



DOI: [10.29298/rmcf.v14i79.1358](https://doi.org/10.29298/rmcf.v14i79.1358)

Artículo de Investigación

## Competencia alimentaria entre el berberisco (*Ammotragus lervia* Pallas, 1777) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis* Shaw, 1804) en Coahuila

### Food competition between Barbary sheep (*Ammotragus lervia* Pallas, 1777) and Bighorn sheep (*Ovis canadensis* Shaw, 1804) in Coahuila State

Alondra Rodríguez García<sup>1</sup>, Fernando N. González Saldívar<sup>1\*</sup>, César M. Cantú Ayala<sup>1</sup>, José I. Uvalle Saucedá<sup>1</sup>

Fecha de recepción/Reception date: 14 de marzo de 2023.

Fecha de aceptación/Acceptance date: 17 de agosto de 2023.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales. México.

\*Autor para correspondencia; correo-e: [fer1960\\_08\\_10@hotmail.com](mailto:fer1960_08_10@hotmail.com).

\*Corresponding author; e-mail: [fer1960\\_08\\_10@hotmail.com](mailto:fer1960_08_10@hotmail.com).

#### Resumen

Se determinó la composición botánica de la dieta y la competencia trófica entre el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) y el borrego berberisco (*Ammotragus lervia*) durante los años 2021 a 2023 en el rancho cinegético San Juan, en el noreste de Coahuila. El matorral desértico rosetófilo fue el tipo de vegetación más extendido en las regiones bajas, mientras que el chaparral lo fue en la región alta de la Sierra; se registró un total de 52 y 48 especies vegetales, respectivamente. La dieta del borrego berberisco estuvo compuesta por 31 especies, 22 de ellas las consumió en primavera, 18 en verano, 19 en otoño y 22 en invierno. La dieta del borrego cimarrón estuvo compuesta por 40 especies, 33 fueron su alimento en primavera, 24 en verano, 20 en otoño y 27 en invierno. La menor competencia por alimento entre ambas especies de bóvidos se presentó en primavera y la mayor en verano con 40.76 y 64.97 % de coincidencia en su dieta, respectivamente. Con base en estos resultados, se determinó una coincidencia promedio anual de 52 % del alimento entre ambas especies de bóvidos. Se concluye que la tasa de competencia alimentaria entre los dos taxones es de media a alta en función de la época del año.

**Palabras clave:** Borregos silvestres, especies exóticas, especies nativas, matorral desértico rosetófilo, microhistología, similitud de dietas.

#### Abstract

The botanical composition of diet and trophic competition between the bighorn sheep (*Ovis canadensis*) and the barbary sheep (*Ammotragus lervia*) were determined during 2021 to 2023, in *San Juan* hunting ranch, at northeast *Coahuila* State. The rosetophyllous desert scrub was the most extended vegetation type in lower regions, while the chaparral was the most extended in the higher region of the *Sierra*, with a total record of 52 and 48 plant species, respectively. The diet of the barbary sheep consisted of 31 species, being 22 of them consumed in spring, 18 in summer, 19 in autumn and 22 in winter. The diet of the bighorn sheep consisted of 40 species, being 33 consumed in spring, 24 in summer, 20 in autumn and 27 in winter. The lowest competition for food between both bovid species was found in spring and the highest in summer with 40.76 and 64.97 %, respectively. Based on these results, an annual average coincidence of 52 % of the food between both species

was determined. It can be concluded that the food competition rate between both species is medium to high depending on the year season.

**Key words:** Wild sheeps, exotic species, native species, rosetophyllous desert scrub, microhistology, diet similarity.

## Introducción

En México, una de las principales amenazas de la biodiversidad es la introducción de especies exóticas, ya sea de manera intencional o accidental, las cuales desarrollan un comportamiento invasivo y logran así desplazar a las nativas.

El borrego berberisco (*Ammotragus lervia* Pallas, 1777) fue introducido al norte y centro del país con fines de aprovechamiento. Actualmente, se encuentra en 38 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA); sin embargo, en las serranías de algunas entidades federativas como Sonora, Coahuila, Nuevo León y Chihuahua se reúnen las principales poblaciones ferales (Medellín, 2005).

Una de las formas para saber cómo afectan las especies exóticas a las nativas, es mediante el conocimiento de la similitud y preferencia de la dieta. Al respecto, se han realizado investigaciones entre especies exóticas y nativas (Barrett, 1967; Tapia y Mellink, 1989; Jackley, 1991; Gastelum, 2020; Gastelum-Mendoza *et al.*, 2023), específicamente, en la composición botánica de la dieta del borrego berberisco y del cimarrón (Medellín, 2005; Guerrero-Cárdenas *et al.*, 2016, 2018; Gastelum-Mendoza *et al.*, 2023).

La cobertura vegetal, como un elemento del hábitat que aporta alimento y distintos tipos de cobertura a la fauna silvestre, es un elemento fundamental cuya importancia varía en función de los requerimientos de la especie (Ramírez, 2004;

Fulbright y Ortega-Santos, 2006). En el norte de México y suroeste de Estados Unidos de América, el borrego cimarrón (*Ovis canadensis* Shaw, 1804) habita en áreas con climas áridos y topografía accidentada que se caracterizan por tener cobertura de altura baja, que brinda una adecuada visibilidad y terreno de escape (Tarango *et al.*, 2002; Escobar-Flores *et al.*, 2015). Asimismo, el borrego berberisco en el norte de África está adaptado a un clima árido extremo, en sierras con baja cobertura vegetal (Nowak, 1991).

La composición botánica de la dieta sirve como instrumento para evaluar y conocer la compatibilidad que existe entre la fauna silvestre y su hábitat. El conocimiento de la composición botánica y nutricional de la dieta es esencial para establecer la capacidad de carga en los planes de manejo de las UMA (Villarreal-Espino-Barros *et al.*, 2008). Existe un buen número de estudios sobre las dietas de ambas especies, pero en muy pocos se aborda la competencia entre ambas, y los que existen se han realizado en los Estados Unidos de América (Smith y Krausman, 1988; Etchart *et al.*, 2016).

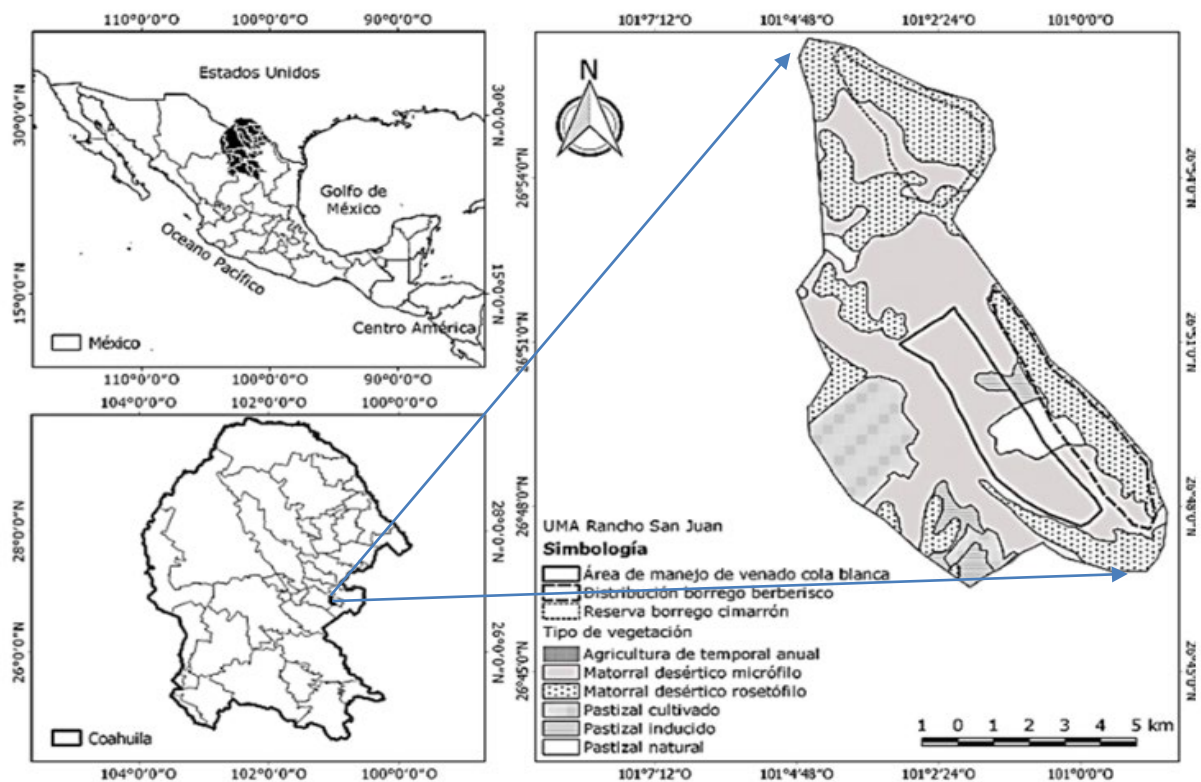
El borrego berberisco puede competir por los recursos alimenticios con las especies nativas del noreste mexicano que se alimentan de pastos y herbáceas, y por ello ejercen una presión sobre sus poblaciones, lo cual modifica la dinámica poblacional de ambos grupos (plantas y animales), por ejemplo a las especies de cérvidos y al borrego cimarrón, en particular.

El presente estudio tiene como objetivo, en primer lugar, estimar las dietas de ambos borregos, obtener el grado de similitud de su dieta y finalmente, saber si hay competencia por alimento entre las dos especies.

## **Materiales y Métodos**

## Área de estudio

El estudio se realizó en el periodo 2021-2023 en la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) Rancho San Juan, localizada en las coordenadas: 26°49'12.34" latitud norte y 100°58'43.52" longitud oeste (Figura 1), la cual se localiza a 42 kilómetros en línea recta al este de Monclova, Coahuila, México.



**Figura 1.** Ubicación del area de estudio Rancho San Juan en Monclova, Coahuila, México.

En esta UMA se ubica la sierra Las Hormigas, lugar donde habitan y se desarrollan poblaciones introducidas procedentes de Sonora y Texas de borrego cimarrón y de borrego berberisco, respectivamente en semicautiverio, con las mismas condiciones de hábitat y tipos de vegetación. La UMA tiene una superficie de aproximadamente 4 500 ha y la sierra Las Hormigas tiene una superficie aproximada de 1 200 ha para el berberisco y alrededor de 500 ha para el cimarrón, ambos separados solo por un cerco de 2.8 m de alto, su altitud es de 1 100 msnm en las partes más altas. La vegetación dominante corresponde a un matorral desértico rosetófilo y un chaparral (Gastelum, 2020).

### **Técnica microhistológica**

Para la identificación de las plantas que componen la dieta de los bóvidos, se utilizó la técnica microhistológica (Peña-Neira y Habib de Peña, 1980; Catán *et al.*, 2003) sobre las especies recolectadas del matorral desértico rosetófilo y del chaparral, la cual permite comparar la presencia de residuos vegetales en la materia fecal a través de un catálogo fotográfico de referencia que muestra las estructuras epidérmicas microscópicas de cada planta; con dicha información se generaron los datos que se analizaron estadísticamente.

Los datos en campo se obtuvieron mediante la recolecta de las muestras fecales frescas, aproximadamente 70 por especie de borrego, en cada una de las estaciones del año.

En los análisis estadísticos del presente estudio se utilizó el programa *Past 3* (Hammer *et al.*, 2001). A partir de la frecuencia acumulada, se estimó la contribución que tiene cada taxon vegetal en la dieta (Peña-Neira y Habib de Peña, 1980).

Sobre esta base ( $FA$ ) y el número total de campos analizados ( $N$ ), se calculó la frecuencia ( $F$ ) con la siguiente ecuación:

$$F = \frac{FA}{N} \quad (1)$$

Donde:

$F$  = Frecuencia

$FA$  = Frecuencia acumulada

$N$  = Número total de campos analizados

Una vez conocida la frecuencia, se determinó la densidad relativa (%) y el resultado de este parámetro se utilizó para expresar la composición botánica de la dieta. El cálculo se hizo por estación del año, mediante la siguiente ecuación (Peña-Neira y Habib de Peña, 1980):

$$DRa = \frac{D_i}{\sum_i^n D_i} \quad (2)$$

Donde:

$DRa$  = Densidad relativa de la especie

$D_a$  = Densidad de la especie

$D_i$  = Densidad de cada una de las especies

Para conocer la competencia alimentaria existente entre las especies estudiadas se aplicó el Índice de *Sørensen* y el Índice de *Jaccard* (Alanís *et al.*, 2020). Para el Índice de *Sørensen* se usó la fórmula siguiente:

$$I_s = \frac{2c}{a+b} \times 100 \quad (3)$$

Donde:

$I_s$  = Índice de similitud de *Sørensen*

$a$  y  $b$  = Número de especies en las muestras  $a$  y  $b$ , respectivamente

$c$  = Número de especies compartidas por las dos muestras

El Índice de *Jaccard* es muy similar al coeficiente de similitud de *Sørensen* para datos cualitativos; sin embargo, no se relaciona con las especies sino con sus abundancias, su cálculo se hizo con la siguiente ecuación (Alanís *et al.*, 2020):

$$I_j = \frac{c}{a+b-c} \times 100 \quad (4)$$

Donde:

$I_j$  = Índice de *Jaccard*

$a$  = Número de especies en el sitio A

$b$  = Número de especies en el sitio B

$c$  = Número de especies presentes en ambos sitios A y B, es decir, que están compartidas

El intervalo de este Índice varía desde cero (0 % de competencia) cuando no hay especies compartidas, hasta uno (100 % de competencia) si las dos dietas comparten las mismas especies; mide diferencias en la presencia o ausencia de especies.

### **Índice de Similitud de las Dietas**

Para la determinación de la similitud y competencia entre dietas, se utilizó el Índice de *Kulczynski* (Saiz, 1980), el cual en su inicio se usó para observar el grado de semejanza entre comunidades vegetales, pero también se emplea para conocer la superposición de las dietas. A continuación se presenta la fórmula para su cálculo:

$$IS = \frac{\sum 2W}{\sum(a+b)} \times 100 \quad (5)$$

Donde:

$IS$  = Índice de Similitud

$W$  = Porcentaje menor de una determinada planta cuando se comparan sus porcentajes de consumo por dos animales diferentes



(a+b) = Es la suma de estos porcentajes

## Resultados

### Dieta de las dos especies de borregos

**Composición de dieta del borrego berberisco.** El primer lugar de consumo anual lo ocuparon las arbustivas con un promedio de 39.87 %, seguidas de los pastos con 28.02 %, las herbáceas con 20.68 %, las especies arbóreas con 6.69 % y finalmente las plantas suculentas con 4.74 % (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Principales especies con su porcentaje en la composición de la dieta del borrego berberisco (*Ammotragus lervia*, Pallas 1777) en cada estación del año en el Rancho San Juan, Monclova, Coahuila, México.

Especie/Estación	Primavera (%)	Verano (%)	Otoño (%)	Invierno (%)
1. <i>Acacia berlandieri</i> Benth.		4.97	1.85	
2. <i>Acacia rigidula</i> Benth.	12.07	10.6	9.61	18.23
3. <i>Aloysia macrostachya</i> (Torr.) Moldenke	16.1	3.65	3.8	8.48
4. <i>Aristida adscensionis</i> L.	16.1	9.98		11.31
5. <i>Bothriochloa saccharoides</i> (Sw.) Rydb.		2.04	6.87	1.39
6. <i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	1.98	4.97	4.8	3.8
7. <i>Bouteloua gracilis</i> (Kunth) Lag. ex Griffiths	11.3	14.47	21.06	8.48

8. <i>Caesalpinia mexicana</i> A. Gray	1.31	4.97	4.8	6.34
9. <i>Castela texana</i> (Torr. & A. Gray) Rose	10.53	2.04		3.8
10. <i>Chamaecrista greggii</i> (A. Gray) Pollard ex A. Heller	6.83	17.95	1.85	7.94
11. <i>Euphorbia antisyphilitica</i> Zucc.	3.32		6.87	2.33
12. <i>Euphorbia polycarpa</i> Benth.		8.18	6.87	
13. <i>Forestiera angustifolia</i> Torr.	0.65	3.11	0.46	
14. <i>Larrea tridentata</i> (DC.) Coville	1.98	6.43	4.8	
15. <i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I. M. Johnst.	0.65		0.46	0.46
16. <i>Medicago sativa</i> L.	1.31		3.31	5.3
17. <i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	1.98		6.35	9.59
18. <i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	0.65	1.02	10.17	0.46

Las especies más importantes por su consumo anual en la dieta del berberisco y el estrato al que pertenecen fueron: de los pastos, *Bouteloua gracilis* (Kunth) Lag. ex Griffiths (13.82 %); arbustivas, *Acacia rigidula* Benth. (12.63 %); entre las herbáceas, *Aloysia macrostachya* (Torr.) Moldenke (8.01 %); de las suculentas, *Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff. (4.48 %) fue la más importante; *Tecoma stans* (L.) Juss. ex Kunth (3.08 %) sobresalió en el componente arbóreo.

Los taxa del estrato arbustivo ocuparon, en casi todas las estaciones del año, el primer lugar del material vegetal consumido, solo en el otoño fueron sustituidos por las herbáceas, lo que pudo deberse a que esta es la época de lluvias y en el área las primeras especies en proliferar fueron las herbáceas, mismas que fueron consumidas, principalmente, por los borregos berberiscos.

**Composición de dieta del borrego cimarrón.** Como se indicó previamente con el borrego berberisco, el primer lugar de consumo anual correspondió a las arbustivas, con un promedio de 39.30 %, seguidas de las arbóreas con 20.55 %, el tercer lugar fue para las suculentas con 17.46 %, para los pastos fue el cuarto lugar con 15.44 % y finalmente las herbáceas con 7.25 % (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Principales especies en la composición de la dieta del borrego cimarrón (*Ovis canadensis*, Shaw 1804) durante las cuatro estaciones del año en el Rancho San Juan, Monclova, Coahuila, México.

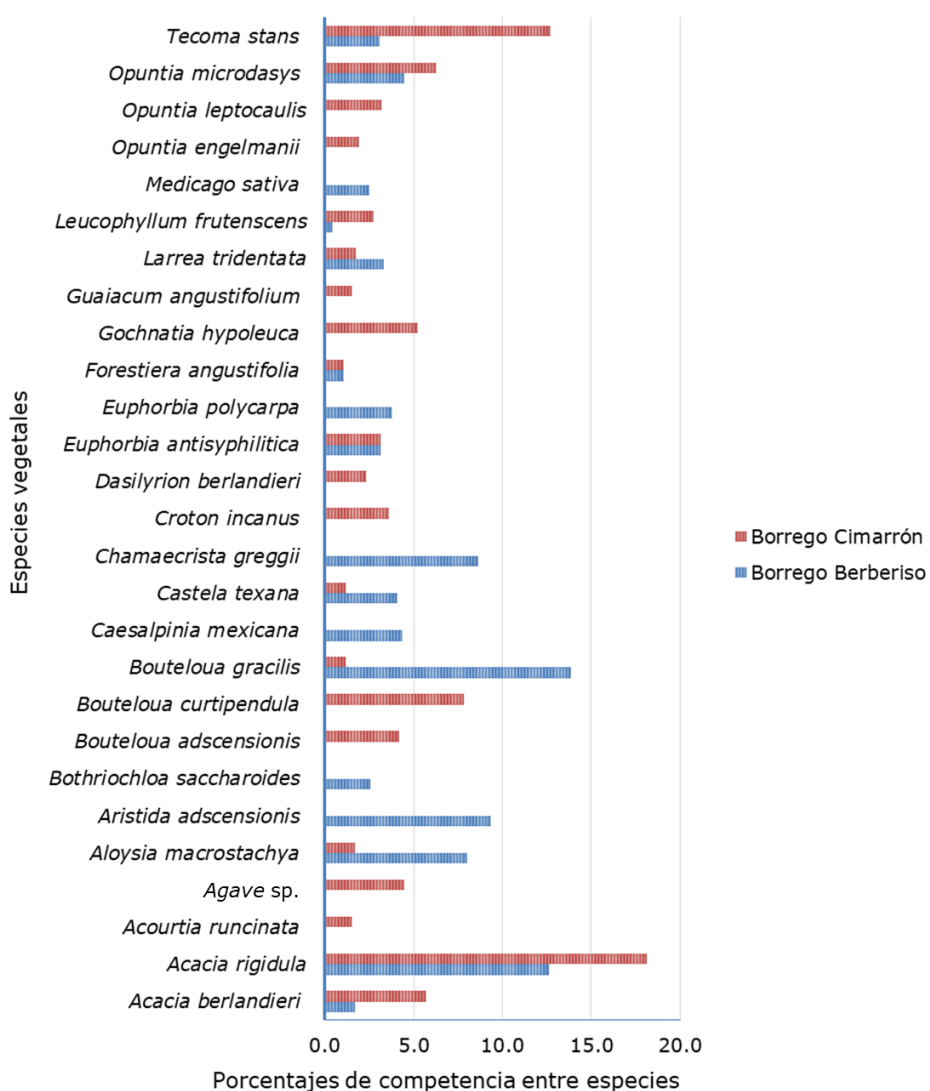
<b>Especie/Estación</b>	<b>Primavera (%)</b>	<b>Verano (%)</b>	<b>Otoño (%)</b>	<b>Invierno (%)</b>
1. <i>Acacia berlandieri</i> Benth.	1.77	7.43	8.97	4.62
2. <i>Acacia rigidula</i> Benth.	22.36	12.22	21.22	16.66
3. <i>Acourtia runcinata</i> (D. Don) B. L. Turner	2.35	-	3.05	0.75
4. <i>Agave</i> L. sp.	0.59	4.65	10.37	2.28
5. <i>Aloysia macrostachya</i> (Torr.) Moldenke	0.59	4.65	-	1.51
6. <i>Bouteloua adscensionis</i> L.	1.77	8.76	-	6.23
7. <i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	8.74	3.86	8.29	10.4
8. <i>Bouteloua gracilis</i> (Kunth) Lag. ex Griffiths	0.59	1.52	1.81	0.75
9. <i>Castela texana</i> (Torr. & A. Gray) Rose	1.17	1.52	0.6	1.51
10. <i>Croton incanus</i> Kunth	0.59	4.65	6.93	2.28
11. <i>Dasyllirion berlandieri</i> S. Watson	3.59	0.76	1.2	3.83
12. <i>Euphorbia antisyphilitica</i> Zucc.	4.21	5.46	0.6	2.28
13. <i>Forestiera angustifolia</i> Torr.	1.17	3.05	-	-
14. <i>Gochnatia hypoleuca</i> (DC.) A. Gray	-	4.65	5.88	10.4
15. <i>Guaiacum angustifolium</i> Engelm.	2.97	2.29	-	0.75
16. <i>Larrea tridentata</i> (DC.) Coville	-	2.29	2.41	2.28
17. <i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I. M. Johnst.	2.97	1.52	1.81	4.62
18. <i>Opuntia engelmannii</i> Salm-Dyck ex Engelm.	-	6.27	-	1.51
19. <i>Opuntia leptocaulis</i> DC.	2.97	4.65	0.6	4.62
20. <i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	4.84	11.34	5.88	3.03
21. <i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	21.52	4.65	12.53	12.14

Para el borrego cimarrón, las principales especies consumidas anualmente y su estrato correspondiente fueron: *Acacia rigidula* (18.12 %) perteneciente a las arbustivas,

*Tecoma stans* (12.71 %) a las arbóreas, *Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr. (7.82 %) a los pastos, *Opuntia microdasys* (6.27 %) fue la más importante de las suculentas y *Croton incanus* Kunth (3.61 %) del estrato herbáceo.

Este borrego también mostró una mayor preferencia por las arbustivas, las cuales ocuparon, en casi todas las estaciones del año, el primer lugar del material vegetal consumido; sin embargo, las arbóreas tuvieron un lugar importante en su dieta.

El berberisco mostró una mayor preferencia por *Bouteloua gracilis* y *Acacia rigidula*, mientras que el cimarrón por *Acacia rigidula* y *Tecoma stans*. El resto de las especies, mientras el borrego berberisco las consumió en altas cantidades; el cimarrón lo hizo en bajas cantidades, de tal forma que hay una competencia menor entre ellas (Figura 2).



**Figura 2.** Grado de competencia por las principales especies consumidas en el año por el borrego berberisco (*Ammotragus lervia*, Pallas 1777) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*, Shaw 1804) en el área de estudio con matorral rosetófilo y chaparral.

## Comparación y similitud de dietas entre borregos

**Índice de similitud de dietas (índices de *Sørensen* y *Jaccard*).** Los resultados para el Índice de *Sørensen* mostraron que la competencia mayor entre ambas especies se presentó en invierno con 65 % y que el valor más bajo de competencia fue en otoño con 41 %. Esto lo confirma el Índice de *Jaccard* para la época invernal con un resultado de 48 % de las plantas registradas en el área de estudio. La estación del año con el menor grado de competencia fue el otoño con 26 %. Mediante este índice se determinó que la competencia es baja entre ambas especies, con base en los valores de referencia.

Lo anterior puede explicarse por el hecho de que la época de lluvias ocurre en el otoño para el noreste de México, por lo que se presentó mayor producción de biomasa en el área de estudio, como lo son las especies de herbáceas y pastos, mientras que en el verano, se registró baja presencia de taxones de este tipo de estrato, lo que provocó que los borregos tuvieran más consumo y preferencia sobre ejemplares de arbustos y árboles, ya que fueron las plantas que se mantuvieron presentes y con mayor disponibilidad en el hábitat; ello dio lugar a mayor competencia por su consumo entre ambos mamíferos.

### **Similitud alimentaria de acuerdo con el Índice de *Kuczynski***

A continuación, se muestra la lista de especies en la dieta de ambos borregos, así como en la estación cuando se registró su consumo y la similitud (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Porcentajes de similitud en la dieta de algunas plantas entre el borrego berberisco (*Ammotragus lervia*, Pallas 1777) y el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*, Shaw 1804) en el Rancho San Juan, Monclova, Coahuila, México.

Especie/Estación	Primavera %	Verano %	Otoño %	Invierno %
1. <i>Acacia berlandieri</i> Benth.	-	80	34	-
2. <i>Acacia rigidula</i> Benth	-	93	62	96
3. <i>Aloysia macrostachya</i> (Torr.) Moldenke	7	88	-	30
4. <i>Aristida adscensionis</i> L.	20	93	-	71
5. <i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	37	87	73	54
6. <i>Bouteloua gracilis</i> (Kunth) Lag. ex Griffiths	10	19	16	16
5. <i>Castela texana</i> (Torr. & A. Gray) Rose	20	85	-	57
6. <i>Chamaecrista greggii</i> (A. Gray) Pollard ex A. Heller	-	8	-	32
7. <i>Euphorbia antisyphilitica</i> Zucc.	88	-	16	99
8. <i>Forestiera angustifolia</i> Torr.	71	99	-	-
9. <i>Gochnatia hypoleuca</i> (DC.) A. Gray	-	-	-	37
10. <i>Larrea tridentata</i> (DC.) Coville	-	53	67	-
11. <i>Leucophyllum frutescens</i> (Berland.) I. M. Johnst.	36	-	41	18
12. <i>Opuntia microdasys</i> (Lehm.) Pfeiff.	82	-	96	48
13. <i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	6	36	90	7
14. <i>Ziziphus obtusifolia</i> (Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray	71	-	-	90
Media por estación (%)	40.76	64.98	54.97	51.08

Para evaluar dicha competencia se aplicó el Índice de *Kuczynski*, y se determinó la similitud entre dietas por especie y por estación; posteriormente, se evaluó el porcentaje de similitud para cada una de ellas, así como el porcentaje anual.

Los taxones con mayor similitud en la dieta entre ambos borregos en las diferentes estaciones del año fueron *Euphorbia antisyphilitica* Zucc. para primavera, además

registró el más alto porcentaje de similitud, con un valor de 88 %; *Forestiera angustifolia* Torr. con 99 % en verano; *Opuntia microdasys* con 96 % en otoño; y *Acacia rigidula* con 96 % en invierno. Estas fueron las especies más representativas en cada una de las estaciones con base en su porcentaje de similitud en consumo (Cuadro 3). Se obtuvo una similitud anual entre dietas de ambos borregos con un valor de 52.95 %, lo que representa una competencia de media a alta.

Con base en los resultados para el Índice de *Kuczynski*, se determinó que el porcentaje más alto de competencia por estación del año ocurrió en verano, con un valor de 64.98 %; y el porcentaje más bajo, se presentó en primavera, con un valor de 40.76 %. El taxón por el que compitieron ambas especies de borrego durante todo el año fue el chaparro prieto (*Acacia rigidula*), ya que para el berberisco ocupó el segundo lugar y para el cimarrón el primer lugar de su dieta (Figura 2). El porcentaje promedio anual de competencia fue de 52.95 %; por lo tanto, se determinó que el grado de competencia anual entre ambas especies se cataloga de media a alta.

## **Discusión**

Las especies más importantes con respecto a sus características ecológicas en el área de distribución del borrego berberisco, en orden de importancia, fueron las del estrato arbustivo y el herbáceo. Los valores de los índices mostraron que existe una gran cantidad de ellas en el área con diferentes grados de dominancia, ya que todas registraron distintos niveles de abundancia, y solo una parte fueron las más representativas.



La variabilidad o disponibilidad de las especies pudo afectarse por las épocas de lluvia y sequía. Esto coincide con lo descrito por Guerrero-Cárdenas *et al.* (2016) sobre la composición y selección de la dieta del borrego cimarrón, cuando analizaron los patrones de uso, así como la disponibilidad de las especies vegetales presentes, estacionalmente, en el área; se identificaron 63 especies en 2010 y 50 en 2011. Las arbustivas fueron las formas de vida dominantes; las cifras más altas de abundancia de especies en el área se registraron en otoño de 2010 e invierno de 2011.

En el presente estudio, las arbustivas ocuparon el primer lugar con casi 40 % de la dieta del borrego berberisco; por lo que esta especie de borrego es más ramoneadora que apacentadora en el norte de México, en comparación con el borrego berberisco en el Parque Nacional *Bou Hedma* de Túnez, en donde tiene una clara preferencia por los pastos (67 % de la dieta anual), seguida de arbustivas (17 %) y herbáceas (16 %), lo que identifica a este ungulado como un apacentador (Ben y Noura, 2015). En la región de *Edwards Plateau* de Texas, su dieta anual consistió en 61 % de pastos, 21 % de arbustivas y 18 % de herbáceas; lo que confirma su carácter de apacentador en los Estados Unidos de América (Ramsey y Anderegg, 1972).

Las arbustivas en todas las estaciones del año fueron las más consumidas, con porcentajes significativos para ambos borregos; ello se asemeja con lo propuesto por Gastelum-Mendoza *et al.* (2023), en el sentido de que los arbustos son la forma de vida más importante en la estructura de la vegetación del hábitat del borrego cimarrón en el noreste de México. Guerrero-Cárdenas *et al.* (2016) también asumen que las arbustivas son las más consumidas, ya que constituyen 62.1 % de su dieta. Según Hanley (1982), sus grandes mandíbulas y molares, así como su gran volumen rumino-reticular son adaptaciones para el consumo de pastos con alto contenido de celulosa. Sin embargo, Gastelum (2020) observó para el hábitat del

borrego cimarrón del desierto en el noreste de México, dominado por comunidades arbustivas con una cobertura de pastos muy escasa, que su dieta se compone por arbustos, subarbustos, herbáceas y árboles, y en menor proporción de pastos (Miller y Gaud, 1989; Gastelum, 2015, 2020; Gastelum-Mendoza *et al.*, 2023).

Es importante subrayar que las arbustivas ocuparon el primer lugar en la dieta de las dos especies de borrego estudiadas, que coincide con lo propuesto por Medellín (2005), quien señala que la dieta del borrego berberisco está compuesta, principalmente, por arbustos pequeños, pastos y plantas herbáceas, y que es capaz de levantarse sobre sus patas traseras para ramonear el follaje de los árboles de tamaño reducido.

## **Conclusiones**

Las dos especies de ungulados silvestres estudiadas presentan una composición muy similar en su dieta anual, pues ambos borregos tienen una preferencia por especies de los estratos arbustivo y arbóreo.

De acuerdo con el análisis de competencia alimentaria, el borrego berberisco y el cimarrón muestran un nivel de competencia de media a alta.

Las estaciones en las que registran más competencia alimentaria son invierno y otoño, con base en los índices de *Sørensen* y *Jaccard*. Ambos taxa de borregos compiten por recursos alimentarios de acuerdo con su disponibilidad en el hábitat estudiado.

Las dos especies de borrego evidencian una preferencia por especies arbustivas y arbóreas, pero su grado de competencia no es lo suficientemente alto para afectar una especie a la otra; el grado de selección y las plantas elegidas para su consumo

no están determinadas por las plantas; sin embargo, la competencia se presenta solo cuando ambos borregos disponen de los mismos recursos y estos son limitados o reducidos dentro de su hábitat.

### **Agradecimientos**

Agradecemos al Sr. Gerardo Benavides Pape por permitirnos realizar este estudio en su Rancho San Juan en Monclova, Coahuila. Al Ing. Vladimir Lara, encargado técnico del mismo, por su apoyo en campo, además de la toma de algunos datos cuando no fue posible estar en el mencionado rancho. Mil gracias por todo su apoyo. Agradecemos también al Dr. Eloy Alejandro Lozano C., responsable técnico del mismo por la gestión de los permisos de entrada a esta UMA y por su apoyo en la realización del estudio.

### **Conflicto de intereses**

Se declara que no hay conflicto de interés entre los autores de este documento.

### **Contribución por autor**

Alondra Rodríguez García: estudiante de Maestría de la FCF-UANL, contribuyó en la toma de datos en campo, escritura del manuscrito, apoyo en las correcciones y análisis de los datos; Fernando N. González Saldívar: revisión del manuscrito y su corrección, apoyo en la toma de datos de campo y análisis de los datos; César M. Cantú Ayala: revisión de los análisis de los datos de campo, estructura del

manuscrito y su revisión; José I. Uvalle Saucedo: apoyo en la toma de datos de campo, estructura del manuscrito y su revisión.

## Referencias

- Alanís R., E., A. Mora O. y J. S. Marroquín de la F. 2020. Muestreo Ecológico de la Vegetación. Editorial Universitaria de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, NL, México. 252 p.
- Barrett, R. H. 1967. Some comparisons between the Barbary sheep and the desert Bighorn. In: Yoakum, J., C. Hansen, N. Simmons, W. Graf and R. Brechbill (Edits.). Desert Bighorn Council 1967 Transactions 11<sup>th</sup> Annual Meeting. Desert Bighorn Council. Kingman, AZ, United States of America. pp. 16-26.
- Ben M., J. and S. Nouria. 2015. Food habits of the aoudad *Ammotragus lervia* in the Bou Hedma mountains, Tunisia. South African Journal of Science 111(11/12):1-5. Doi: 10.17159/sajs.2015/20140448.
- Catán, A., C. A. M. Degano y L. Larcher. 2003. Modificaciones a la técnica microhistológica de Peña Neira para especies forrajeras del Chaco Semiárido Argentino. Revista de Ciencias Forestales-Quebracho 10:71-75. <https://www.redalyc.org/pdf/481/48101008.pdf>. (8 de marzo de 2022).
- Escobar-Flores, J. G., S. Álvarez-Cárdenas, R. Valdez, J. Torres R., ... y R. Martínez G. 2015. Detección de las preferencias de hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*) en Baja California, mediante técnicas de teledetección satelital. *Therya* 6(3):519-534. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=402341557003>. (10 de marzo de 2022).
- Etchart, J., R. O'shaughnessy and S. Avila. 2016. Interactions of Aoudad & Bighorn Sheep Trans-Pecos Region of Texas. *Texas Wildlife*:42-43. [https://bri.sulross.edu/pubs/borderlandsnews/BN\\_2016\\_7.pdf](https://bri.sulross.edu/pubs/borderlandsnews/BN_2016_7.pdf). (10 de marzo de 2022).

Fulbright, T. E. and J. A. Ortega-Santos. 2006. White-tailed deer habitat: ecology and management in rangeland. Texas A & M University Press. College Station, TX United States of America. 265 p.

Gastelum M., F. I. 2015. Dieta y segregación del borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana* Merriam, 1901), en Sonora, México. Tesis de Maestría. Postgrado en Innovación en Manejo de Recursos Naturales, Colegio de Postgraduados Campus San Luis Potosí. Salinas de Hidalgo, SLP, México. 35 p. [http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/2648/1/Tesis\\_Fernando%20Isaac%20Gastelum%20Mendoza-2014.pdf](http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/2648/1/Tesis_Fernando%20Isaac%20Gastelum%20Mendoza-2014.pdf). (22 de marzo de 2022).

Gastelum M., F. I. 2020. Ecología trófica y evaluación del hábitat de *Ovis canadensis mexicana*, *Ammotragus lervia* y *Odocoileus virginianus texanus* en Coahuila, México. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, NL, México. 171 p. <http://eprints.uanl.mx/21017/1/1080314673.pdf>. (22 de marzo de 2022).

Gastelum-Mendoza, F. I., F. N. González-Saldívar, E. A. Lozano-Cavazos, J. I. Uvalle-Sauceda, R. Serna-Lagunes y C. M. Cantú-Ayala. 2023. Hábitos forrajeros de *Ammotragus lervia* (Pallas, 1777) (Artiodactyla: Bovidae) en matorral desértico rosetófilo de Coahuila, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 39:1-17. Doi: 10.21829/azm.2023.3912581.

Guerrero-Cárdenas, I., S. Álvarez-Cárdenas, S. Gallina, P. Corcuera, R. Ramírez-Orduña e I. Tovar-Zamora. 2018. Variación estacional del contenido nutricional de la dieta del borrego cimarrón (*Ovis canadensis wemsi*), en Baja California Sur, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 34:1-18. Doi: 10.21829/azm.2018.3412113.

Guerrero-Cárdenas, I., S. Gallina, P. Corcuera, S. Álvarez-Cárdenas and R. Ramírez-Orduña. 2016. Diet composition and selection of the bighorn sheep (*Ovis canadensis*) in Sierra El Mechudo, Baja California Sur, México. Therya 7(3):423-437. Doi: 10.12933/therya-16-394.

- Hammer, Ø, D. A. T. Harper and P. D. Ryan. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):1-9. [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf). (8 de marzo de 2022).
- Hanley, T. A. 1982. The nutritional basis for food selection by ungulates. *Journal of Range Management* 35(2):146-151. Doi: 10.2307/3898379.
- Jackley, J. J. 1991. Dietary overlap among axis, fallow, sika and white-tailed deer in the Edwards Plateau Region of Texas. Thesis of Master of Science. Texas Tech University. Lubbock, TX, United States of America. 189 p. <http://hdl.handle.net/2346/59839>. (12 de mayo de 2022).
- Medellín L., R. A. 2005. Vertebrados superiores exóticos en México: Diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán, D. F., México. 27 p.
- Miller, G. D. and W. S. Gaud. 1989. Composition and variability of desert bighorn sheep diets. *The Journal of Wildlife Management* 53(3):597-606. Doi: 10.2307/3809182.
- Nowak, R. M. 1991. Walker's mammals of the world. Johns Hopkins University Press. Baltimore, MD, United States of America. 1629 p.
- Peña-Neira, J. M. y R. Habib de Peña. 1980. La técnica microhistológica: Un método para determinar la composición botánica de la dieta de herbívoros. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias y Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D. F., México. 82 p.
- Ramírez L., R. G. 2004. Nutrición del venado cola blanca. Universidad Autónoma de Nuevo León, Unión Ganadera Regional de Nuevo León y Fundación Produce. Monterrey, NL, México. 240 p.
- Ramsey, C. W. and M. J. Anderegg. 1972. Food habits of an Aoudad sheep, *Ammotragus lervia* (Bovidae), in the Edwards Plateau of Texas. *The Southwestern Naturalist* 16(3-4):267-280. Doi: 10.2307/3670063.

Saiz, F. 1980. Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales* 13:387-402. [http://www.biologiachile.cl/biological\\_research/VOL13\\_1980/N4/SAIZ\\_F.pdf](http://www.biologiachile.cl/biological_research/VOL13_1980/N4/SAIZ_F.pdf). (12 de mayo 2022).

Smith, N. S. and P. R. Krausman. 1988. *Desert Bighorn Sheep: A guide to select management practices*. Fish and Wildlife Service, U. S. Department of the Interior. Washington, DC, United States of America. 27 p.

Tapia S., G. y E. Mellink B. 1989. Selección de hábitat por trece ungulados y un ave corredora en una reserva en el desierto sonorenses. In: Facultad Médica de Zootecnia. *Memorias del VII Simposio sobre Fauna Silvestre*. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán, D. F., México. pp. 222-241.

Tarango, L. A., P. R. Krausman, R. Valdez and R. M. Kattnig. 2002. Research observation: Desert bighorn sheep diets in North-western Sonora, Mexico. *Journal of Range Management* 55(6):530-534. Doi: 10.2307/4003995.

Villarreal-Espino-Barros, O. A., L. E. Campos-Armenda, T. A. Castillo-Martínez, I. Cortés-Mena, F. X. Plata-Pérez y G. D. Mendoza-Martínez. 2008. Composición botánica de la dieta del venado temazate rojo (*Mazama temama*), en la Sierra Nororiental del Estado de Puebla. *Universidad y Ciencia* 24(3):183-188. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15424302>. (1 de abril de 2022).



Todos los textos publicados por la **Revista Mexicana de Ciencias Forestales** –sin excepción– se distribuyen amparados bajo la licencia *Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional)*, que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.