



UTILIZACIÓN DEL FORRAJE Y SELECCIÓN DE LA DIETA POR CABRAS PASTANDO EN UN MATORRAL SARCOCAULESCENTE EN EL NOROESTE DE MÉXICO

FORAGE UTILIZATION AND DIET SELECTION BY GRAZING GOATS ON A SARCOCAULESCENT SCRUBLAND IN NORTHWEST MEXICO

José Ángel Armenta-Quintana¹; Rafael Ramírez-Orduña^{1*}; Roque Gonzalo Ramírez-Lozano²

¹Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Apartado Postal 676, La Paz, Baja California Sur. C. P. 2300, MÉXICO. Correo-e: rramirez@uabcs.mx (*Autor para correspondencia)

²Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Apartado Postal 142, Sucursal F, San Nicolás de los Garzas, N. L. C. P. 66450, MÉXICO.

RESUMEN

El agostadero sarcocaulescente es representativo del desierto Sonorense en Baja California Sur, México, de su flora, 92 % son arbustos y 23 % son especies endémicas, sin embargo, el impacto ecológico de la producción animal es desconocido. Los objetivos de este estudio fueron determinar y comparar durante dos años la preferencia y utilización de especies de plantas por caprinos en pastoreo. La colecta de datos de campo se llevó a cabo de junio de 2006, a junio de 2008. Los datos de composición botánica de la dieta y del área de estudio se emplearon para estimar los índices de preferencia y similitud. Se detectaron 78 especies, de las cuales los caprinos utilizaron 41; en cada muestreo, los animales utilizaron de 10 a 24 especies. El índice de similitud medio fue 26 % (16-32 %), la preferencia y la utilización fueron variables entre muestreos. La preferencia no estuvo acorde con la similitud. Este patrón de conducta alimenticia puede ser indicativo de una estrategia conservativa de utilización del forraje por los caprinos.

ABSTRACT

Sarcocaulescent scrubland is representative of the Sonoran Desert of Baja California Sur, Mexico. In this area 92 % of its flora is shrubs and 23 % of these are endemic species, however, the ecological impact of animal production is unknown. The objectives of this study were to determine and to compare during two years the preference and use of plant species by grazing goats. Data field collections were done from June 2006 through June 2008. Botanical composition of diet and the study area data sets were used to estimate preference and similarity indices. In the studied site total plant species were 78 and goats utilized 41 throughout the study, in each collection date goats utilized 10 to 24 species. Mean similarity index was 26 % (16 to 32 %), both preference and utilization were highly variable between collection dates for each plant species. Preference by goats was not in accordance with similarity. This pattern of feeding behavior may indicate a conservative strategy of forage utilization by goats.

Recibido: 12 de noviembre, 2010
Aceptado: 2 de junio, 2011
doi: 10.5154/r.rchscfa.2010.11.110
www.chapingo.mex./revistas

PALABRAS CLAVE: Cabras en pastoreo, desierto sonorense, utilización de plantas, preferencia de forrajes, hábitos alimenticios

KEY WORDS: Ranggoats, sonoran desert, plant utilization, forage preference, feeding behavior.

INTRODUCCIÓN

Las dietas en rumiantes resultan de la compleja interacción entre el forraje disponible y la especie animal (Ramírez *et al.*, 1990). Sin embargo, en algunas partes del mundo, el pastoreo es aplicado sin los principios propios establecidos para la utilización de la pastura (Papachristou *et al.*, 2005). Baja California Sur, México es parte del desierto sonorense, considerada una zona extremadamente árida (FAO, 1987) con cerca del 92 % de su vegetación compuesta de arbustos y 23 % de éstas son especies endémicas (Wiggis, 1980). La vegetación está caracterizada por árboles con troncos de exagerado diámetro, incluyendo los géneros *Bursera* y *Jatropha*, aunque estos árboles son notorios en

INTRODUCTION

Ruminants diets are the result of the complex interaction between available forage and animal species (Ramírez *et al.*, 1990). However, in some parts of the world, grazing is applied without established principles for proper pasture utilization (Papachristou *et al.*, 2005). Baja California Sur, Mexico is part of the sonoran Desert, considered as an extremely arid zone (FAO, 1987) with about 92 % of its flora composed of shrubs and 23 % of these are endemic species (Wiggins, 1980). The vegetation is characterized by trees with trunks of exaggerated diameter, including *Bursera* and *Jatropha* genus, although these striking tree are, in their abundance, distinctive of the area, they are actually outnumbered by *Olneya*, *Cer-*

su abundancia, distintiva del área, ellos son realmente superados por géneros como *Olneya*, *Cercidium*, *Fouquieria* y *Prosopis* y por arbustos de hoja pequeña. En el sitio de estudio muchos de los rancheros, son pequeños productores tradicionales. Este sistema está caracterizado por una muy baja densidad animal (0.13-0.39 animales·ha⁻¹), periodos de sequía severos y prolongados, continuo bajo desempeño de los animales y producción poco rentable. La construcción de cercos para el manejo de los animales o compra de alimentos suplementarios para incrementar la producción animal es poco probable, no obstante ellos han usado tradicionalmente árboles y arbustos forrajeros para alimentar a sus animales con base en su experiencia y conveniencia como medio práctico para criar a los animales (Arriaga y Cansino, 1992). Sin embargo, es escasa la información de las especies utilizadas por los ruminantes agostando en este matorral sarcocauléscente a través del año. El objetivo de este estudio fue determinar y comparar estacionalmente la preferencia y uso de las especies de plantas por cabras agostando a lo largo de dos años.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en el rancho "Palmar de En medio" (200 ha) localizado en la La Paz, Baja California Sur, México 23° 38' 03" N y 110° 17' 07" O (DGETENAL, 1980), y a una altitud de 146 m. La vegetación está compuesta principalmente de arbustos de 1 a 3 m, y árboles de 4 a 10 m de altura (León de la Luz y Coria, 1992). El clima de la región es extremadamente árido (BWhw) con temperatura media anual de 21.6 °C. La precipitación media anual es de 168.6 mm, principalmente ocurre de julio a octubre. Los datos del comportamiento de la temperatura y las lluvias fueron tomados de la estación meteorológica Todos Santos desde 1961 a 2003 (INIFAP, 2006). Los suelos principalmente son alcalinos, del tipo regosol, eutrítico y calcáreo los cuales son permeables (Flores, 1998). Las colectas fueron hechas en un pastizal de 3,000 m² desde junio de 2006 a junio de 2008. Para medir la composición botánica del área de estudio se usó el método de línea intercepto, estableciendo veintidós transectos (30 m de largo) fijos permanentemente y distribuidos al azar. En cada transecto lineal se registró a los individuos y especies que tocarán la cinta y se registró la longitud del intercepto ocupado por ellos cuando tocaran la línea (Whalley y Hardy, 2000; Franco-López *et al.*, 2001). Se determinó la frecuencia relativa, densidad relativa y cobertura de dosel. Las medias de estos tres valores fueron considerados como el valor de importancia (IV) por cada especie de planta en el área de estudio (Whalley y Hardy, 2000; Franco-López *et al.*, 2001). El IV proporcional (la contribución de cada especie a el total de IV) para cada especie fue computado para ser usado en la determinación de los índices de similitud y preferencia.

cidium, *Fouquieria* and *Prosopis* genus and by small-leaved shrubs. In the studied site, most of the farmers are traditional smallholders. This system is characterized by a very low animal density (0.13-0.39 animals·ha⁻¹), severe and prolonged drought period, continued low poor animal performance and uneconomical production. Farmers are unlikely to build fences for handling livestock or to buy supplementary feed to increase animal production, nevertheless they have traditionally used fodder shrubs and trees to feed their animals based on their experience and convenience as a practical means of rearing animals (Arriaga and Cansino, 1992). However, information of species utilized by grazing ruminants on these sarcocauléscent scrublands throughout the year is limited. The objectives of this study were to determine and to compare during two years the preference and use of plant species by grazing goats.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted at the ranch "Palmar de Enmedio" (200 ha) located in La Paz, Baja California Sur, Mexico 23° 38' 03" N and 110° 17' 07" O (DGETENAL, 1980), and 146 m over sea level. Vegetation is composed mainly of shrubs from 1 to 3 m, and trees from 4 to 10 m of height (León de la Luz y Coria, 1992). The climate of the region (BWhw) is extremely arid with annual mean temperature of 21.6 °C. Annual precipitation is about 168.6 mm, occurring mainly from July through October. Rainfall and temperature patterns were taken from the Todos Santos meteorological station from 1961 to 2003 (INIFAP, 2006). The main soils are of the type alkaline, regosol, eutric and calcareous which are very permeable (Flores, 1998). Vegetation measurements were carried out on a rangeland of 3,000 m² from summer of 2006 through spring of 2008. Twenty two fixed transects (30m long) permanently established and distributed randomly were used to measure the botanical composition of the study area by the line-intercept method. At each linear transect individuals and species touching the tape or string were recorded and the lengths of the intercept occupied by them touching the line were recorded (Whalley and Hardy, 2000; Franco-Lopez *et al.*, 2001). Relative frequencies of occurrence, relative density and relative canopy cover were determined. The mean of these three values were considered as the importance value (IV) for each plant species in the study area (Whalley and Hardy, 2000; Franco-Lopez *et al.*, 2001). Proportional IV (contribution of each species to the total IV) for each species was computed to be used in the determination of the similarity and preference indices.

Five castrated creole-nubio goats (40 ± 2.3 kg of live weight) provided with esophageal cannulae were used to obtain esophageal extrusa samples and establish the botanical composition of diet by microhis-

Se utilizaron cinco caprinos castrados encastados de nubio (40 ± 2.3 kg de peso vivo) provistos con cánula esofágica para obtener muestras de la dieta y determinar la composición botánica por análisis microhistológico (Sparks and Malechek, 1968). Como una colección de datos separados, se colectaron las hojas y frutos de todas las plantas dentro de 20 m perpendicular al transecto pero no en el transecto y preparadas en porta objetos como referencia para identificación de las plantas en las muestras esofágicas. La frecuencia relativa de cada especie fue convertida a densidad relativa usando la ecuación $F = 1 - e^{-x}$ donde F es la frecuencia y x es la densidad, el porcentaje de cada especie en la dieta fue calculado despejando x (Johnson, 1982).

La composición botánica de la dieta (A) y los valores de IV proporcional (B) fueron usados para calcular el índice de similitud (SI) según la fórmula de índice de similitud de Kulczknski's (Mannetje, 2000), usando la ecuación $SI = 2(W)(100) / (A + B)$, donde W es el valor más bajo entre A y B, se estimó la contribución de la especie individual para este índice. Una baja contribución al SI indica completa falta de similitud (no hay especies o valores en común) por otro lado, una contribución alta al SI indica completa similitud (todas las especies o valores son comunes) y por lo tanto, un tipo de planta específica o especie es usada según la disponibilidad (Ratliff, 1993).

El índice de preferencia (PI) de las cabras por las especies de plantas fueron determinados como el rango aritmético entre el cociente del porcentaje de cada especie de planta en la dieta y el porcentaje de cada especie de planta en el área de estudio (Winter, 1988); $P.I. = Fi - Hi / Fi + Hi$; donde Fi = el porcentaje de forraje consumido por el animal de una especie; Hi = el porcentaje total de forraje disponible para una especie. Sin embargo, la proporción de cada especie de plantas en el área de estudio fue considerada como la proporción de IV (el porcentaje de cada especie por la sumatoria de todos los IV) para cada especie. Un índice de +1.0 indica que la especie de planta fue preferida, 0 indica una preferencia acorde a la disponibilidad y -1.0 indica que la especie fue rechazada por las cabras.

Se realizaron procedimientos de GLM multivariados para la composición botánica de la dieta, índices de similitud y preferencia por fechas de muestreos (ocho fechas de muestreos) y especies de plantas o tipo. El

logical analyses (Sparks and Malechek, 1968). As a separate data collections, leaves and fruit of all plants within 20 m perpendicular to transects but not on the transect were collected and prepared on glass slides as reference for plant identification in esophageal samples. Estimated relative frequency for each species was converted to relative density using the equation $F = 1 - e^{-x}$ where F is frequency and x is the density, solving for x the percent for each species in the diet was calculated (Johnson, 1982).

Botanical composition of diet (A) and proportional IV values (B) were used to calculate the similarity indices (SI) according to Kulczknski's similarity index (Mannetje, 2000), using the equation $SI = 2(W)(100) / (A + B)$, where W is the lower value between A and B, the contribution of individual species to this index was estimated. Low contribution to SI indicate complete lack of similarity (there are no common species or values) whereas a high contribution to SI indicate complete similarity (all species or values are common) and therefore a specific plant type or species is used according to its availability (Ratliff, 1993).

Preference index (PI) of goats for plant species were established with the arithmetic range by the quotient of the percent of each plant species in diet and the percentage of each plant species in the study area (Winter, 1988); $P.I. = Fi - Hi / Fi + Hi$; where Fi = percent forage consumed by the animal of a species; Hi = total percentage of forage available for one specie. However, the proportion of each plant species in the study area was considered as the proportional IV (percent of each species from the summation of all IV) for each species. An index of +1.0 indicates that the specie was preferred, 0 indicate that the specie was preferred according tho its availability and -1.0 indicates that the specie was rejected by goats.

Multivariate GLM for botanical composition of diet, similarity, and preference indices by sampling date (eight sampling dates) and plant specie or type were performed. The effect of sampling date for plant species or type and the effect of plant type and specie for each sampling date was determined classifying the data by sampling date and plant species or types respectively. Mean differences were separated using Tukey's test, all tests were performed with $\alpha = 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

Non-legume trees and shrubs such as *Jatropha cinerea*, *Ruellia pensularis*, *Bursera microphylla*, *Lysium torreyi*, *Fouquieria diguetii* and *Adelia virgata* were the most important type of plants found in the study area throughout the two years, followed by the legume trees and shrubs (*Prosopis articulata*, *Cercidium floridum*, *Pithecellobium confine*, *Acacia pensularies*, *Haemato-*

efecto de las fechas de muestreo dentro de cada especie de planta o tipo, y el efecto del tipo de planta y especie dentro de cada fecha de muestreo fue determinado por arreglo de datos divididos por fechas de muestreo y especies de plantas o tipos respectivamente. Las diferencias en medias fueron separadas usando la prueba de Tukey, todas las pruebas fueron realizadas con un $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los árboles y arbustos no leguminosos como *Jatropha cinerea*, *Ruellia peninsularis*, *Bursera microphylla*, *Lysium torreyi*, *Fouquieria diguetii* y *Adelia virgata* fueron el tipo de plantas más importantes encontrado en el área de estudio a través de los dos años, seguido por los árboles y arbustos leguminosos (*Prosopis articulata*, *Cercidium floridum*, *Pithecellobium confine*, *Acacia peninsularis*, *Haematoxylon brasiletto*, *Caesalpinia californica* y *Caesalpinia pannosa*) y las cactáceas (*Opuntia cholla*, *Lemairocereus thurberi*, y *Pachycereus pringlei*). Por otro lado, las especies herbáceas tales como *Antigonon leptopus*, *Solanum hindsianum*, *Ambrosia psilostachya* y *Amaranthus palmeri* fue el cuarto tipo de planta más importante, pero obtuvo el cuarto más elevado en verano y otoño de ambos años. Los pastos tales como *Eragrostis pilosa*, *Sporobolus airoide*, *Aristida californica*, *Cenchrus palmeri* y *Chloris gayana* y los agaves tales como *Aloe vera* fueron el tipo de plantas con IV más bajos a través de los dos años (Cuadro 1), estos resultados concuerdan con los resultados reportados por Ramírez-Orduña et al. (2008) y Velderrain-Algara et al. (2010).

Durante las fechas de muestreo los árboles y arbustos no leguminosos y leguminosos comprendieron del 58 al 94 % de la dieta de cabras seguido de hierbas, cactáceas y pastos (Cuadro 1). Las no leguminosas *Adelia virgata* y *Ambrosia Magdalena* fueron las especies más consumidas; sin embargo, las leguminosas *Prosopis articulata*, *Acacia peninsularis* y *Acacia farnesiana* estuvieron en mayor proporción a través de todas las fechas de muestreos. Las cactáceas tales como *Pachycereus pringlei* incrementaron significativamente su contribución a la dieta de cabras durante la primavera. Similarmente, Ramírez-Orduña et al. (2008) encontraron que las cabras consumieron y prefirieron frutos de *Pachycereus pringlei* y plantas leguminosas durante el final de la primavera y comienzo de verano, no obstante, Ramírez et al. (1990) reportaron que las dietas de cabras estuvieron compuestas por arbustos 81 %, hierbas 12.3 % y pastos 6.7 % en el noreste de México. Silanikove (2000) revisó resultados de estrategias de pastoreo de arbustos por cabras indicando que los arbustos constituyen al menos 50 % del forraje seleccionado por las cabras como una forma de preservar su adaptación a alimentos ricos en taninos, el

xylon brasiletto, *Caesalpinia californica* and *Caesalpinia pannosa*) and cactuses (*Opuntia cholla*, *Lemairocereus thurberi*, and *Pachycereus pringlei*). On the other hand, herbaceous species such as *Antigonon leptopus*, *Solanum hindsianum*, *Ambrosia psilostachya* and *Amaranthus palmeri* were the fourth most important plant type, but had the highest IV in summer and autumn of both years. Grasses such as *Eragrostis pilosa*, *Sporobolus airoide*, *Aristida californica*, *Cenchrus palmeri* and *Chloris gayana* and agaves such as *Aloe vera* were the plant types with the lowest IV throughout the two years (Table 1), these findings are in agreement with the results reported by Ramírez-Orduña et al. (2008) and Velderrain-Algara et al. (2010).

During all the samplings dates legume and/or non-legume trees and shrubs composed 58 to 94 % of the goat's diet followed by herbaceous species, cactuses and grasses (Table 1). The non-legumes *Adelia virgata* and *Ambrosia magdalena* were the most consumed species, whereas the legumes species *Prosopis articulata*, *Acacia peninsularis* and *Acacia farnesiana* were higher in proportion throughout all sampling dates. Cactuses, such as *Pachycereus pringlei* significantly increased their contribution to the diet of goats during spring. Similarly, Ramírez-Orduña et al. (2008) found that goats ate and preferred *Pachycereus pringlei* fruits and legume plants during late spring and early summer, however Ramírez et al. (1990) reported that diet of goats was composed by shrubs 81 %, herbaceous species 12.3 % and grasses 6.7 % in northeast Mexico. Silanikove (2000) reviewed results on grazing strategy of shrubs per goats indicating that shrubs constitute at least 50 % of the forage selected by goats with the aim of preserve their acclimatization to tannin-rich food, which is available to them in large amounts all around the year.

Ramírez-Orduña et al. (2008) reported a substitution effect of non-legume trees and shrubs for cactuses and legume trees during late spring and early summer in the diet of goats. This behavior was not detected in this study, moreover there were not significant differences in preference among sampling dates for plant types or between plant types within sampling dates (Table 2). However, cactus *Pachycereus pringlei* and legume *Cercidium floridum* had an increased in preference index during spring. Within the non-legumes *Adelia virgata* and *Ambrosia magdalena* were the most preferred species, whereas the most important species in the area *Jatropha cinerea* and *Ruellia peninsularis* were rejected. Therefore it appears that this preference is more dependent on the specific species rather than plant type as reported by Ramírez et al. (1993) and Laribi et al. (1988).

Legume and non-legume trees and shrubs had a constantly high similarity index, indicating the high utilization of this plant type (Table 3), herbaceous species

CUADRO 1. Valor de importancia para el tipo de plantas y la composición botánica de la dieta por cabras pastando en un matorral sarcocauléscente de Baja California Sur, México.

TABLE 1. Importance Value for plant types and botanical composition of goat's diet ranging on a sarcocauléscent scrubland from Baja California Sur, Mexico.

Plant type/specie	2006			2007			2008			Total
	Summer	Autumn	Winter	Spring	Summer	Autumn	Winter	Spring		
Importance Value										
Agaves	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	
Cactuses	10.9	9.7	11.5	11.9	11.1	10.7	11.2	12.8	11.2	
Forbs	20	17.2	12.9	9.5	15.6	18.7	12.9	9.5	14.5	
Grasses	8.3	15.8	11.6	3.7	2.5	6.2	2.3	2.9	6.5	
Legumes trees and shrubs	15.2	15.2	17.4	20.8	19.4	17.2	19.9	21.0	18.2	
Non legumes trees and shrubs	45.2	41.7	46.2	53.6	51.0	46.7	53.3	53.3	49.1	
Botanical composition of diet										
Cactuses	0 ^{c, x}	6.5 ^{bc, x}	3.6 ^{c, x}	27.1 ^{ab, w}	0.6 ^{d, x}	0 ^{c, x}	1.7 ^{c, x}	8.6 ^{bc, x}	6.1	
Forbs	13.9 ^{b, wx}	23.9 ^{b, w}	11.4 ^{bc, wx}	7.4 ^{c-g, x}	11.6 ^{c, wx}	4.4 ^{c, x}	14.0 ^{b, wx}	19.3 ^{a-c, wx}	12.8	
Grasses	0 ^{c, y}	8.8 ^{bc, wx}	9.8 ^{bc, w}	3.2 ^{c, w-y}	0 ^{d, y}	1.2 ^{c, xy}	0.3 ^{c, y}	2.0 ^{c, w-y}	3.1	
Legumes trees and shrubs	2.0 ^{c, y}	6.9 ^{bc, xy}	17.0 ^{b, w-y}	22.6 ^{b, w}	25.3 ^{b, w}	23.2 ^{b, w}	21.5 ^{b, wx}	29.4 ^{ab, w}	18.9	
Non legumes trees and shrubs	84.2 ^{a, w}	53.9 ^{a, x-z}	58.2 ^{a, x-z}	39.8 ^{a, z}	62.6 ^{a, w-y}	71.3 ^{a, wx}	62.6 ^{a, w-y}	40.8 ^{a, yz}	59.1	

Los valores de importancia para los tipos o especies de plantas son: el valor medio de las frecuencias relativas de incidencia, la densidad relativa y la cobertura del dosel. nd: No interceptado en el transecto.

^{a-c} Las medias dentro de las columnas para cada variable con letras distintas difieren según la temporada.

^{w-z} Means within rows for each variable with different letters differ by type plant ($P < 0.05$).

Importance Value for plant species or types are the mean value of the relative frequencies of occurrence, relative density and relative canopy cover. nd: Not intercepted in transect.

^{a-c} Means within columns for each variable with different letters differ by season ($P < 0.05$).

^{w-z} Means within rows for each variable with different letters differ by type plant ($P < 0.05$).

cual se encuentra disponible en grandes cantidades a lo largo del año.

Ramírez-Orduña *et al.* (2008) reportaron un efecto de sustitución árboles y arbustos no leguminosos por cactáceas y árboles leguminosos durante el final de la primavera e inicio del verano en la dieta de cabras. Este comportamiento no fue detectado en este estudio, además no fueron significantes las diferencias en preferencia entre fechas de muestreo dentro de los tipos de plantas o entre tipos de plantas dentro de fechas de muestreo (Cuadro 2). Sin embargo, la cactácea *Pachycereus pringlei* y la leguminosa *Cercidium floridum* tuvieron un incremento en el índice de preferencia durante la primavera. Dentro de las no leguminosas, las especies *Adelia virgata* y *Ambrosia Magdalena* fueron las preferidas, pero, las especies más importantes en el área *Jatropha cinerea* y *Ruellia peninsularis* fueron rechazadas. Por lo tanto, parece que la preferencia es más dependiente de una especie específica que del tipo de planta, como lo reporta Ramírez *et al.* (1993) y Laribi *et al.* (1988).

Los árboles y arbustos leguminosos y no leguminosos tuvieron constantemente un alto índice de similitud, indicando la elevada utilización de este tipo de plantas (Cuadro 3), la hierba fue el tercer tipo de planta utilizado a través de los dos años, los pastos tuvieron un inconsistente índice de similitud a través del año, sin embargo, el índice de similitud para cactáceas fue consistentemente alto durante la primavera. De las setenta

were the third plant type utilized through the two years, grasses had an inconsistent similarity index throughout the year, however similarity index for cactuses were high consistently during spring. From the seventy-four species found in the study area, forty-one species were utilized throughout the two years, but only 10 to 24 species were utilized in a given sampling date and only few species (2 to 4) were highly utilized (SI > 10 %) with only a lightly utilization of the rest. Therefore, similar to the preference index, similarity index is more dependent on the specific species than plant type. Plant species with important contribution to the similarity index were *Prosopis articulata* (16.3 %), *Lysium torreyi* (9.9 %), *Adelia virgata* (7.6 %), *Ruellia peninsularis* (6.8 %) and *Amaranthus palmeri* (6.8 %). In contrast, species with higher mean preference index were *Ambrosia magdalena* (0.69), *Adelia virgata* (0.54), *Acacia farnesiana* (0.14) and *Amaranthus palmeri* (0.09), both preference and utilization were highly variable ($P < 0.05$) among collection dates for each plant species. Preference indices by goats were not in accordance to similarity indices indicating that the more preferred are nor necessarily the most utilized species.

CONCLUSIONS

Results showed a change in preference by goats along the year. Only a small group of species was highly preferred and utilized but this preference and usage was

CUADRO 2. Índice de preferencia para los tipos de plantas y especies incluidas en la dieta seleccionada para cabras pastando en un matorral sarcocauléscente de Baja California Sur, México.**TABLE 2. Preference index for plant types and species included in the diet selected by ranging goats on a sarcocauléscent scrubland from Baja California Sur, Mexico.**

Plant type/specie	2006			2007			2008			Total
	Summer	Autumn	Winter	Spring	Summer	Autumn	Winter	Spring		
Cactuses	-1.0 ^{b, z}	-0.9 ^{ab, x-z}	-0.8 ^{bc, xy}	-0.4 ^{a, w}	-1.0 ^{c, yz}	-1.0 ^{c, z}	-0.9 ^{bc, yz}	-0.7 ^{ab, x}	-0.8 ^c	
<i>Pachycereus pringlei</i>	-1.0 ^{d, x}	-1.0 ^{f, x}	-1.0 ^{g, x}	0.8 ^{a, w}	-1.0 ^{f, x}	-1.0 ^{h, x}	-1.0 ^{i, x}	0.7 ^{ab, w}	-0.6 ^{h-o}	
<i>Opuntia cholla</i>	-1.0 ^{d, x}	-0.2 ^{b-f, wx}	-0.2 ^{d-g, wx}	0.2 ^{a-e, w}	-0.8 ^{ef, x}	-1.0 ^{h, x}	-0.6 ^{f-i, wx}	-1.0 ^{h, x}	-0.6 ^{h-n}	
Forbs	-0.8 ^{b, wx}	-0.7 ^{a, w}	-0.7 ^{bc, wx}	-0.9 ^{ab, x}	-0.8 ^{b, wx}	-0.9 ^{bc, x}	-0.7 ^{ab, wx}	-0.8 ^{ab, wx}	-0.8 ^{bc}	
<i>Euphorbia polycarpa</i>	-1.0 ^{d, w}	-1.0 ^{f, w}	-0.3 ^{d-g, w}	nd	nd	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{i, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.9 ^{k-p}	
<i>Eucnide sp</i>	-1.0 ^{d, w}	-1.0 ^{f, w}	nd	nd	-0.7 ^{d-f, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{i, w}	nd	-0.9 ^{m-p}	
<i>Solanum hindsianum</i>	-0.3 ^{b-d, wx}	0 ^{b-d, w}	-1.0 ^{g, x}	-1.0 ^{h, x}	-1.0 ^{f, x}	0.2 ^{a-d, w}	0 ^{c-g, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.5 ^{g-l}	
<i>Amaranthus palmeri</i>	0.4 ^{ab, w}	0.6 ^{ab, w}	0.7 ^{a-c, w}	nd	0.6 ^{a, w}	-0.9 ^{h, x}	-0.6 ^{g-l, x}	nd	0.1 ^{cd}	
<i>Antigonon leptopus</i>	-1.0 ^{d, y}	-0.2 ^{b-f, w-y}	-1.0 ^{g, y}	-0.4 ^{d-h, xy}	-0.8 ^{d-f, y}	-1.0 ^{h, y}	0.3 ^{a-d, wx}	0.6 ^{a-c, w}	-0.4 ^{f-j}	
Grasses	-1.0 ^{b, x}	-0.8 ^{ab, wx}	-0.3 ^{a, w}	-0.4 ^{a, wx}	-1.0 ^{c, x}	-0.8 ^{b, wx}	-0.8 ^{a-c, wx}	-0.5 ^{a, wx}	-0.7 ^a	
<i>Aristida californica</i>	-1.0 ^{d, x}	-0.4 ^{d-f, wx}	-0.2 ^{g, w}	-0.4 ^{d-h, wx}	-1.0 ^{f, x}	-0.9 ^{gh, wx}	-0.8 ^{hi, wx}	-0.5 ^{e-h, wx}	-0.6 ^{f-p}	
<i>Eragrostis pilosa</i>	-1.0 ^{d, w}	-0.6 ^{d-f, w}	-1.0 ^g	-0.4 ^{e-h, w}	nd	-1.0 ^{h, w}	nd	nd	-0.8 ^{j-p}	
<i>Cenchrus palmeri</i>	-1.0 ^{d, w}	-0.5 ^{d-f, w}	-0.2 ^{d-g, w}	nd	nd	-0.4 ^{c-h, w}	nd	nd	-0.5 ^{g-k}	
<i>Chloris gayana</i>	nd	nd	0.3 ^{a-e}	nd	nd	nd	nd	nd	0.3 ^{bc}	
Legumes trees and shrubs	-0.9 ^{a, y}	-0.7 ^{a, x}	-0.6 ^{b, wx}	-0.6 ^{ab, wx}	-0.7 ^{a, x}	-0.4 ^{a, w}	-0.6 ^{a, wx}	-0.6 ^{ab, wx}	-0.6 ^a	
<i>Mimosa xantii</i>	-1.0 ^{d, w}	-0.3 ^{c-f, w}	-1.0 ^{g, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{f, w}	-0.6 ^{e-h, w}	-0.5 ^{e-i, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.8 ^{j-p}	
<i>Prosopis articulata</i>	-0.4 ^{cd, w}	-0.3 ^{c-f, w}	-0.4 ^{e-g, w}	0 ^{b-f, w}	0.1 ^{a-c, w}	0.2 ^{a-e, w}	0.2 ^{a-e, w}	0.1 ^{a-f, w}	-0.1 ^{c-e}	
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	-1.0 ^{d, x}	-0.2 ^{b-f, w}	-0.2 ^{d-g, w}	-1.0 ^{h, x}	0.3 ^{ab, w}	0.3 ^{a-c, w}	-0.2 ^{d-h, w}	-1.0 ^{h, x}	-0.4 ^{e-i}	
<i>Pithecellobium confine</i>	-1.0 ^{d, y}	0 ^{b-e, wx}	0.7 ^{ab, w}	0.5 ^{ab, w}	-1.0 ^{f, y}	0.1 ^{a-e, wx}	-0.5 ^{e-i, xy}	0 ^{a-g, wx}	-0.1 ^{d-g}	
<i>Cercidium floridum</i>	-1.0 ^{d, z}	-0.6 ^{d-f, x-z}	-0.2 ^{d-g, y-w}	0.2 ^{a-f, w}	-1.0 ^{f, z}	-0.7 ^{gh, x-z}	-0.8 ^{hi, yz}	0.1 ^{a-g, wx}	-0.5 ^{g-k}	
<i>Acacia peninsularis</i>	-1.0 ^{d, z}	-1.0 ^{f, z}	-0.3 ^{e-g, yz}	0 ^{b-f, xy}	0.7 ^{a, w}	0.5 ^{ab, wx}	0.3 ^{a-d, w-y}	0.4 ^{a-d, wx}	0 ^{c-e}	
<i>Acacia farnesiana</i>	nd	nd	0 ^{b-f}	nd	nd	0.3 ^{a-c}	nd	nd	0.1 ^{cd}	
<i>Calliandra californica</i>	-1.0 ^{d, w}	-1.0 ^{f, w}	-1.0 ^{g, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{f, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{i, w}	-0.7 ^{f-h, w}	-1.0 ^{op}	
Non legumes trees and shrubs	-0.8 ^{a, y}	-0.7 ^{ab, wx}	-0.8 ^{bc, x}	-0.7 ^{ab, w}	-0.7 ^{a, wx}	-0.7 ^{b, wx}	-0.7 ^{a, w}	-0.7 ^{ab, w}	-0.7 ^{ab}	
<i>Ambrosia magdalena</i>	0.9 ^{a, w}	0.9 ^{a, w}	0.9 ^{a, w}	0.7 ^{a, w}	0.6 ^{a, w}	0.9 ^{b-g, w}	0.8 ^{a, w}	-0.2 ^{c-h, x}	0.7 ^a	
<i>Cirtocarpa edulis</i>	-1.0 ^{d, x}	-1.0 ^{f, x}	-1.0 ^{g, x}	-1.0 ^{h, x}	0.1 ^{a-c, w}	-0.8 ^{f-h, x}	-1.0 ^{i, x}	-1.0 ^{h, x}	-0.8 ^{j-p}	
<i>Koeberlinia spinosa</i>	-1.0 ^{d, x}	-1.0 ^{f, x}	-1.0 ^{g, x}	0.2 ^{a-f, w}	-0.3 ^{b-e, wx}	-1.0 ^{h, x}	-0.5 ^{e-i, wx}	-1.0 ^{h, x}	-0.7 ^{f-p}	
<i>Ruellia peninsularis</i>	-0.3 ^{b-d, w}	-0.3 ^{b-f, w}	-1.0 ^{g, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.2 ^{b-d, w}	-0.6 ^{d-h, w}	-0.5 ^{e-i, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.6 ^{h-p}	
<i>Lysium torreyi</i>	-0.2 ^{bc, w}	-0.1 ^{b-e, w}	-0.5 ^{e-g, w}	-0.4 ^{f-h, w}	0.2 ^{ab, w}	0.1 ^{b-f, w}	0.1 ^{b-f, w}	0.1 ^{a-f, w}	-0.1 ^{c-f}	
<i>Sapium biloculare</i>	-1.0 ^{d, w}	-0.9 ^{ef, w}	-1.0 ^{g, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{f, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{i, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^p	
<i>Bourreria sonora</i>	-1.0 ^{d, x}	-1.0 ^{f, x}	-0.6 ^{fg, x}	0.3 ^{a-d, wx}	-0.3 ^{b-e, wx}	0.9 ^{a, w}	0.8 ^{ab, w}	0.3 ^{a-e, wx}	-0.1 ^{c-e}	
<i>Jatropha cinerea</i>	-1.0 ^{d, w}	-0.8 ^{d-f, w}	-1.0 ^{g, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{f, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.9 ^{i, w}	-0.9 ^{h, w}	-1.0 ^{n-p}	
<i>Melochia tomentosa</i>	-1.0 ^{d, w}	-0.2 ^{b-f, w}	-1.0 ^{g, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{f, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{i, w}	-0.6 ^{f-h, w}	-0.8 ^{k-p}	
<i>Manguifera indica</i>	-1.0 ^{d, y}	-1.0 ^{f, y}	0.5 ^{a-d, wx}	0.8 ^{a, w}	-1.0 ^{f, y}	-0.3 ^{c-h, xy}	-0.8 ^{hi, y}	0.8 ^{a, w}	-0.2 ^{d-h}	
<i>Lippa palmeri</i>	-0.6 ^{cd, w}	-1.0 ^{f, w}	-1.0 ^{g, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{f, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.7 ^{g-l, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.9 ^{j-p}	
<i>Erythea branegeei</i>	-1.0 ^{d, x}	-0.6 ^{d-f, x}	-1.0 ^{g, x}	-0.2 ^{c-g, wx}	-1.0 ^{f, x}	-1.0 ^{h, x}	-1.0 ^{i, x}	0.5 ^{a-d, w}	-0.7 ^{f-p}	
<i>Fouquieria diguetii</i>	-1.0 ^{d, w}	-1.0 ^{f, w}	-0.6 ^{fg, w}	-0.7 ^{g-h, w}	-0.4 ^{c-f, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{i, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.8 ^{j-p}	
<i>Colubrina glabra</i>	-0.6 ^{cd, wx}	0 ^{a-d, w}	-1.0 ^{g, x}	-1.0 ^{h, x}	-1.0 ^{f, x}	-0.8 ^{gh, x}	-1.0 ^{i, x}	-0.8 ^{gh, x}	-0.8 ^{j-p}	
<i>Adelia virgata</i>	0.9 ^{a, w}	0.6 ^{a-c, w}	0.8 ^{ab, w}	0.4 ^{a-c, w}	0.7 ^{a, w}	0.6 ^{ab, w}	0.7 ^{a-c, w}	-0.2 ^{b-h, x}	0.5 ^{ab}	
<i>Hymenoclea monogyra</i>	-0.4 ^{cd, xy}	-0.7 ^{d-f, y}	-1.0 ^{g, y}	-1.0 ^{h, y}	-1.0 ^{f, y}	-1.0 ^{h, y}	0.8 ^{ab, w}	0 ^{a-g, x}	-0.5 ^{h-m}	
<i>Vallesia glabra</i>	-1.0 ^{d, y}	-1.0 ^{f, y}	-1.0 ^{g, y}	0.2 ^{a-f, w}	-1.0 ^{f, y}	-1.0 ^{h, y}	-1.0 ^{i, y}	-0.4 ^{d-h, x}	-0.8 ^{j-p}	
<i>Bursera microphylla</i>	-1.0 ^{d, w}	-1.0 ^{f, w}	-1.0 ^{g, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.7 ^{d-f, w}	-1.0 ^{h, w}	-0.9 ^{i, w}	-1.0 ^{h, w}	-1.0 ^{m-p}	

nd: No interceptado en el transecto.

^{a-l} Las medias dentro de las columnas para cada variable con letras distintas difieren según la temporada ($P < 0.05$).^{w-z} Las medias dentro de las filas para cada variable con letras diferentes difieren por tipo de planta ($P < 0.05$).

nd: Not intercepted in transects.

^{a-l} Means within columns for each variable with different letters differ by season ($P < 0.05$).^{w-z} Means within rows for each variable with different letters differ by type plant ($P < 0.05$).

CUADRO 3. Índice de similitud para la dieta seleccionada para cabras pastando en un matorral sarcocaulés de Baja California Sur, México.

TABLE 3. Similarity Index for diet selected by ranging goats and a sarcocaulés scrubland from Baja California Sur, Mexico.

Plant type/specie	2006				2007				2008	Total
	Summer	Autumn	Winter	Spring	Summer	Autumn	Winter	Spring		
Cactuses	0^{c, y}	1.9^{bc, xy}	2.8^{bc, x}	7.2^{b, w}	0.6^{c, xy}	0^{c, y}	1.7^{d, xy}	1.5^{b, xy}	2.0^d	
<i>Pachycereus pringlei</i>	0 ^e	0 ^e	0 ^f	2.0 ^{bc}	0 ^h	0 ^f	0 ⁱ	1.5 ^{cd}	0.4 ^{h,j}	
<i>Opuntia cholla</i>	0 ^{e, y}	1.9 ^{b-e, xy}	2.8 ^{bc, wx}	5.2 ^{a, w}	0.6 ^{gh, xy}	0 ^{f, y}	1.7 ^{d-g, xy}	0 ^{i, y}	1.5 ^{c-e}	
Forbs	5.2^{b, x}	7.3^{ab, w}	0.9^{c, y}	0.9^{c, y}	2.9^{b, y}	2.6^{b, y}	6.2^{c, wx}	2.1^{b, y}	3.4^c	
<i>Euphorbia polycarpa</i>	0 ^{e, w}	0 ^{e, w}	0.2 ^{ef, w}	nd	nd	0 ^{f, w}	0 ^{i, w}	0 ^{i, w}	0 ⁱ	
<i>Eucnide sp</i>	0 ^{e, w}	0 ^{e, w}	nd	nd	0.1 ^{h, w}	0 ^{f, w}	0 ^{i, w}	nd	0 ⁱ	
<i>Solanum hindsianum</i>	0.8 ^{c-e, x}	1.1 ^{b-e, x}	0 ^{f, x}	0 ^{e, x}	0 ^{h, x}	2.4 ^{b, w}	2.4 ^{c-e, w}	0 ^{i, x}	0.8 ^{fi}	
<i>Amaranthus palmeri</i>	4.4 ^{a, w}	3.1 ^{ab, x}	0.8 ^{d-f, z}	nd	2.4 ^{c-e, y}	0.1 ^{f, z}	0.1 ^{i, z}	nd	1.8 ^{cd}	
<i>Antigonon leptopus</i>	0 ^{e, z}	3.2 ^{ab, wx}	0 ^{f, z}	0.9 ^{de, yz}	0.4 ^{gh, z}	0 ^{f, z}	3.7 ^{b, w}	2.1 ^{c, y}	1.3 ^{d-g}	
Grasses	0^{c, y}	5.4^{a-c, wx}	7.0^{a, w}	2.0^{c, xy}	0^{c, y}	0.6^{c, y}	0.3^{d, y}	1.1^{b, y}	2.0^d	
<i>Aristida californica</i>	0 ^{e, y}	4.4 ^{a, wx}	6.0 ^{a, w}	1.8 ^{cd, xy}	0 ^{h, y}	0.4 ^{e-f, y}	0.3 ^{hi, y}	1.1 ^{c-h, xy}	1.8 ^{cd}	
<i>Eragrostis pilosa</i>	0 ^{e, w}	0.5 ^{de, w}	0 ^{f, w}	0.2 ^{e, w}	nd	0 ^{f, w}	nd	nd	0.1 ⁱ	
<i>Cenchrus palmeri</i>	0 ^{e, w}	0.5 ^{de, w}	0.7 ^{d-f, w}	nd	nd	0.2 ^{f, w}	nd	nd	0.3 ^{h,j}	
<i>Chloris gayana</i>	nd	nd	0.3 ^{d-f}	nd	nd	nd	nd	nd	0.3 ^{h,j}	
Legumes trees and shrubs	1.4^{c, z}	5.3^{a-c, yz}	7.2^{a, xy}	10.9^{a, wx}	7.8^{a, w-y}	9.5^{a, wx}	9.8^{b, wx}	12.0^{a, w}	8.1^b	
<i>Mimosa xantii</i>	0 ^{e, w}	0.2 ^{e, w}	0 ^{f, w}	0 ^{e, w}	0 ^{h, w}	0 ^{f, w}	0.2 ^{hi, w}	0 ^{i, w}	0.1 ⁱ	
<i>Prosopis articulata</i>	1.4 ^{c-e, z}	2.5 ^{a-d, yz}	2.8 ^{a, x-z}	5.8 ^{a, wx}	5.1 ^{a, w-y}	4.2 ^{a, w-z}	6.2 ^{a, w}	6.3 ^{a, w}	4.3 ^a	
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	0 ^{e, x}	0.7 ^{de, w}	0.7 ^{d-f, w}	0 ^{e, x}	1.2 ^{e-h, w}	1.2 ^{c-f, w}	0.8 ^{g-i, w}	0 ^{i, x}	0.6 ^{g,j}	
<i>Pithecellobium confine</i>	0 ^{e, x}	1.3 ^{e, w}	1.2 ^{d-f, w}	1.0 ^{de, wx}	0 ^{h, x}	1.3 ^{c-e, w}	0.6 ^{g-i, wx}	1.5 ^{c-e, w}	0.9 ^{e-h}	
<i>Cercidium floridum</i>	0 ^{e, y}	0.5 ^{de, xy}	1.5 ^{b-e, wx}	2.5 ^{bc, w}	0 ^{h, y}	0.4 ^{e-f, xy}	0.5 ^{g-i, xy}	2.1 ^{c, w}	0.9 ^{e-h}	
<i>Acacia peninsularis</i>	0 ^{e, y}	0 ^{e, yz}	0.8 ^{d-f, x-z}	1.7 ^{cd, w}	1.5 ^{d-g, wx}	1.8 ^{bc, w}	1.4 ^{e-h, wx}	2.0 ^{c, w}	1.1 ^{d-g}	
<i>Acacia farnesiana</i>	nd	nd	0.2 ^{d-f}	nd	nd	0.6 ^{e-f}	nd	nd	0.4 ^{h,j}	
<i>Calliandra californica</i>	0 ^{e, w}	0 ^{e, w}	0 ^{f, w}	0 ^{e, w}	0 ^{h, w}	0 ^{f, w}	0 ^{i, w}	0.1 ^{hi, w}	0 ⁱ	
Non legumes trees and shrubs	9.2^{a, xy}	10.1^{a, xy}	6.1^{ab, y}	10.6^{a, xy}	17.0^{a, w}	10^{a, xy}	12.4^{a, wx}	10.1^{a, xy}	10.8^a	
<i>Ambrosia magdalena</i>	1.3 ^{c-e, xy}	0.8 ^{de, y}	1.3 ^{c-f, xy}	2.3 ^{bc, w}	1.9 ^{d-f, wx}	1.4 ^{d-f, w-y}	1.5 ^{d-g, w-y}	0.8 ^{d-i, y}	1.4 ^{c-f}	
<i>Cirtocarpa edulis</i>	0 ^{e, x}	0 ^{e, x}	0 ^{f, x}	0 ^{e, x}	1.9 ^{d-f, w}	0.3 ^{e-f, x}	0 ^{i, x}	0 ^{i, x}	0.3 ^{h,j}	
<i>Koeberlinia spinosa</i>	0 ^{e, x}	0 ^{e, x}	0 ^{f, x}	0.9 ^{de, w}	0.3 ^{gh, x}	0 ^{f, x}	0.3 ^{hi, x}	0 ^{i, x}	0.2 ^{ij}	
<i>Ruellia peninsularis</i>	3.0 ^{ab, w}	3.0 ^{a-c, w}	0 ^{f, w}	0 ^{e, w}	4.0 ^{ab, w}	2.1 ^{bc, w}	2.6 ^{b-d, w}	0 ^{i, w}	1.8 ^{cd}	
<i>Lysium torreyi</i>	2.0 ^{b-d, w}	1.8 ^{b-e, w}	1.4 ^{b-f, w}	1.7 ^{cd, w}	3.3 ^{bc, w}	3.5 ^{a, w}	3.3 ^{bc, w}	3.6 ^{b, w}	2.6 ^b	
<i>Sapium biloculare</i>	0 ^{e, w}	0.1 ^{e, w}	0 ^{f, w}	0 ^{e, w}	0 ^{h, w}	0 ^{f, w}	0 ^{i, w}	0 ^{i, w}	0 ⁱ	
<i>Bourreria sonora</i>	0 ^{e, w}	0 ^{e, w}	0.1 ^{ef, w}	0.4 ^{e, w}	0.4 ^{gh, w}	0.5 ^{e-f, w}	0.5 ^{g-i, w}	0.4 ^{e-i, w}	0.3 ^{h,j}	
<i>Jatropha cinerea</i>	0 ^{e, w}	0.9 ^{de, w}	0 ^{f, w}	0 ^{e, w}	0 ^{h, w}	0 ^{f, w}	0.3 ^{hi, w}	0.4 ^{f-i, w}	0.2 ^{h,j}	
<i>Melochia tomentosa</i>	0 ^{e, x}	0.5 ^{de, w}	0 ^{f, x}	0 ^{e, x}	0 ^{h, x}	0 ^{f, x}	0 ^{i, x}	0.1 ^{hi, wx}	0.1 ⁱ	
<i>Mangifera indica</i>	0 ^{e, y}	0 ^{e, y}	0.4 ^{d-f, wx}	0.5 ^{e, w}	0 ^{h, y}	0.2 ^{f, xy}	0.1 ^{i, xy}	0.5 ^{d-i, w}	0.2 ^{ij}	
<i>Lippa palmeri</i>	0.1 ^{e, w}	0 ^{e, w}	0 ^{f, w}	0 ^{e, w}	0 ^{h, w}	0 ^{f, w}	0.1 ^{i, w}	0 ^{i, w}	0 ⁱ	
<i>Erythea branegeei</i>	0 ^{e, y}	0.1 ^{e, xy}	0 ^{f, y}	0.3 ^{e, x}	0 ^{h, y}	0 ^{f, y}	0 ^{i, y}	1.3 ^{c-g, w}	0.2 ^{ij}	
<i>Fouquieria diguetii</i>	0 ^{e, w}	0 ^{e, w}	1.2 ^{d-f, w}	0.6 ^{e, w}	1.5 ^{d-g, w}	0 ^{f, w}	0 ^{i, w}	0 ^{i, w}	0.4 ^{h,j}	
<i>Colubrina glabra</i>	0.1 ^{e, x}	0.9 ^{c-d, w}	0 ^{f, x}	0 ^{e, x}	0 ^{h, x}	0.3 ^{e-f, x}	0 ^{i, x}	0.2 ^{hi, x}	0.2 ^{ij}	
<i>Adelia virgata</i>	2.1 ^{bc, w-y}	1.5 ^{b-e, xy}	1.7 ^{b-d, xy}	2.9 ^{b, w}	2.7 ^{cd, w}	1.7 ^{b-d, xy}	2.3 ^{c-f, wx}	1.4 ^{c-f, y}	2.0 ^{bc}	
<i>Hymenoclea monogyra</i>	0.5 ^{de, x}	0.3 ^{e, x}	0 ^{f, x}	0 ^{e, x}	0 ^{h, x}	0 ^{f, x}	1.2 ^{fi, w}	1.2 ^{c-h, w}	0.4 ^{h,j}	
<i>Vallesia glabra</i>	0 ^{e, y}	0 ^{e, y}	0 ^{f, y}	0.9 ^{de, w}	0 ^{h, y}	0 ^{f, y}	0 ^{i, y}	0.3 ^{g-i, x}	0.1 ^{ij}	
<i>Bursera microphylla</i>	0 ^{e, w}	0 ^{e, w}	0 ^{f, w}	0 ^{e, w}	1.0 ^{fh, w}	0 ^{f, w}	0.2 ^{i, w}	0 ^{i, w}	0.1 ^{ij}	
Total Similarity Index	15.8^y	30^{wx}	24.0^{wx}	31.6^w	28.4^{wx}	22.7^{xy}	30.4^{wx}	26.8^{wx}	26.2	

nd: No interceptado en el transecto.

^{a-i} Las medias dentro de las columnas para cada variable con letras distintas difieren según la temporada ($P < 0.05$).

^{w-z} Las medias dentro de las filas para cada variable con letras diferentes difieren por tipo de planta ($P < 0.05$).

nd: Not intercepted in transects.

^{a-j} Means within columns for each variable with different letters differ by season ($P < 0.05$).

^{w-z} Means within rows for each variable with different letters differ by type plant ($P < 0.05$).

y cuatro especies encontradas en el área de estudio, cuarenta y un especies fueron utilizadas a través de los dos años, pero sólo de 10 a 24 especies fueron utilizadas en una fecha de muestreo dada y solamente pocas especies (2 a 4) fueron altamente utilizadas ($SI > 10\%$) con sólo una ligera utilización del resto. Por lo tanto, semejante al índice de preferencia, el índice de similitud es más dependiente de la especie específica que del tipo de planta. Las especies de plantas con una contribución importante al índice de similitud fueron *Prosopis articulata* (16.3 %), *Lysium torreyi* (9.9 %), *Adelia virgata* (7.6 %), *Ruellia peninsularis* (6.8 %) y *Amaranthus palmeri* (6.8 %). En contraste, especies con elevado índice de preferencia fueron *Ambrosia magdalena* (0.69), *Adelia virgata* (0.54), *Acacia farnesiana* (0.14) y *Amaranthus palmeri* (0.09), tanto preferencia y utilización fueron altamente variables ($P < 0.05$) entre fechas de muestreo para cada especie de planta. El índice de preferencia de cabras no estuvo en concordancia al índice de similitud indicando que las más preferidas no son necesariamente las especies más utilizadas.

CONCLUSIONES

Los resultados mostraron cambios en la preferencia de las cabras a lo largo del año. Sólo un pequeño grupo de especies fue altamente preferida y utilizada, pero está preferencia y uso es más dependiente de las especies específicas que del tipo de planta. La preferencia no mostró estar acorde con la utilización de la vegetación. Este patrón de comportamiento alimenticio puede indicar una estrategia conservativa de utilización del forraje por cabras.

LITERATURA CITADA

- ARRIAGA, L.; CANSINO, J. 1992. Prácticas pecuarias y caracterización de especies forrajeras en la selva baja caducifolia. In: ALFREDO ORTEGA (Ed.), *Uso y Manejo de los Recursos Naturales en la Sierra de la Laguna Baja California Sur*. La Paz, México, 155-184 pp.
- DGETENAL. 1980. Dirección General del Territorio Nacional. Carta geográfica El Rosario. 119 F121333.
- FAO. 1987. Committee on Agriculture (Ninth Session). *Improving Productivity of Dryland Areas*. FAO, Rome, 353-375 pp.
- FLORES, E. Z. 1998. *Geosudcalifornia, Geografía, agua y clones*. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Baja California Sur, México, 126-135 pp.
- FRANCO-LÓPEZ, J.; DE LA CRUZ, A.; CRUZ-GÓMEZ, A.; ROCHA RAMÍREZ, A.; NAVARRETE SALGADO, N.; FLORES MARTÍNEZ, G.; KATO MIRANDA, E.; SÁNCHEZ COLÓN, S.; ABARCA ARENAS, L. G.; BEDIA SÁNCHEZ, C. M. 2001. *Manual de Ecología*. Trillas, México, DF.
- INIFAP. 2006. *Estadísticas climatológicas básicas del estado de*

more dependent on specific species than plant type. Preference showed not to be in accordance to the utilization of vegetation. This pattern of feeding behavior may indicate a conservative strategy of forage utilization by goats.

End of English Version

- Baja California Sur (periodo 1961-2003). Centro de Investigación Regional del Noroeste. Libro técnico Núm. 2. 220-221 pp.
- JOHNSON, M. K. 1982. Frequency sampling for microscope analysis of botanical composition. *J. Range Manage.* 35: 541-542 pp.
- LARIBI, M. M.; PIEPER, R. D.; BECK, R. F.; KIESLING, H. H.; SOUTHWARD, G. M. 1988. Botanical content of goat diets on creosotebush dominated rangeland. Research Report 629 of Agricultural Experimental Station, New Mexico State University, Las Cruces, NM, USA, 34 p.
- LEÓN DE LA LUZ, J. S.; CORIA, R. 1992. Flora iconográfica de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur A.C.
- MANNETJE, L. 2000. Measuring biomass of grassland vegetation. In: L. T. MANNETJE; JONES, R. M. (eds.) *Field Laboratory Methods for Grassland and animal Production Research*. CABI Publishing. 151-177 pp.
- PAPACHRISTOU, T. G.; LUTHANDO, E. D.; PROVENZA, F. D. 2005. Foraging ecology of goats and sheep on wooded rangeland. *Small Rumin. Res.* 59: 141-156 pp.
- RAMÍREZ-ORDUÑA, R.; RAMÍREZ, R. G.; ROMERO-VADILLO; E.; GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, H.; ARMENTA-QUINTANA, J. A.; ÁVALOS-CASTRO, R. 2008. Diet and nutrition of range goats on a sarcocaulous shrubland from Baja California Sur, Mexico. *Small Rumin. Res.* 76: 166-176 pp.
- RAMÍREZ, R. G.; RODRÍGUEZ, A.; FLORES, A.; CARLOS, J. L.; GARCÍA, J. G. 1990. Botanical Composition of Diets Selected by Range Goats in Northeastern Mexico. *Small Rum. Res.* 3: 97-107 pp.
- RAMÍREZ, R. G.; RÍOS, E.; GARZA, J. 1993. Nutritional profile and intake of forage grazed by Spanish goats in semi-arid land. *J. Appl. Anim. Res.* 3: 113-122 pp.
- RATLIFF, R. D. 1993. Viewpoint: Trend assessment by similarity—a demonstration. *J. Range Manage.* 46: 139-141 pp.
- SILANIKOVE, N. 2000. The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. *Small Rumin. Res.* 35: 181-193 pp.
- SPARKS, D. R.; MALECHEK, J. C. 1968. Estimating percentage dry weight in diets using a microscope technique. *J. Range Manage.* 21: 264-265 pp.
- VELDERRAIN-ALGARA, L. A.; LEÓN DE LA LUZ, J. L.; MAYA-DELGADO, Y. 2010. Estructura de la vegetación en

montículos de la Bahía de la Paz, Baja California Sur, México. Polibotánica. 29: 67-90 pp.

WHALLEY, R. D. B.; HARDY, M. B. 2000. Measuring botanical composition of grasslands. In: MANANTEJE, L.'T, JONES, R.M. (Eds.), Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research. CAB International,

Wallingford, Oxon, OX10 8DE, UK.

WIGGINS, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press, CA, EUA Winter, W.H. 1988. Supplementation of steers grazing *Stylosanthes hamata* pastures at Katherine, Northern Territory. Australian Journal of Experimental Agriculture 28; 669-682 pp.