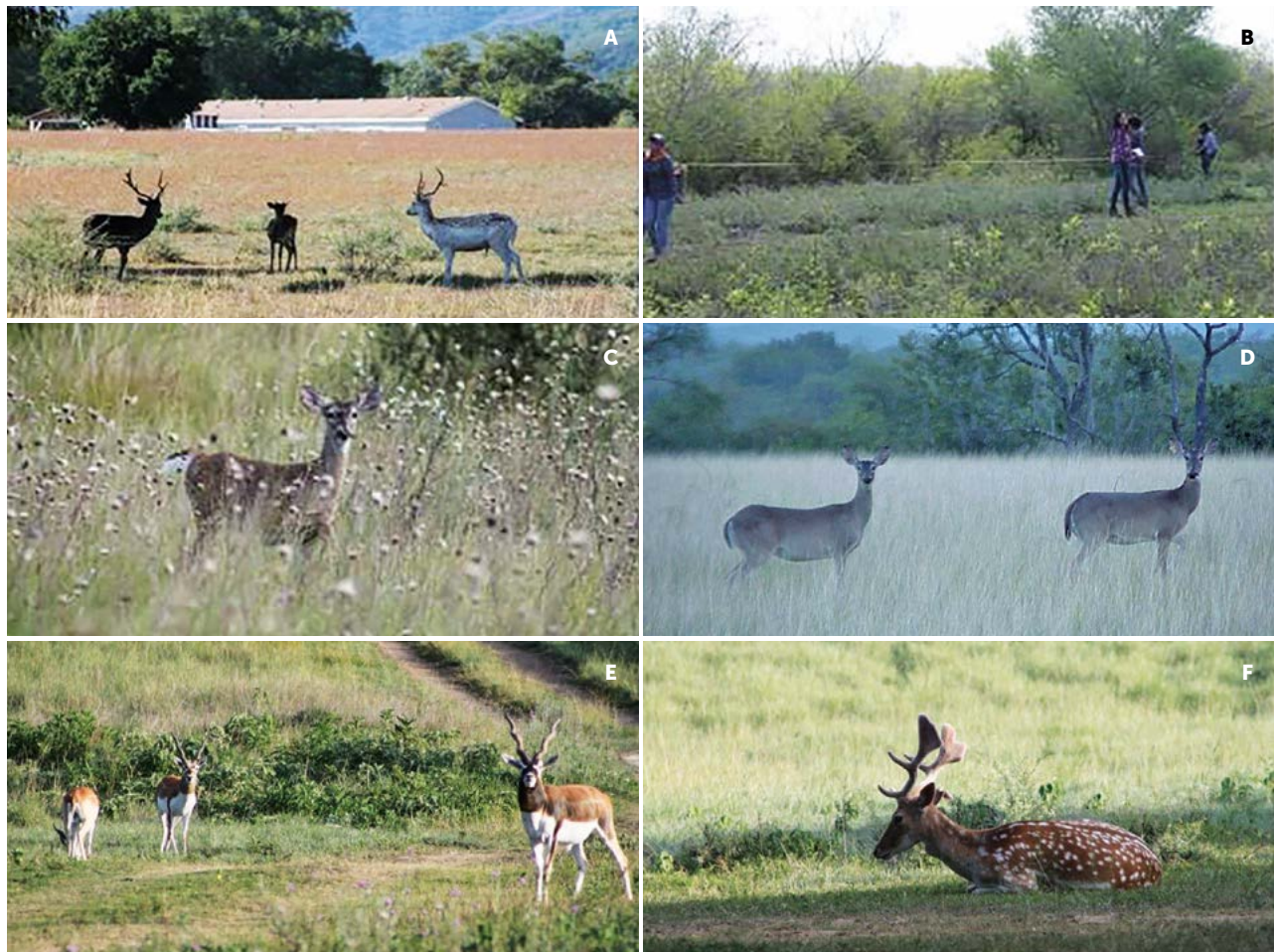


Figura 4. A: Gamos en el área de pastizal. B: Establecimiento de la línea de Canfield. C: Hembra de venado cola blanca texano en el área con tratamiento mecánico. D: Hembras de venado cola blanca en el área de pastizal abierto. E: Antilope africano. F: Gamo en área adyacente al pastizal.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Armando J. García Segovia propietario del Rancho La Nutria por las facilidades prestadas para llevar a cabo el estudio.

LITERATURA CITADA

- Canfield R.H. 1941. Application of the Line Interception Method in Sampling Range Vegetation. *Southwestern Forest and Range Vegetation. Journal of Forestry* 39(4):388-394.
- Castillo G.H.A., Fortanelli M.J., García P.J. 2005. Estudio etnobotánico de las comunidades O'OKY del matorral submontano de la Palma, Tamasopo, S.L.P. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Curtis J.T., McIntosh R.P. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32(3):476-496.
- Estrada C.E. 1998. Ecología del matorral submontano en el Estado de Nuevo León, México. Facultad de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chihuahua. 160 pp.
- Foroughbakhch 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(2):3-24.
- Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad, Vol. 1 M&T manuales y tesis SEA, Zaragoza. 84 pp.
- Olguin H.C.A. 2005. Determinación de la competencia alimentaria entre el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y tres herbívoros exóticos en el Rancho los Ébanos Matamoros, Tamaulipas. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. 81 pp.
- Ramírez L.R.G., Quintanilla J.B., Aranda J. 1997. White-tailed deer food habits in northeastern, Mexico; *Small Ruminant Research*. 25:14-146.
- US Forest Service. 2014. *Randia aculeata* L. Disponible en el sitio red: <http://www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/shrubs/Randia%20aculeata.pdf>. Consultado el día 25 de Marzo 2014.
- Vallentine J.F. 1990. *Grazing management*. Academic Press. 532 pp.
- Stuth W.J., Sheffield W.J. 2004. Determining carrying capacity for combinations of livestock, White-tailed deer and exotics ungulates. Department of Range Science. Texas A&M University System. 241-254 pp.