



Competencia alimentaria entre el venado cola blanca y tres herbívoros exóticos en el noreste de Tamaulipas, México

César Augusto Olguín Hernández¹

Fernando Noel González Saldívar^{2*}

César Martín Cantú Ayala²

Luis Rocha Domínguez²

José Isidro Uvalle Saucedo²

José Guadalupe Marmolejo Monsivais²

¹Programa de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León.

² Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Nuevo León.

*Autor por correspondencia, email: fer1960_08_10@hotmail.com

Resumen:

En el presente estudio se muestran los resultados de la evaluación de la disponibilidad de alimento y la competencia interespecífica de cuatro especies de interés cinegético (venado cola blanca, venado *Sika*, ciervo rojo y antílope *Eland*) en un rancho en el noreste de Tamaulipas. Se describió la vegetación local entre la que destaca la de dunas, la asociación de halófilas, el matorral espinoso y el matorral alto subinermes; se identificaron 22 familias, 41 géneros y 46 especies. Los resultados indican que el venado cola blanca tiene una predilección de 42.9 % por los arbustos, 36.5 % por las herbáceas, 18.5 % por las gramíneas y 2.1 % por los árboles; el venado *Sika* 69.6 % por las gramíneas, 17.2 % por los arbustos, 13.1 % por las herbáceas y 0.15 % por los árboles; el ciervo rojo 46.7 % para gramíneas, 43.9 % por las herbáceas y 9.4 % por los arbustos; finalmente el antílope, 37.2 % por las herbáceas y 32.8 % por las gramíneas, 28.9 % por los arbustos y 0.08 % por el estrato arbóreo. Se detectó que la primavera fue la estación más crítica en competencia, pues se registró una fuerte similitud de alimentos con las tres especies de herbívoros exóticos (49 % con el venado *Sika*, 54 % con el ciervo rojo y 47 % con el antílope), seguida por la estación de invierno cuando se verificó con el ciervo rojo (43 %) y el antílope (55 %); para el verano y el otoño se identificó una similitud de dietas con una sola especie (45 % con el venado *Sika* y 43 % con el antílope *Eland*).

Palabras clave: *Cervus elaphus* Linnaeus, 175, *Cervus nippon* Temminck, 1836, determinación de dieta, histología de plantas, *Odocoileus virginianus* Zimmermann, 1780, *Taurotragus oryx* Pallas, 1776.

Fecha de recepción/Reception date: 2 de marzo de 2016; Fecha de aceptación/Acceptance date: 23 de mayo de 2017.

Introducción

En México se tiene consignada la existencia de cinco especies de ciervos: venado mulo o venado bura (*Odocoileus hemionus* Rafinesque, 1817); venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Zimmermann, 1780); venado temazate (*Mazama americana* Erxleben, 1777); corzuela de Yucatán (*M. pandora* Merriam, 1901) y el venado cabrito o venado de montaña (*M. temama* Kerr, 1792). De las especies mencionadas, se reconoce que el segundo es la de más amplia distribución geográfica y ecológica (de las cuales existen 35 subespecies en el continente americano y en México 14, las cuales se distribuyen a lo largo y ancho del territorio nacional), mientras que el venado bura se restringe al norte y noroeste del país y el venado temazate en las regiones tropicales húmedas (Halls, 1984).

No obstante y a pesar de tener esta diversidad en el país, muchos propietarios de ranchos cinegéticos han introducido especies exóticas a distintos hábitats, con lo que se han propiciado algunos problemas; uno de ellos es la "competencia por explotación", la cual se define como "la competencia por alimentos entre especies, que aunque nunca se encontrarán en contacto físico directo, la sola presencia de la otra especie con hábitos de alimentación similares, hará disminuir la cantidad de alimento de la otra" (Smith y Julander, 1953; Armstrong y Harmel, 1981; Soberón, 1982; Mellink, 1989).

Son pocos los estudios sobre el tema de competencia entre taxa de ungulados nativos *versus* exóticos en México; el antecedente es el trabajo de Gallina (1981 y 1993), en el que se describe la competencia entre el venado cola blanca y el ganado vacuno en la Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango; sus resultados indican que los venados consumen 135 especies de plantas y el ganado vacuno solamente 36.

Con base en lo anterior, el presente trabajo planteó analizar las dietas de cuatro ungulados, y la similitud que estas lleguen a tener en un área localizada al noreste

(inmediaciones de la Laguna Madre) del estado de Tamaulipas. Las especies objeto de estudio fueron el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el ciervo rojo (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), el venado *Sika* (*Cervus nippon*, Temminck, 1836) y el antílope *Eland* (*Taurotragus oryx* Pallas, 1776).

Materiales y Métodos

El área de estudio

El trabajo de campo se realizó en la UMA (Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre) denominada Rancho Los Ébanos (con registro Semarnat DFYFS-CR-EXT-0272-TAMPS), localizado en el municipio Matamoros, estado de Tamaulipas, a 60 km al sur de la ciudad de Matamoros y al norte de la Laguna Madre (Figura 1); sus coordenadas geográficas de referencia son 25°20' y 25°25' N y 97°40' y 97°44' O.

El área cuenta con una superficie de 3 250 ha, dentro de las cuales se abordaron dos subáreas, una de 200 ha (La Guerreña) y 800 ha (Los Ébanos).



Figura 1. Localización de rancho Los Ébanos, Matamoros, Tamaulipas.

En el área de estudio predomina un clima extremoso con temperaturas de $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ en invierno y de $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ en verano (Gobierno del Estado de Tamaulipas, 1999). La vegetación principal son los mezquitales (*Prosopis* spp.) combinados con pastizales halófitos (*Spartina spartinae* (Trin.) Merr., *Monanthochloe littoralis* Engelm. y *Distichlis spicata* (L.) Greene), matorral espinoso (*Acacia* spp., *Karwinskia humboldtiana* (Schult.) Zucc. y *Helietta parvifolia* (A. Gray) Benth., etcétera) (Leopold, 1952; García y Jurado, 2008; Molina et al., 2013).

La fauna consignada para el área consiste en más de 150 especies de aves, además de mamíferos medianos como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el zorrillo (*Conepatus leuconotus* Lichtenstein, 1832), el armadillo (*Dasyus*

novemcinctus Linnaeus, 1758), el gato montés (*Lynx rufus* Schreber, 1777), el coyote (*Canis latrans* Say, 1823) y la liebre (*Lepus californicus* Gray, 1837), entre otros (Garza, 2000). De igual manera existen especies exóticas introducidas con fines cinegéticos (registro de la Semarnat: DFYFS-CR-EXT-0272-TAMPS).

Descripción del hábitat

Para conocer el hábitat, se utilizó la línea de *Canfield* (Canfield, 1941), con la que se realizaron muestreos de 15 m de longitud, distribuidos de manera aleatoria en las dos áreas donde se realizó el estudio; para el caso de pastos, hierbas y malezas se midió a ras del suelo con una regla, mientras que las arbustivas y arbóreas se les midió la intercepción de la copa con la línea.

Producción de biomasa

Para el cálculo de la producción de biomasa, se utilizó el Método *Adelaide* (o Unidad de Referencia de Mano). Consiste en escoger una rama a la que se le denomina unidad de referencia, de modo que sea representativa en forma y densidad foliar a la especie de interés; esta unidad selectiva es tomada de los límites del área de trabajo. Con ella se hace un giro alrededor del árbol o arbusto tomando en cuenta el número de unidades de mano que contendría cada uno de los individuos muestreados (Chávez, 2000).

Las dimensiones de las parcelas que fueron utilizadas en la investigación fueron de 0.5 x 2 m para el estrato bajo, 5 x 5 m para el estrato medio y 5 x 10 m para el estrato alto (Chávez, 2000).

Posteriormente, las muestras utilizadas como unidades de referencia se secaron en una estufa de flujo laminar a una temperatura de 65 °C en un periodo de entre 24 a 48 h, pudiendo extenderse el secado hasta 72 h dependiendo la cantidad de

humedad contenida. Una vez obtenido el peso constante de la muestra, se procedió a realizar el cálculo de la cantidad de materia seca disponible por área muestreada.

Es importante mencionar que la producción de biomasa total nunca será consumida en su totalidad ya que existen partes de la planta que no preferidas por los herbívoros como lo son tallos lignificados o presencia de espinas, característico de la vegetación local, por lo cual y por cuestiones prácticas a la producción total de biomasa se divide entre cuatro, ya que una cuarta parte es la que realmente es utilizada para su consumo por los animales (González, 2004).

Composición botánica de la dieta

La determinación de la composición botánica de la dieta de las especies se realizó en dos fases:

a) La primera consistió en una colecta botánica de las especies vegetales presentes en el área durante las cuatro estaciones del año, a fin de identificar las especies vegetales colectadas, para posteriormente crear un catálogo de referencia en el que se reconocieron las principales estructuras celulares de las plantas mediante la Técnica Microhistológica; se les tomaron fotografías para su posterior comparación con lo encontrado en las heces (Sparks y Malechek, 1968; Peña y Habib, 1980).

b) En la segunda fase se hizo la recolección de heces de las especies de interés durante las cuatro estaciones del año, preferentemente frescas y plenamente identificadas en las áreas cercanas a las parcelas de muestreo.

Una vez finalizadas estas dos fases, se compararon las estructuras celulares vegetales contenidas en las heces con el catálogo de referencia de plantas en la zona de estudio. Para ello se hizo uso de la técnica de histología de plantas referida, en la que se identifican los tejidos vegetales (estomas, tricomas, glándulas, paredes

celulares, conductos vasculares, entre otras) y se contrastan con los encontrados en las heces (Sparks y Malechek, 1968; Peña y Habib, 1980).

Similitud de las dietas

Para comparar la similitud entre dietas, se utilizó el Índice de *Kulczynski* (Legendre y Legendre, 1983), este índice contrasta las semejanzas y diferencias numéricas, por lo que es muy utilizado en Ecología de poblaciones para conocer la superposición de dietas entre animales silvestres (Hennig y Hausdorf, 2006).

Comprobación estadística

Para determinar la relación que existe entre los datos obtenidos en la dieta de las especies, se utilizó el Coeficiente de Correlación de Pearson, que al ser adimensional y robusto ante la presencia de *outliers* (valores extremos) proporciona una medida de asociación adimensional (Rudolf y Williams, 1993).

Debido a que en la utilización del Coeficiente de Correlación de Pearson lo que se obtiene son valores de este tipo, se procedió a hacer un análisis discriminante, en el que se tomaron los siguientes criterios (Cuadro 1).

Cuadro 1. Valores usados para el análisis discriminante.

Valor de Correlación de Pearson	Correlación de la dieta
0.00-0.25	Baja
0.26-0.50	Media
0.51-0.75	Alta
0.76-1.00	Muy Alta

Resultados y Discusión

Descripción del hábitat

Se identificaron 22 familias, 41 géneros y 46 especies de plantas y cuatro tipos de vegetación principales en el área de estudio:

- 1) Vegetación de dunas, que está limitada a una faja de arenas en las inmediaciones de la Laguna Madre.
- 2) Asociaciones de halófilas, que se han encontrado dentro de las márgenes de las lagunas intermitentes en el área, colindando con el pastizal halófilo.
- 3) Matorral espinoso, compuesto por especies de porte menor a 2 m de altura.
- 4) Matorral alto subinerme, con especies caducifolias y alturas de los 3 a los 4 m.

La de mayor cobertura fue la número (2) Asociación de halófilas, con especies como *Suaeda fruticosa* Forssk. ex J.F.Gmel., *Borrichia frutescens* (L.) DC., *Prosopis reptans* Benth., *Monanthochloe littoralis*; seguida por el (3) Matorral espinoso, con *Celtis pallida* Torr., *Prosopis glandulosa* Torr., *P. juliflora* (Sw.) DC., *Acacia rigidula* Benth., *A. farnesiana* (L.) Willd., *Malvastrum americanum* (L.) Torr., *Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg. y *Karwinskia humboldtiana*, y por último la (1) Vegetación de dunas con la presencia de *Batis maritima* L.

Producción de biomasa por estación

La producción de biomasa en función de la estación del año dio como resultado lo que se describe a continuación:

a) Primavera: La producción de biomasa fue de 856 kg ha^{-1} , que se distribuyó de la siguiente manera: 10 % corresponde al estrato alto y las especies que más aportaron fueron *Celtis pallida*, *Prosopis glandulosa*, y *Forestiera angustifolia*; 49 % al estrato medio y las especies más importantes fueron *Paspalum lividum* Trin. ex Schltl., *Prosopis glandulosa* y *Borrchia frutescens*; y el 41 % restante de la producción total de biomasa corresponde al estrato bajo, compuesto por herbáceas y pastos y las especies con mayor aporte fueron *Solanum nigrum* L., *Salvia* sp. y *Lantana camara* L.

b) Verano: La producción total fue de $1\ 600 \text{ kg ha}^{-1}$, integrada por 10 % del estrato alto y representado por *Celtis pallida*, *Prosopis glandulosa* y *Forestiera angustifolia* Torr.; 28 % por el estrato medio, con *Paspalum lividum*, *Borrchia frutescens* y *Citharexylum berlandieri* B.L.Rob. y 62 % por el estrato bajo, en el que las especies con mayor contribución fueron *Lantana camara*, *Salvia* sp. y *Chloris virgata* Sw.

c) Otoño: En esta etapa la producción fue de $1\ 500 \text{ kg ha}^{-1}$, 9 % procedente del estrato alto representado por *Celtis pallida*, *Forestiera angustifolia* y *Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.; 47 % del estrato medio, con *Paspalum lividum*, *Salicornia virginica* L. y *Forestiera angustifolia* y 43 % del estrato bajo, y *Monanthochloe littoralis*, *Chloris virgata* y *Aristida purpurea* Nutt. como las especies con mayor aporte.

d) Invierno: Se produjeron $2\ 050 \text{ kg ha}^{-1}$, de los cuales 9 % se concentra en el estrato superior, con *Forestiera angustifolia*, *Celtis pallida* y *Zanthoxylum fagara*; 68 % de la producción pertenece al estrato medio y las especies más significativas fueron *Paspalum lividum*, *Sporobolus asper* (P. Beauv.) Kunth y *Salicornia virginica*; 23 % restante de la producción total de biomasa pertenece al estrato bajo y las

principales especies fueron *Aristida purpurea*, *Monanthochloe littoralis* y *Chloris virgata*.

En la Figura 2 se muestra la comparación de producción de biomasa entre las cuatro estaciones analizadas.

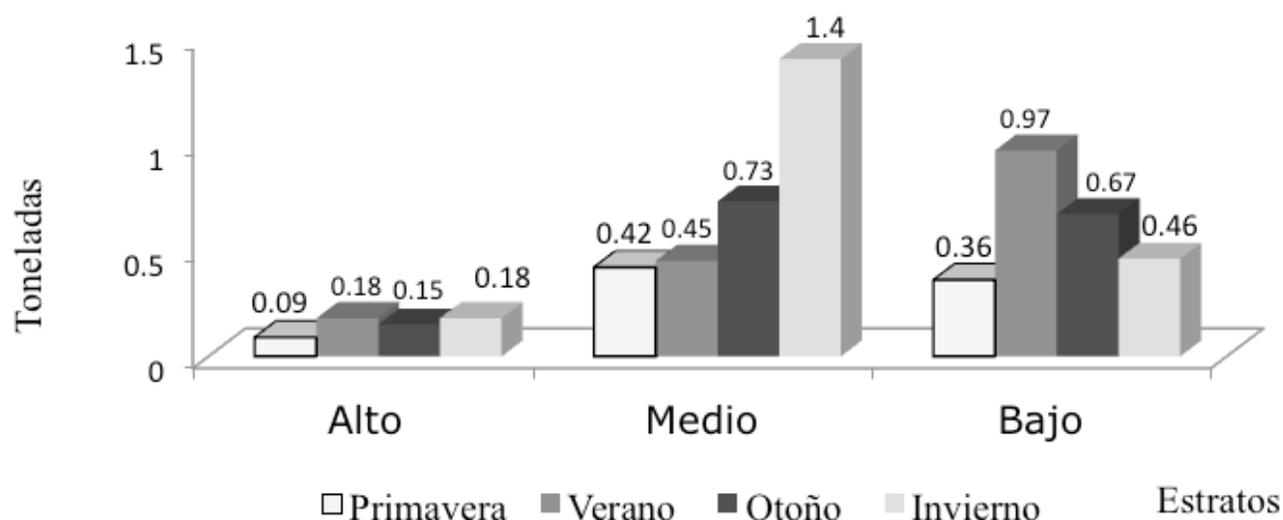


Figura 2. Comparación de producción de biomasa entre las estaciones del año.

Composición de la dieta de las especies

Venado Cola Blanca (VCB). Para la primavera se registró que el VCB consume 20 especies, de las cuales prefiere a *Solanum nigrum* (19.8 %) *Salvia* sp. (19.3 %) y *Lantana camara* (18.2 %). En el verano se identificó a 17 especies con predilección de *Leucophyllum frutescens* (Berland.) I.M.Johnst., *Solanum nigrum* y *Acacia berlandieri* Benth. (29.6 %, 26.6 % y 14.9 % respectivamente). Para el otoño su dieta consistió en 16 especies, entre las que destacaron *Acacia berlandieri* (35.9 %), *Solanum nigrum* (13.8 %) y *Lantana camara* (12.8 %). Para la estación de invierno se observó un consumo de 22 especies, con una mayor preferencia por

Acacia berlandieri (26.6 %), *Solanum nigrum* (25.8 %) seguidas por *Malvastrum americanum* (5.2 %) y *Foriestiera angustifolia* (5.2 %).

Venado Sika (VS). En la primavera, se identificó el consumo de 15 especies, con una preferencia por *Chloris virgata* (30.6%), *Aristida purpurea* (19.6 %) y *Pappophorum bicolor* E.Fourn. (18.2 %). En verano su dieta estaba compuesta por 17 especies, entre las de mayor preferencia se identificó a *Monanthochloe littoralis* (23.6 %), *Acacia berlandieri* (19.9 %) y *Aristida purpurea* (18.2 %). Para el otoño, la dieta consistió en 15 especies, entre las más importantes de las cuales se encontró a *Monanthochloe littoralis* (31.1 %), *Chloris virgata* (15.7 %) y *Acacia berlandieri* (12.9 %). Finalmente, para el invierno se registró la presencia de 13 especies de plantas de las cuales se observó una mayor preferencia por los pastos como *Spartina patens* (Aiton) Muhl. (47.8 %), *Aristida purpurea* (17.7) y *Chloris virgata* (12.8 %).

Ciervo Rojo (CR). Las especies de plantas consumidas por el CR a lo largo del año se distribuyeron de la siguiente forma. En primavera se registró la presencia de 13 especies en su dieta, entre las que se reconoció a *Solanum nigrum* (40.6 %), *Spartina patens* (18.7 %) y *Aristida purpurea* (16.8 %) como las más consumidas. En el verano, su dieta incluyó 12 especies, de las cuales las preferidas fueron *Solanum nigrum* (42.8 %), *Aristida purpurea* (17.9 %) y *Chloris virgata* (12.1 %). En otoño su dieta consistió en 17 especies, y las más importantes fueron *Solanum nigrum* (38.9 %), *Chloris virgata* (20.2 %) y *Aristida purpurea* (18.6 %). En invierno se observó la presencia de 12 especies de plantas, con mayor predilección por *Solanum nigrum* (47.0 %), *Aristida purpurea* (19.7 %) y *Chloris virgata* (18.2 %).

Antílope *Eland* (AE). El AE consumió para la estación de primavera, 17 especies, en particular *Leucophyllum frutescens* (Berland) I. M. Johnston (20.6 %), *Acacia berlandieri* Benth. (11.7 %) y *Spartina patens* (11.3 %). Para el verano, su dieta estuvo integrada por 16 especies, y las preferidas fueron *Aristida purpurea* (23.2 %), *Chloris virgata* (20.1 %) y *Solanum nigrum* (14.2 %). En otoño, consumió 17

especies, las más importantes de las cuales fueron *Aristida purpurea* (17.0 %), *Leucophyllum frutescens* (16.4 %) y *Chloris virgata* (15.4 %). En el invierno, se identificaron 16 especies, con una mayor ingesta de *Solanum nigrum* (39.2 %), *Malvastrum americanum* (28.2 %) y *Leucophyllum frutescens* (11.4 %).

En la Figura 3 se ilustra el consumo por estrato y estación de cada una de las especies objeto de estudio.

Los valores anteriores fueron inferiores (22 especies) a los resultados obtenidos por Gallina (1981, 1993) en la Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango, quien refiere un consumo de 135 especies de plantas; además, difiere de los de Villarreal (2000) en un predio de Nuevo León dominado por Matorral Espinoso Tamaulipeco, donde indica la presencia de 51 especies en la dieta del venado cola blanca. Todos estos trabajos fueron realizados en áreas con tipos de vegetación diferentes a los encontrados en el estudio aquí descrito, además de que las especies presentes son más numerosas.

Composición de dietas de cada especie

Similitud entre las dietas

Para determinar la similitud de la dieta, se partió del supuesto de que el venado cola blanca es la especie principal, por ser nativa del lugar, representa la de mayor interés para conocer si establece competencia con las otras especies exóticas y así como entre ellas. Los datos utilizados para este análisis fueron obtenidos de la histología de las plantas comparado con el material encontrado en las heces (Cuadro 2):

Cuadro 2. Valores del Índice de Similitud de Kulczynski entre el Venado Cola Blanca (VCB) y las tres especies exóticas estudiadas.

Estación	Venado <i>Sika</i> (VS)	Ciervo Rojo (CR)	Antílope <i>Eland</i> (AE)
	%	%	%
Primavera	49	54	47
Verano	36	39	42
Otoño	45	33	34
Invierno	20	43	55

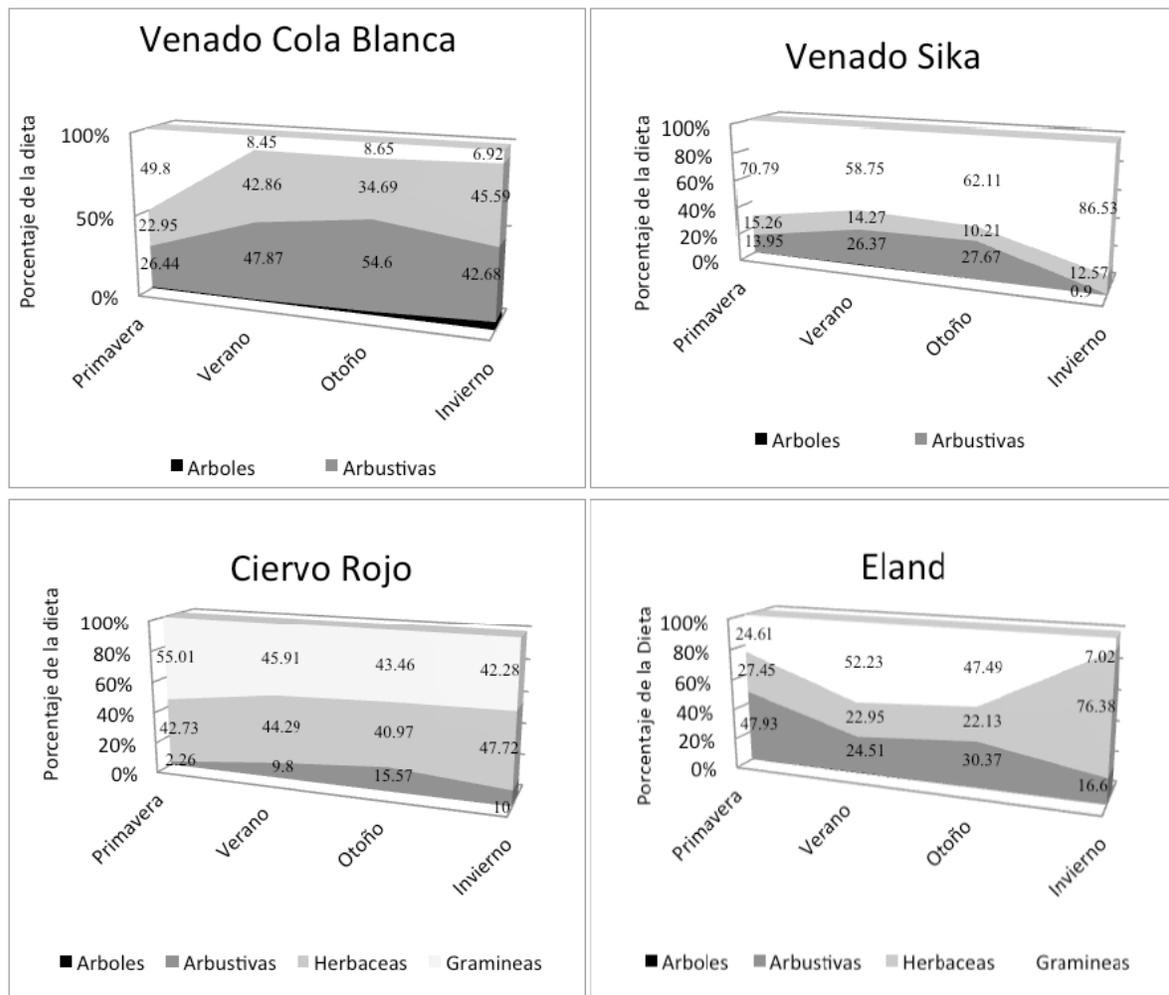


Figura 3. Composición de la dieta de las cuatro especies estudiadas por estación del año y por tipo de vegetación

Como se puede observar en el Cuadro 2, la estación con un mayor traslape de dietas, y la que puede considerarse la más crítica, es la primavera; destaca que el venado cola blanca coincide en la selección de casi 50 % de las especies para su alimentación con las otras especies de animales exóticos (VS, CR y AE). Para el verano, el VCB registró una mayor competencia con el AE (42 %). Para otoño, el VS fue el único que presentó similitud con la dieta del VCB (45 %), y para el invierno, dos especies alcanzaron un alto Índice de Similitud de Kulczynski en la selección de especies de la dieta del VCB, o del CR y del AE (43 % y 55 %, respectivamente).

Los resultados obtenidos concuerdan con los de Baccus *et al.* (1979) para el venado cola blanca pues menciona una competencia por alimentos en el *Kerr Wildlife Management Area* en Texas, entre el VCB y el VS en proporciones de hasta 99 %. Armstrong y Harmel (1981) refieren también la disminución de la población de cola blanca (de 15 a 6 animales) en comparación con el aumento del Sika (de 16 a 36 animales) en un periodo de 5 años, y declaran a la competencia como el principal causante de este comportamiento poblacional.

Por otra parte, se reconoció una gran similitud de selección de estratos de vegetación para su dieta entre el VS y el AE (97 %), CR y AE (76 %) y el VS con el CR (60 %). Esto coincide con Chávez (2000) quien confirmó similitud de dietas entre el venado axis (*Axis axis* Erxleben, 1777) y el gamo europeo (*Dama dama* Linnaeus, 1758) de hasta 58.81 %. Esto hace suponer que existe una mayor competencia por recursos entre las especies exóticas que con la local.

Para poder corroborar la exactitud de los datos obtenidos con el Índice de *Kulczynski* en la dieta entre las especies, se realizó una segunda prueba con el Coeficiente de Correlación de Pearson (Cuadro 3).

Cuadro 3. Valores obtenidos en la Correlación de Pearson de las dietas entre las cuatro especies en las cuatro estaciones del año.

	VCB	VS	CR	AE
Primavera				
VCB	1	0.93	0.76	0.53
VS		1	0.79	0.18
CR			1	0.08
AE				1
Verano				
VCB	1	-0.073	0.15	0.06
VS		1	0.62	0.97
CR			1	0.77
AE				1
Otoño				
VCB	1	-0.05	0.10	0.24
VS		1	0.61	0.94
CR			1	0.76
AE				1
Invierno				
VCB	1	-0.469	0.25	0.75
VS		1	0.60	-0.21
CR			1	0.65
AE				1

VCB = Venado Cola Blanca; VS = Venado Sika; CR = Ciervo Rojo, AE = Antílope Eland. El grado de significancia en la correlación se tomó al 0.05 % (95% de confianza).

De acuerdo a lo anterior y retomando los valores determinados en el análisis discriminante, la estación de primavera coincide con los datos obtenidos por el Índice de Similitud de *Kulczynski*, lo que confirma un alto grado de competencia entre la especie nativa y los exóticos, y correlaciones mayores al 0.50 en los tres casos.

Para el verano y el otoño existe una correlación baja entre las cuatro especies, lo que puede explicarse a que son las estaciones con mayor producción de biomasa y diversidad de especies de plantas en el área.

En lo que respecta a la estación de invierno se obtuvieron valores de correlación media en la dieta del *Sika* (0.47) y del ciervo rojo (0.25), y una correlación alta con el antílope (0.75).

Al igual que en Índice de Similitud de *Kulczynski*, existe una mayor competencia en la dieta entre los tres herbívoros exóticos, con valores altos a muy altos en las estaciones de verano, otoño e invierno, y una correlación baja para la primavera de baja a muy alta solamente para la interacción alimentaria entre el Sika y el Ciervo Rojo.

Conclusiones

La primavera es la estación más crítica en términos de competencia por recursos alimenticios para el venado cola blanca; además, es en la que se obtuvo la menor producción de biomasa (856 kg ha¹), comparada con el verano, otoño e invierno (con 1 600, 1 500 y 2 050 kg ha⁻¹, respectivamente). Para el caso de los otros tres

herbívoros exóticos, las estaciones de verano, otoño e invierno son críticas para el alimento que comparten entre ellos, por lo que en la primavera se deberán realizar actividades de manejo.

Se verifica una competencia más intensa entre las tres especies de exóticos, principalmente por los pastos, durante casi todo el año y solo el antílope *Eland* y el ciervo rojo rivalizan con el venado cola blanca por arbustos y pastos en alguna época del año.

El estrato medio y el estrato bajo de la vegetación del área de estudio son los más importantes, ya que producen la mayor cantidad de alimento para las especies de animales localizadas en el lugar, aproximadamente 90 % del total de la biomasa anual producida por los diferentes tipos de vegetación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Asociación Civil Organización Vida Silvestre, A. C. (OVIS, A. C.), por el apoyo recibido en la realización de esta investigación. A la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León y su personal técnico y administrativo, por siempre manifestar su apoyo desinteresado para la realización y publicación de las investigaciones que se llevan a cabo en el Área de Fauna Silvestre de esta institución. Finalmente, al personal de campo y administrativo del Rancho "Los Ébanos", en el Municipio Matamoros, Tamaulipas, México, por su amabilidad y ayuda en la toma de datos y el uso de las instalaciones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución por autor

César Augusto Olguín Hernández: trabajo de campo y elaboración del manuscrito; Fernando Noel González Saldívar: responsable del proyecto original, revisión y corrección del manuscrito; César Martín Cantú Ayala: revisión de resultados, apoyo en análisis estadístico y en la elaboración del manuscrito; Luis Rocha Domínguez: apoyo en la identificación de plantas y en la discusión de resultados; José Isidro Uvalle Saucedo: apoyo en la identificación de plantas y en la discusión de resultados; José Guadalupe Marmolejo Monsivais: apoyo en análisis estadístico y en la discusión de los resultados.

Referencias

- Amstrong W. E. and D. E. Harmel. 1981. Exotic mammals competing with the natives. *Texas Parks and Wildlife Magazine* 39:6-7
- Baccus, T. J., D. E. Harmel and W. E. Armstrong. 1979. Management of exotic deer in conjunction with white-tailed deer. *In*: Beasom, S. L. and S. F. Roberson (eds.). *Game harvest management*. The Caesar Kleberg Wildlife Research Institute at Texas A & M University. Kingsville, TX, USA. pp. 213-226.
- Canfield, R. H. 1941. Application of the interception method in sampling range vegetation. *Journal of Forestry* 39:388-394.
- Chávez G., O. 2000. Determinación de la calidad del hábitat, dieta y calidad de forraje para tres especies de Cérvidos en Montemorelos, Nuevo León. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de Méx., México. 113 p.
- Gallina, S. and E. Ezcurra. 1981. Biology and Population Dynamics of white-tailed deer in Northwestern Mexico. *In*: Ffolliott, P. F. and S. Gallina (eds.). *Deer biology, habitat requirements and management in Western North America*. Instituto de Ecología. México, D. F., México. pp. 77-108.

- Gallina, S. 1993. White-tailed deer and cattle diets in La Michilía, Durango, Mexico. *Journal Range Management* 46(6):487-492.
- García H., J. y E. Jurado. 2008. Caracterización del matorral con condiciones prístinas en Linares, N. L., México. *Revista Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable Ra Ximhai* 4(1):1-21.
- Garza T., H. 2000. Avifauna del rancho Los Ébanos. Instituto de Ecología y Alimentos. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Victoria, Tamps., México. 13 p.
- Gobierno del estado de Tamaulipas. 1999. Municipio de Matamoros. Tamaulipas. <http://www.tamaulipas.gob.mx/tamaulipas/municipios/22/3.htm> (10 de noviembre de 2015).
- González S., F. 2004. Comparación de la composición botánica del ganado bovino y del venado cola blanca miquihuanensis (*O. v. miquihuanensis*) mediante la técnica de observación directa. *In: Memoria del IV Simposio sobre Venados de México*. 24-27 de octubre. Nuevo Laredo, Tamps. México. s/p.
- Halls K., L. 1984. White-tailed deer (ecology and management). Wildlife Management Institute. Stackpole Books. Mechanicsburg, PA, USA. 870 p.
- Hennig, C. and B. Hausdorf. 2006. A robust distance coefficient between distribution areas incorporating geographic distances. *Systematic biology* 55: 170-175.
- Holechek, J. L. 1982. Evaluation of microhistological analyses for determining ruminant diet botanical composition. *Journal of Range Management* 36:305-311.
- Legendre, P. and L. Legendre. 1983. Numerical ecology. Elsevier Science. Vol. 24. Amsterdam, The Netherlands. 852 p.
- Leopold, A. S. 1952. Zonas de vegetación en México. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* 73:47-93.
- Mellink, E. 1989. Megaherbívoros exóticos en la utilización de los agostaderos áridos y semiáridos del norte de México. *In: Memorias del VII Simposio sobre Fauna*

Silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 18 a 22 de septiembre. México, D. F., México. pp. 111-130.

Molina G., V., M. Pando M., E. Alanís R., A. Canizales V., H. González R. y J. Jiménez P. 2013. Composición y diversidad vegetal de dos sistemas de pastoreo en el Matorral Espinoso Tamaulipeco del Noreste de México Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias 4(3):361-371.

Peña N. J. y P. R. Habib. 1980. La técnica microhistológica (Un método para determinar la composición botánica de la dieta de herbívoros). Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Serie Técnico-Científica Núm. 6. México, D. F., México. 82 p.

Rudolf, F. F. and W. J. William. 1993. Statistical methods. Academic Press. New York, NY, USA. 639 p.

Smith, J. G. and O. Julander. 1953. Deer and sheep competition in Utah. Journal of Wildlife Management 17(2):101-112.

Soberón M., J. 1989. Ecología de poblaciones. Colección La Ciencia desde México. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México. pp. 48-66.

Sparks, D. R. and J. C. Malechek. 1968. Estimation percentage dry-weight in diets using a microscopic technique. Journal of Range Management 21:327-329.

Villarreal G., J. 2000. Venado Cola Blanca (Manejo y Aprovechamiento Cinegético). Unión Ganadera Regional de Nuevo León. Impresora Monterrey. Monterrey, NL., México. 395 p.