

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

División Ciencia Animal

Departamento Recursos Naturales Renovables

**Efecto de Raza en la Composición Botánica de la dieta de Cabras en
Pastoreo en un Matorral Parvifolio Inerme**

POR:

CRISÓFORO CONTRERAS ORDOÑEZ

TÉSIS

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador
como requisito parcial para obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA POR:

Dr. Alvaro Fernando Rodríguez Rivera

Presidente

Dr. Miguel A. Mellado Bosque

Sinodal

MC. Eduardo García Martínez

Sinodal

El Coordinador de la División de Ciencia Animal

Ing. José Rodolfo Peña Oranday

Buenavista, Saltillo Coahuila México. Mayo del Año 2003

AGRADECIMIENTOS

Primeramente quisiera dar gracias a Dios por haberme permitido haber terminado mi carrera y cuidarme durante todo este tiempo de vida.

También agradecerles a mis padres por los sacrificios que tuvieron que hacer hacia a mi durante todo el trayecto de mi vida y de mi carrera; Además agradecerles a mis Hermanos (as) por el apoyo que me brindaron durante todo el tiempo en me mantuve alegado de la familia.

También quisiera agradecerles el apoyo de las personas y amigos que me brindaron durante tiempos difíciles.

También agradecerles a mis asesores por la ayuda que me brindaron durante el desarrollo de mi trabajo que son:

Doc. Álvaro Rodríguez Rivera.

Doc. Miguel Mellado Bosque.

Mc. José Eduardo García Martines

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico principalmente a mis padres que me han brindado esta educación ya que sin su ayuda y consejos que me han brindado no hubiera podido llegar hasta el lugar en el que al momento me encuentro.

Timoteo Contreras Camacho

Clara Ordóñez de Jesús

A mis hermanos (as):

Virginia Contreras Ordóñez

Simón Contreras Ordóñez

Marcela Contreras Ordóñez

Eustolia Contreras Ordóñez

Aráis Contreras Ordóñez

A todos mis amigos (as) que estuvieron con migo en momentos difíciles y recibí su apoyo incondicionalmente: Lorena, Marina, Azucena, Irene, Ana, Hortensia, Araceli, Karina, Juan Carlos, Ángel, Fabián, Miguel, Héctor Hugo.

También se lo dedico a mis amigos del alma que son mis compadres, que me han ayudado y brindado consejos.

Cesar González Becerril

Raúl Nava López

Indice

INTRODUCCIÓN	1
Objetivo General	3
Hipótesis	3
Revisión de Literatura	4
Técnica microistologica	4
Composición botánica de la dieta de las cabras	9
Patrones de distribución del pastoreo	11
Efecto de la raza sobre la composición de la dieta	12
Efecto de la morfología de la planta	14
Preferencia que existe sobre algunas especies de plantas	15
Efecto especie animal sobre composición de la dieta	17
Efecto de la estacionalidad y comunidad de las plantas en la dieta	19
Materiales y Métodos	25
Descripción del área experimental	25
Clima	26
Suelo	27
Características y manejo de las cabras	27
Inventario de vegetación	28
Colecta de heces	28
Preparación y lectura de laminillas	29
Estudio experimental	31
Análisis Estadístico	31

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Valores de los tipos de especies que conformaron la dieta en las dos razas de cabras en el periodo seco del invierno (Febrero). Las cifras corresponden a porcentajes medias \pm desviación estándar ----- 34

Cuadro 2. Efecto de genotipo sobre la composición botánica de la dieta de las cabras en la época seca de invierno (Febrero), en un matorral parvifolio inerme. Las cifras corresponden a porcentajes medias \pm desviación estándar. Estas son las especies con mayor frecuencia encontrada en la dieta de las cabras de las dos razas. Para todas las especies no se detecto diferencia significativa entre razas ($P>0.10$) ----- 37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación grafica en el consumo de los tipos de especies de plantas en los dos tipos de razas de cabras ----- 35

INTRODUCCIÓN

Los diferentes factores que intervienen en la selección y/o composición de la dieta por herbívoros han sido poco entendidos (Illius y Gordon, 1992). Asimismo, estudios concernientes a la cantidad y calidad de la dieta en cabras, así como la composición botánica de la dieta de éstas en diversos tipos de vegetación característicos del desierto Chihuahuense, han sido muy limitados (Villena y Pfister, 1990; Askins y Turner, 1972). Otros estudios se han llevado a cabo con cabras de Angora (Owens, 1991), cuyos hábitos alimenticios son marcadamente distintos a los de las cabras criollas y mestizas de las zonas áridas de México.

Lo mencionado con anticipación ha llevado a que muchas de las recomendaciones para el manejo de pastizales resulten inconvenientes para zonas con poblaciones abundantes de caprinos, debido al poco conocimiento de la forma en que el pastizal es utilizado por esta especie animal.

La determinación misma de la composición botánica de la dieta en ganado doméstico así como en fauna silvestres, crea información que puede permitir el manejo adecuado del ecosistema, tanto en el orden pecuario como en los recursos naturales (Wilson *et al.*, 1971; Rosiere *et al.*, 1975; Chávez *et al.*, 1979).

El conocer más profundamente la composición botánica de la dieta, así como su composición química a través del año, permitiría mantener más eficientemente la productividad de estos animales, ya que se estaría en condiciones de diseñar un plan nutricional acorde a las condiciones de la zona.

Por otro parte esta misma información conlleva a formular planes de manejo del pastizal que mejoren la utilización del recurso forrajero por las cabras.

El desarrollo de la ganadería caprina en el norte de México está basado en sistemas de manejo considerablemente rústico, donde la sanidad, mejoramiento genético, alimentación y reproducción de los animales, así como las instalaciones y el cercado de los predios constituyen renglones con muy poca atención. La correcta utilización de los agostaderos representa la clave para el desarrollo armónico de la ganadería y el pastizal. Sin embargo, en el caso de los caprinos esto es extremadamente complicado, debido a que no se ha desarrollado la tecnología para la utilización racional del agostadero con esta especie. De hecho, varios hatos numerosos de cabras son comunes en las comunidades rurales, lo cual muchas veces resulta en presiones de pastoreo muy superiores a la capacidad de sustentación del agostadero (Rodríguez, 2002).

En el estado de Coahuila, cuya superficie es de 15,157,100 ha (7.68 por ciento de la superficie del país), de los que el 65-70 por ciento son utilizadas en la explotación del ganado en forma extensiva, con 700,000 bovinos, 74,000 ovinos y 200,000 caprinos (SARH, 1984), se localizan 23 tipos de vegetación (COTECOCA, 1979). Entre estos se encuentra el pastizal mediano abierto, donde las arbustivas predominantes son la gobernadora (*Larrea tridentata*), hojaseén (*Florenxia cernua*), huizache (*Acacia farnesiana*), mezquite (*Prosopis glandulosa*) y gatuño (*Mimosa biusifera*). El estrato de las arbustivas y los terrenos con topografía complicada por su pendiente inclinada, resultan inadecuados para los bovinos; pero no para los caprinos, ya que las plantas de estos lugares pueden ser aprovechadas por las cabras, debido a su hábito trepador, a su boca estrecha y gran movilidad labial, a su gran rusticidad y su gran capacidad de desplazamiento.

Objetivo general

Determinar si el genotipo de las cabras afecta la selección de la dieta de las cabras en un matorral parvifolio inerme.

Hipótesis general

La composición botánica de la dieta varía en función de la raza de las cabras, presentándose una mayor flexibilidad en la dieta de las cabras de origen hispánico.

REVISIÓN DE LITERATURA

Técnica Microhistológica

De manera inicial el estudio para el conocimiento de las especies vegetales consumidas por herbívoros se basaron en técnicas observacionales (Cory, 1927; Dixon, 1934; Halls, 1954; Bjugstad et al., 1970). De esos métodos, existen diversos procedimientos y modificaciones los que consisten en seguir animales en pastoreo y registrar así, la actividad de pastoreo, las especies vegetales más frecuentemente utilizadas y el comportamiento de los animales durante el pastoreo.

Culley (1937) a través de la observación directa, estudió los hábitos de pastoreo del ganado bovino en Arizona. Del mismo modo, Doran (1943) usó binoculares para observar los hábitos alimenticios y actividades de ovejas en agostadero en Colorado.

Torell (1954), en virtud de la dificultad de su aplicación y por el error a que suelen conducir las técnicas de muestreo antes señaladas, implementó el

uso de la fístula esofágica en ovejas, que permite la colección directa del forraje consumido.

Otra técnica que se ha implementado para determinar la dieta de herbívoros es el análisis microhistológico de muestras fecales. La ventaja de este método es que no interfiere con los hábitos de los animales domésticos o silvestres, sobre cualquier tipo de vegetación. Este método, sin embargo, tiene la desventaja de que no es posible conocer la composición química del alimento ingerido por el animal (Duncan *et al.*, 2001).

Con la técnica antes descrita, Dusi (1949) determinó la dieta a través de heces de conejo cola blanca. Croker (1959) utilizó ésta técnica en ovejas para determinar que especies forrajeras consumían en un tiempo determinado.

Ward (1970) examinó las heces del alce; Hansen y Dearden (1975) aplicaron este método en su estudio de la dieta del venado, además determinaron también la dieta en alce y otros ungulados. Bjugstad *et al.* (1970) revisaron métodos de observación directa en animales de pastoreo principalmente ganado vacuno.

La técnica microhistológica es una de las técnicas más exactas para la identificación del material vegetal en la dieta de herbívoros. La cual fue descrita por Baumgartner y Martín (1939), y modificada por Dusi (1949).

Baumgartner y Martín (1939) prepararon dos tipos de "laminillas" (portaobjetos): (1) las permanentes de material vegetal y (2) las temporales de material estomacal. Ambas laminillas fueron preparadas con solución de Hertwig, la cual sirvió como sustancia aclaradora, y a la vez, de medio de montaje. Para la identificación botánica se basaron en caracteres histológicos de las diferentes plantas en la dieta.

En la actualidad, uno de los puntos básicos para analizar los componentes del ecosistema, es el precisar el uso de una técnica ad hoc para la evaluación del valor nutricional de los recursos forrajeros, así como la determinación de la composición botánica de la dieta de los animales que dependen del recurso natural (Uribe, 1997). Algunos investigadores consideran que el uso de la técnica microhistológica para la determinación de la composición botánica de la dieta esconde los resultados, específicamente cuando en la dieta se presenta un alto grado de herbáceas (Bartolomé et al., 1995). Se asume que con esta técnica se sobreestima la presencia de hierbas y la de gramíneas (Alipayo et al., 1992). Sin embargo, esto sólo es cierto cuando las herbáceas se encuentran poco lignificadas, Una vez que éstas han madurado, la digestibilidad de las herbáceas se acerca más a la digestibilidad de gramíneas y arbustivas, Al determinar la composición botánica se debe considerar la época de año, disponibilidad de

forraje, especies vegetales, diferencias ecotípicas, el estado fisiológico del animal, características fenológicas del animal y arquitectura del ecosistema (Ngugi *et al.*, 1992; Alipayo *et al.*, 1992; Mantella *et al.*, 1996; Boo *et al.*, 1993; Smith *et al.*, 1994).

Como ya se apuntó anteriormente, la técnica microhistológica fue empleada primeramente por Baumgartner y Martin (1939), únicamente como un método cualitativo. Si bien ésta ha evolucionado, el procedimiento básico que en la actualidad se utiliza se desarrolló en la Universidad de Colorado, en EUA, por Sparks y Malechek (1968), quienes la utilizaron con fines cuantitativos, apoyándose en las publicaciones de Curtis y McIntosh (1950) y Fracker y Briske (1944). Las muestras de la dieta de los animales domesticados y/o fauna silvestre, provienen ya sea de animales fistulados del esófago (Villena y Pfister, 1990), evacuación del estomago vía fístula ruminal o sacrificio de los animales (Peña, 1981; McInnis *et al.*, 1983), o bien de las heces, tomadas directamente del recto o recogiénolas del suelo (Bartolomé *et al.*, 1998; Kinutia *et al.*, 1992). Las muestras son procesadas de acuerdo a los lineamientos de Sparks y Malechek (1968). Con esta información se puede determinar la selectividad y eficiencia del pastoreo de los animales (Ali y Sharrow, 1994; Didier *et al.*, 1994). La determinación de las preferencias forrajeras de diversos herbívoros que utilizan el pastizal, sirve para efectuar programas de utilización del pastoreo donde se establezca una adecuada capacidad de carga animal, y estrategias de manejo del recurso forrajero (Stoddart *et al.*, 1975; Kinutia *et al.*, 1992); o bien en la determinación de la preferencia que

tienen especies distintas de animales por una especie de planta que predomina en el pastizal (Walker *et al.*, 1994).

Composición Botánica de la Dieta de las Cabras

Según Romero (2003) las regiones áridas y semiáridas del norte de México la caprinocultura es una actividad importante para productores en pequeña escala; en la mayoría de los casos constituye una actividad familiar. El sistema de manejo que predomina es el extensivo y la principal fuente de alimento son los matorrales, pastos y malezas del agostadero.

En México, como en muchas otras zonas marginales del mundo, la cabra brinda una opción de alimentación para el hombre, brindando las diversas ventajas de esta especie, como son: bajo costo de inversión inicial, poco espacio en su explotación, utilización de forrajes que otras especies no consumen, capacidad láctea en condiciones extremadamente áridas, así como por ser una especie de excelente fertilidad y prolificidad (Mayén, 1989; Ali y Sharrow, 1994)

Fierro (1980) menciona que la selección del alimento por un herbívoro en el pastizal es considerado un proceso que es influenciado por muchos factores,

que se ve primordialmente regulado por el sistema nervioso central y por influencias externas, tales como el estímulo social dentro del hato, el medio ambiente, características de la comunidad vegetal, condición, calidad y disponibilidad del forraje, propiedades físico-químicas de las especies vegetales, y la especie animal.

El conocimiento y mejor entendimiento de lo que consumen las distintas especies de animales, y en específico la cabra, permitirá que el manejador del recurso forrajero tome decisiones que vayan de acuerdo a la capacidad del ecosistema (Gutiérrez, 1991).

La determinación de las preferencias forrajeras de diversos herbívoros que utilizan en el pastizal, sirve para efectuar programas de utilización del pastoreo donde se constituya una adecuada capacidad de carga animal, y estrategias de manejo del recurso forrajero (Stoddart et al., 1975; Kinutia et al., 1992); o bien en la determinación de la preferencia que tienen las distintas especies de animales por una especie de planta predominante en el sitio del pastizal (Walker et al., 1994).

Patrones de Distribución del Pastoreo

La distribución de los herbívoros en pastoreo es un punto sumamente debatido por los manejadores del pastizal y los productores de animales en condiciones extensivas. Un asunto complejo y con alternativas conflictivas, es la interacción entre la fauna silvestre y los animales domésticos, interacción que puede dañar especies en peligro de extinción, así como contaminar fuentes de agua. El tema de discusión más común es la distribución animal con relación a la extracción de nutrientes y su impacto en el ecosistema (Bailey *et al.*, 1996; Provenza, 1995; Walker *et al.*, 1981). Un pastoreo desigual en algunas circunstancias permite el deterioro del suelo, causando la erosión del mismo (Blackburn, 1984).

Se ha estudiado la relación existente entre las características del hábitat y el tipo del pastoreo, en cuanto a la distribución del pastoreo y su impacto en los factores abióticos, como la distancia al agua y la pendiente del terreno (Senft *et al.*, 1987; Smith, 1992). También se ha estudiado el impacto del pastoreo sobre la composición de especies existentes en el pastizal, la morfología de las plantas, la productividad del recurso, así como la calidad del forraje existente. Por otro lado, para los herbívoros de talla alta el tiempo empleado en pastoreo está en función del nivel o tipo de recurso existente; con relación a esto, Senft *et al.* (1987), aplicaron el término de patrón de respuesta “matching” a la relación que hay entre el tiempo que emplea el animal en una comunidad de plantas o lunares grandes y la cantidad disponible de nutrientes, el cual ha sido observado en el bisonte, bovino, elk, venado y wapiti. Senft *et al.* (1987) mencionan que este puede

predecirse en bovinos, en función de la cantidad relativa de especies preferidas por los animales y su abundancia en el agostadero.

Efecto de Raza Sobre la Composición de la Dieta

En un trabajo de Osoro *et al.* (1999) se estudió la composición de la dieta de dos razas de ovinos no lactantes de diferente tamaño: la Laxta y la Gallega. En general las ovejas Laxta presentaron un mayor consumo de forraje por unidad de peso vivo, y seleccionaron una dieta de mayor digestibilidad. Estos autores consideraron que las razas de tamaño pequeño son probablemente más aptas para terrenos con recursos forrajeros pobres, donde la disponibilidad de especies apetecidas es baja.

Herbel y Nelson (1966a) al estudiar el efecto de la raza de borregas sobre la composición de la dieta, observaron que algunas especies de plantas maduras y secas fueron consumidas particularmente cuando eran ablandadas por el rocío, aunque no se observó de manera aparente diferencias entre razas en el porcentaje de todas las especies de plantas.

Al analizar el efecto de la raza con experiencia de pastoreo, sobre la selección de la dieta, se observó que al pastorear juntos animales con y sin experiencia, los animales con experiencia tuvieron sólo un 3 % de plantas tóxicas

en la dieta, mientras que los animales sin experiencia tuvieron un consumo de 25 % de plantas tóxicas en sus dietas (Ralphs *et al.*, 1994).

Efecto de Morfología de la Planta

Las defensas mecánicas de las planta son requeridas con la finalidad de soportar las presiones ambientales, tal como vientos y la herbivoría (Lucas *et al.*, 2000)

Ganskopp y Rose (1992) al estudiar el efecto de morfología de la planta sobre la selección de la dieta, determinaron que el ganado es forrajeador selectivo en respuesta a diversos atributos de las plantas de diferente área basal, las cuales eran igualmente susceptibles a herbivoría y fueron defoliadas con la misma intensidad. Se observó que las plantas con cobertura basal menor a 25 cm² (48%) son menos consumidas, y que las plantas con 65 a 100 cm² tienen mayor probabilidad de ser consumidas (91%), lo cual se debe al comportamiento selectivo del ganado bovino.

Holechek *et al.* (1989) consideran que los principales factores que afectan la distribución uniforme del ganado son: distancia existente a la fuente de agua, topografía, diversidad de vegetación, tipo inapropiado de ganado, insectos y medio ambiente.

Preferencia que Existe Sobre Algunas Especies de Plantas

Conocer las especies de plantas que son preferidas por los herbívoros es primordial en la formulación de planes para el manejo del pastizal y el manejo nutricional de los animales que dependen del agostadero. La estación de crecimiento, succulencia, abundancia y calidad nutritiva de las plantas son propiedades que influyen la preferencia de las especies por los herbívoros (Herbel y Nelson, 1966b). Por otro lado, Tribe (1952) menciona que en el animal los factores que influyen la preferencia son: edad, estado de preñez, condición física y hambre.

Sidahmed *et al.* (1981), observó que la preferencia de cabras de raza Hispánica en un pastizal predominante con arbustivas, fue en 80 % para arbustivas principalmente de encino (*Quercus dumosa*) y manzanita (*Arctostaphylos glandulosa*). El resto de la dieta se compuso de gramíneas y herbáceas. Estos autores mencionan que la alta preferencia por las especies antes mencionadas no está en función de una igual disponibilidad de éstas plantas en el pastizal. Con relación al consumo de alimento por los ruminantes en pastoreo, éste varía ampliamente con la estación, vegetación disponible y tipo de animal. El consumo de arbustivas en cabras jóvenes pastoreando solas fue de 50 % y alrededor de 70 – 90 % cuando pastoreaban junto con ovejas (Wilson *et al.*, 1969). Sidahmed *et al.* (1981) demostró que la composición botánica y química de

la dieta está en función de condición del pastizal y carga animal. Asimismo indican que las cabras presentan una mayor tendencia que las vacas y ovejas a variar su dieta con el cambio de estación. Devendra (1978) menciona que la habilidad de la cabra para utilizar arbustivas es probablemente un factor esencial que contribuye a su sobrevivencia en áreas marginales, donde la calidad del forraje es tan pobre que no provee la mínima nutrición para vacas u ovejas. Al estudiar la diferencia en composición de la dieta entre cabras Española y de Angora, se observó que las cabras españolas consumen menos gramíneas y herbáceas que las cabras de Angora (Merril, 1975; Córdova *et al.*, 1978). Warren *et al.* (1984a) observaron que en cabras de raza española, las arbustivas fueron el principal alimento durante el otoño, invierno y primavera, mientras que en el verano las gramíneas y herbáceas fueron las plantas más importantes de la dieta de estos animales, debido a la mala condición del pastizal.

Efecto de la Especie Animal Sobre Composición de la Dieta

Kirby *et al.* (1997) analizaron la dieta de cabras de Angora en un pastizal con dominancia de *Euphorbia esula*, de lo cual observaron que *Euphorbia esula* y *Poa pratensis* comprendieron del 44 al 66 % de todas las especies disponibles en el pastizal. Se observó un valor nutricional de *Euphorbia esula*, similar al de la alfalfa y un traslape de la preferencia (consumo complementario) de la dieta entre cabras y bovinos al inicio de la estación de crecimiento.

Walker *et al.* (1994) compararon la preferencia de las cabras y las borregas por *Euphorbia esula* en un agostadero de Utah. En este estudio las cabras prefirieron *Euphorbia esula* sobre muchas otras plantas (80% de consumo), aunque el consumo de esta planta disminuyó cuando las cabras tuvieron la opción de consumir *crested wheatgrass*. Las borregas, por el contrario, evitaron consumir *Euphorbia esula*, y sólo cuando se vieron forzadas a consumirla, ésta planta constituyó el 28 % de su consumo.

Warren *et al.* (1984b) al estudiar el efecto de especie y raza animal, observó una mayor cantidad de gramíneas en la dieta para varias razas de ovejas, y entre especies (oveja y cabra) cuando existía disponibilidad de forraje suficiente, no observaron diferencias entre arbustivas para razas y especies de animales.

Walker *et al.* (1994), Nge'the y Box (1976) estudiaron el efecto de la especie animal (cabras y eland) sobre la composición de la dieta en Kenya. Estos investigadores observaron que la dieta se compuso principalmente de hojas de pocas especies de plantas, ya que 6 de 41 especies existentes en el pastizal fueron las más comunes en la dieta de ambas especies animal. La dieta del eland fue más amplia, siendo los pastos más comunes en la dieta de esta especie en comparación con las cabras, ya que el eland es consumidor mixto (pastos y arbustivas) durante los períodos húmedos y secos.

Efecto de Estacionalidad y Comunidad de Plantas en la Dieta

López y García (1995) estudiaron la composición química y botánica de la dieta de cabras en pastoreo en dos comunidades en el norte de México. Estos autores observaron que el 93 % de la dieta se componía de especies arbustivas y herbáceas, obteniendo una correlación inversa con tiempo entre estos dos grupos de plantas. Con el avance de la estación de sequía, las especies de gramíneas y herbáceas disminuyen en la dieta

Malecheck (1971) en un estudio realizado en el sur de Texas, se emplearon cabras con fístulas esofágicas para determinar la composición botánica de sus dietas a través del año, cuando pastoreaban áreas con subpastoreo y áreas con sobre pastoreo. Considerando el promedio del año, no hubo diferencias significativas entre sus dietas, con respecto a las proporciones de arbustivas, hierbas y gramíneas, pero hubo diferencias entre las estaciones. Las dietas en primavera en el área con subpastoreo consistieron principalmente de gramíneas y hierbas, mientras que en el área con sobre pastoreo las gramíneas y especies arbustivas fueron las plantas predominantes. En ambas áreas las gramíneas fueron ampliamente consumidas en la época de junio a octubre. El pastoreo de las hierbas fue restringido por su limitada existencia en el sitio, pero las gramíneas y las especies arbustivas fueron consumidas a través del año, dependiendo del sabor preferido de éstas. De las especies arbustivas, el encino fue el más preferido. Las cabras en el sitio con sobre pastoreo consumieron

algunas especies leñosas consideradas como indeseables. De estas plantas emplearon principalmente tallos y hojas jóvenes. Los autores concluyeron que según las condiciones en las que se realizaron las observaciones, las cabras deben considerarse como una especie de animal consumidora de gramíneas, en vez de ramoneadoras.

Catan (1999) señala que la composición botánica estacional de la dieta se determinó mediante el método de análisis microhistológico de heces, los porcentajes de presencia se establecieron por conjuntos vegetales. La amplitud dietaria se calculó por el índice de Shannon-Weaver. En 1995, el mayor porcentaje en la dieta fue registrado en verano y otoño para las dicotiledóneas herbáceas, y en invierno y primavera para las leñosas; la menor diversidad en la dieta se observó en otoño. En 1996, las dicotiledóneas herbáceas registraron los mayores valores presentes en el verano, mientras que los frutos y semillas lo hicieron en otoño, invierno y primavera; la menor amplitud en la dieta se registró en la primavera. El comportamiento de los animales se ve reflejado en un cambio de en la composición de la dieta.

Mellado *et al.* (1991) llevaron a cabo un estudio sobre la composición botánica y el contenido de nutrientes de las dietas de cabras criollas apacentando en un matorral parvifolio inerme en el norte de México. Cinco cabras criollas adultas no lactantes y fistuladas del esófago se utilizaron para la determinación de la composición botánica y contenido de nutrientes de las dietas, así como la preferencia que tuvieran cabras por las especies del agostadero. Los arbustos, en

particular *Parthenium incanum*, *Agave lechuguilla*, *Buddleja scordioides* y *Atriplex canescens* formaron mas del 80 % de la dieta de las cabras en el lapso del año, a excepción de abril (periodo de lluvias) cuando los arbustos formaron el 57 % del consumo. El porcentaje de pastos en la dieta siempre fue inferior al 10 %, salvo en octubre, cuando más se resalto la sequía. *Bouteloua karwinskii* fue el pasto más abundante en la dieta de las cabras. El porcentaje de herbáceas en la dieta sólo fue significativo durante el periodo de lluvias (abril), siendo *Sphaeralcea angustifolia* la herbácea mas predominante. Las cabras expresaron mayor preferencia por *A. canescens*, *B. scordioides* y *S. angustifolia*. El contenido de nutrientes de la dieta de las cabras fue pobre durante la gran parte del año. Se consideró que las dietas no cubrieron los requerimientos de proteína para la preñes y lactación de las cabras (el porcentaje de proteína en la dieta fluctuó entre 7 y 12 %). Además dietas también fueron deficitarias en fósforo y energía, aun para los requerimientos de mantenimiento.

Romero (2003) según su estudio son diversas las especies seleccionadas por el ganado caprino a libre pastoreo. En agostaderos del noreste de México se ha reportado que la mayor parte de la dieta (promedio de tres años) seleccionada por cabras criollas estuvo compuesta por hojas y ramas de los árboles y arbustos (82%), hierbas (11%) y gramíneas (7%). Las dietas mensuales estuvieron compuestas aproximadamente de 22 arbustos, aunque *Acacia rigidula*, *Leucophyllum texanum*, *Cercidium macrum*, *Celtis pallida*, *Porlieria angustifolia* y *Cordia boissieri* fueron las especies más seleccionadas por las cabras. Ciertamente, *A. Rigidula* representó alrededor de 50% de la dieta anual. El

consumo de hierbas por las cabras en el noreste de México a lo largo del año fue variable. Las hierbas más seleccionadas fueron: *Polianthes maculosa*, *Zephyranthes arenicola*, *Ruellia corzoi*, *Ruellia pedunculata*, *Coldenia greggii*, *Heliotropium angiospermum*, *Cynanchum barbigerum* y *Palafoxia texana*. Los principales zacates seleccionados por las cabras, en un año de estudio, fueron: *Cenchrus ciliaris*, *Aristida spp*, *Panicum hallii*, *Setaria macrostachya* y *Tridens muticus*.

Everitt *et al.* (1981) al examinar la composición de la dieta de ovinos en correlación a la preferencia estacional, observaron que el consumo mayor de gramíneas fue en la primavera (84.9 %), las herbáceas en otoño (34.8 %) y las arbustivas en invierno (11.9 %). Se adquirió un incremento en herbáceas en verano como consecuencia de la disminución de gramíneas. La arbustiva más importante en el invierno fue *Opuntia lindheimeri*. Si bien las gramíneas ocuparon la mayor parte de la dieta, las herbáceas formaron una alta proporción de la dieta en ciertas estaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción General del Área Experimental

El presente estudio se realizó en una superficie de 2250 ha en el Ejido “Jagüey de Ferniza”, Municipio de Saltillo, Coahuila. Este se ubica en los 25° 11’ 47” latitud Norte y 100°55’ 21” longitud Oeste (INEGI, 2000), a 24 km de la ciudad de Saltillo, Coahuila. La altitud del terreno presenta variaciones entre 2040 a 2450 msnm existiendo valles y lomeríos. La Sierra “El Tapanquillo” es la parte más alta con 2850 msnm y la más baja el poblado del Ejido Jagüey de Ferniza con 2230 msnm (CETENAL 1976).

El tipo de vegetación predominante a nivel macro es: Bpi-Mli, cuya clasificación comprende: Bosque (B), pastizal inducido (pi), chaparral (MI), y matorral inerme (i), (CETENAL, 1976). Así mismo, a nivel de micro ambiente, el

tipo de vegetación se caracteriza como matorral parvifolio inerme, donde la especie predominante es la gobernadora (*Larrea tridentata*). Otros arbustos comunes en esta área son: ocotillo (*Fouquieria splendens*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), huisache (*Acacia farnesiana*), mariola (*Parthenium incanum*), hojasén (*Flourensia cernua*) y lechugilla (*Agave lechuguilla*). Las gramíneas más abundantes son: navajita azul (*Bouteloua gracilis*), zacate tres barbas, (*Aristida arizonica*) zacate arenero (*Muhlenbergia arenicola*) y zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*). Las herbáceas predominantes son: hierba del negro (*Sphaeralcea angustifolia*), hierba del mediodía (*Sida abutifolia*), hierba del gato (*Croton dioicus*) y trompillo (*Solanum elaeagnifolium*) (Rodríguez, 2002).

Clima

Las características del clima en la región, según Köppen, modificado por García (1975) son: clima C x' b (e') g. Cuya descripción es la siguiente: clima templado sub húmedo, con lluvias escasas todo el año, verano fresco, largo y muy extremoso. Por otro lado, Mendoza (1984) hace mención que para esta región la temperatura media anual es de 13.4° C, con lluvias en verano preferentemente en julio y agosto, cuyo promedio es de 320 mm en los últimos diez años. El período de heladas se presenta entre octubre y abril, así mismo, las temperaturas más bajas son en enero, aproximadamente -12°C. Se considera como el mes más caluroso a junio, con temperaturas máximas de 34°C, media de 18.1°C y mínima

de 10.4°C; la evaporación promedio es de 200 mm/mes; la humedad relativa es de 60 %, ocasionalmente de 70 %, con vientos predominantes del sureste.

Suelo

Son tipo siete, para uso exclusivo forestal o pecuario en forma limitada, de acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO, modificada por (CETENAL, 1976), con clave E + Hc / 2, cuyo significado es: E = Rendzina; Hc = Feozem calcárico y 2 = clase textural media, con fase física = petro cálcica y geología = suelos aluviales (CETENAL, 1976).

Características y Manejo de las Cabras

Para cada uno de los diferentes muestreos, se utilizaron cabras mestizas adultas derivadas de apareamientos de razas Granadino, Nubia y Criollas, todas con un peso aproximado de 40 kg. El hato bajo estudio donde permanecían las cabras estaba constituido por aproximadamente 285 animales, los cuales pastoreaban aproximadamente durante 8 horas diarias en tierras ejidales. El terreno disponible para el pastoreo de las cabras se estimó en 1050 ha. Cabe aclarar que en esta área pastoreaban otros hatos de cabras por lo que la carga animal era de aproximadamente 1.5 ha por cabra.

Las cabras no recibieron suplementación alimenticia a través del año, ni tampoco fueron sujetas a programas sanitarios. Tradicionalmente las cabras son expuestas a los machos cabríos (3 % de machos en el hato) al inicio del año, durante 4 semanas, las pariciones entonces se dan a mediados del año, y la lactancia de las cabras se prolonga durante el verano y el otoño.

Inventario de Vegetación

Se efectuó una colecta de ejemplares de cada una de las diferentes especies de plantas que se hallan en el área de estudio, con la finalidad de determinar la composición florística del predio. Asimismo, para tener una colección de referencia, tanto a nivel ejemplar como en la preparación de “laminillas” se obtuvieron muestras de cada una de las especies halladas en el ecosistema. Estos materiales se mantuvieron disponibles en el laboratorio de Micro histología en el Departamento Recursos Naturales Renovables. Durante el proceso de colección de especímenes, las plantas se pusieron en una prensa de colecta de campo, se desecaron y molieron, para posteriormente preparar las “laminillas” de referencia, de acuerdo a la técnica de Sparks y Malechek (1968).

Colecta de Heces

La decisión de efectuar muestreos de heces para determinar la composición botánica de la dieta, se debió a la facilidad de esta técnica, ya que se requiere de poca infraestructura, material y/o equipo, aunado a que es la técnica que mayor precisión y exactitud ofrece, asimismo a que dados los objetivos de estudio, no era necesario aplicar técnicas de fistulación del esófago o del rúmen.

La colección de heces se realizó en forma manual directamente del recto, de donde se tomaron de ocho a diez pelets de heces por animal por muestreo (Warren et al., 1984a; Mohammad et al., 1995). Los muestreos se llevaron a cabo durante 5 días consecutivos, en la mañana, antes de que las cabras salieran al agostadero. Los muestreos se realizaron en el mes de febrero (final de invierno).

Preparación y Lectura de Laminillas

Una vez en el laboratorio, las muestras de heces se secaron en una estufa a 50°C, durante 72 horas. Posteriormente se almacenaron primeramente en bolsas de papel con su respectiva identificación, después se molieron en un molino Willey con malla de 1 mm, y después se depositaron en botes de plástico con la identificación de cada animal, para el posterior procesado de laminillas.

El procesado de las laminillas se efectuó sobre la base de la técnica de Spark and Malechek (1968) y Peña (1981), el cual consiste de: Molido, homogeneización y depuración de la muestra; tamizado y montaje de las laminillas y por último la lectura en el microscopio de 20 campos por laminilla de las mismas.

La frecuencia se convirtió a densidad relativa a través de la fórmula:

$$F = 1 - e^{-x}$$

Donde:

F = Frecuencia

e = Base de los logaritmos naturales

x = Densidad media

Para la obtención de la densidad, se aplicaron las tablas desarrolladas por Fracker y Briske (1944). Para este proceso se cumplió con dos requisitos, para que la conversión matemática fuera válida (Curtis y Mc Intosh, 1950): a) distribución aleatoria y uniforme de los fragmentos vegetales, y b) densidad no mayor a 86 % de la especie más abundante, en los campos muestreados.

En la obtención final de los porcentajes de la composición de la dieta, se dividió cada una de las densidades entre la suma de ellas y se multiplicó por cien.

Estudio Experimental

Se utilizaron 5 cabras con predominancia de la raza Granadina y 9 cabras con predominancia de la raza Nubia (mínimo $\frac{3}{4}$ de estas razas), en igualdad de condiciones fisiológicas al momento de la colecta de heces.

Análisis Estadístico

Los datos fueron analizados, para cada especie en particular, a través de análisis de varianza en un sentido. Previo a los análisis previamente descritos, todos los datos fueron transformados a arco seno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según los datos que se muestran en el Cuadro 1, el consumo de arbustivas tendió a ser mayor ($P < 0.08$) en las cabras Nubias en comparación con las Granadinas. Esta respuesta se debe, posiblemente, al mayor tamaño de las cabras Nubias, lo cual aparentemente les permitió tener mayor acceso a la vegetación arbustiva. Las cabras Granadinas, por el contrario, son las cabras de talla muy baja, esto derivado del cruzamiento de estas cabras con animales criollos. La baja estatura pone en desventaja a estos animales para tener acceso a las partes más altas de los arbustos típicos del matorral parvifolio inerme.

Para el caso de las especies de gramíneas se mostró un consumo de 13.29 % en las razas Granadinas, contra un 10.52 % de las cabras Nubias; en cuanto a el consumo de herbáceas se mostró un consumo de 35.30 % en las cabras Granadinas y un 29.6 % de consumo en las cabras de la raza Nubia. Tanto el contenido de gramíneas y herbáceas en la dieta de las cabras no resultaron significativos en la dieta de las dos razas (Cuadro 1). Lo anterior puede explicarse por la época de muestreo (invierno), donde las cabras se ven forzadas a utilizar todo tipo de forraje, de tal forma que las herbáceas y gramíneas complementan en forma importante la utilización de arbustivas.

Resultados similares encontró Catan (1999) que reporta un mayor porcentaje en la dieta de verano y otoño para las dicotiledóneas herbáceas, y en invierno y primavera para las arbustivas leñosas. Al igual que Mellado et al. (1991) que encontró que los arbustos, en particular *Parthenium incanum*, *Agave lechuguilla*, *Buddleja scordioides* y *Atriplex canescens* forman mas del 80 % de la dieta de las cabras en el transcurso del año, a excepción de abril (tiempo de lluvias) cuando los arbustos formaron el 57 % del consumo.

Romero (2003), en su estudio realizado en agostaderos del noreste de México, reporto que la mayor parte de la dieta (promedio de tres años) seleccionada por cabras criollas estuvo compuesta por hojas y ramas de los árboles y arbustos (82%), hierbas (11%) y gramíneas (7%). Igualmente Sidahmed et al. (1981), observó resultados similares que la particularidad de cabras de raza Hispánica en un pastizal sobresaliente con arbustivas, fue en 80 % para arbustivas principalmente de encino (*Quercus dumosa*) y manzanita (*Arctostaphylos glandulosa*). El resto de la dieta se formó de gramíneas y herbáceas. Igualmente Warren et al. (1984a) observaron que en cabras de raza española, las arbustivas fueron el primordial alimento durante el otoño, invierno y primavera, mientras que en el verano las gramíneas y herbáceas fueron las plantas más significativas de la dieta de esta raza de cabra. También López y García (1995) concuerdan con lo observado en el presente estudio, pues sus datos indican que el 93 % de la dieta

de las cabras se componía de especies arbustivas y herbáceas, obteniendo una correlación inversa con tiempo entre estos dos grupos de plantas. Con el avance de la estación de sequía, las especies de gramíneas y herbáceas disminuyen en la dieta.

Cuadro 1. Porcentaje de arbustivas, gramíneas y herbáceas en la dieta de dos razas de cabras en el periodo seco del invierno (Febrero). Medias \pm desviación estándar

Categoría	Granadina	Nubia	Significancia
Arbustivas	51.04 \pm 3.6	59.3 \pm 2.6	P=0.08
Gramíneas	13.29 \pm 3.1	10.52 \pm 2.7	NS
Herbáceas	35.30 \pm 4.4	29.6 \pm 3.0	NS

En el cuadro 2 se presentan las plantas que fueron utilizadas en mayor proporción por las cabras. De las especies arbustivas, *Parthenium incanum* resultó especie más consumida (14.2% en Granadina y 14.5% en Nubias), no observándose diferencia significativa en el consumo de esta planta entre las dos razas de cabras. Este resultado es consistente con muchos otros estudios llevados a cabo en áreas con el mismo tipo de vegetación. Por ejemplo, Rodríguez (2002) encontró que esta arbustiva constituyó el forraje predominante utilizado por cabras tanto en la época de sequía como de lluvia. En el mismo sitio de estudio donde se llevó este estudio, Mellado et al. (2003) observó también que *Parthenium incanum* constituyó el forraje más importante de las cabras, independientemente de distintas presiones de pastoreo por las cabras. En terrenos más secos que el del presente estudio, la mariola también ha sido reportada como el forraje predominante en la dieta de las cabras (Mellado et al., 1991).

Para el caso de las plantas herbáceas, *Crotón dioicus* fue la planta más consumida: 19.24% para Granadinas y 10.8% para Nubias, aunque no existió diferencia significativa entre razas. De las gramíneas *Bouteloua curtipendula* fue la especie más utilizada por las cabras (4.54% en Granadinas y 4.53% en Nubias), no existiendo diferencia significativa entre razas. Diversos estudios

llevados a cabo por Rodríguez (2002) en la misma zona de estudio, confirman que en este ecosistema el *Bouteloua curtipendula* es el pasto más apetecido por las cabras. Vale la pena mencionar también, que los niveles de utilización de gramíneas por las cabras de este estudio (menos de 5% de la dieta) son consistentes con prácticamente todos los estudios llevados a cabo en este tipo de vegetación (Mellado et al., 1991; Rodríguez, 2002, Mellado et al., 2003; Mellado et al., 2004).

Aunque ninguna de las especies más abundantes en la dieta de las cabras fue significativamente diferente entre razas, se puede observar un mayor número de frecuencia de especies arbustivas, seguidas de herbáceas y por último las gramíneas. Lo anterior indica que las cabras consumen mas arbustivas en la época seca de invierno, como también lo han observado otros autores (Mellado et al., 1991; Rodríguez, 2002, Mellado et al., 2003; Mellado et al., 2004). El haber existido una mayor frecuencia de arbustivas en la dieta de las cabras pudo deberse a que en la época en que se hizo el muestreo de heces fue en la época de mayor escasez de forraje (Febrero) y por consecuencia en el sitio del agostadero se encontraban en muy pobre abundancia la población de especies tanto de herbáceas como de gramíneas, es por eso que se detectó una baja frecuencia en el consumo de estas especies; ya que se encontraban presentes en limitadas cantidades en esa época. Malecheck et al. (1971) observaron algo distinto, ya que según las condiciones en que realizaron sus observaciones, las cabras deben ser consideradas como una especie consumidoras de gramíneas, en vez de ramoneadoras. Everitt et al. (1981) también encontró distintos resultados al examinar la composición de la dieta de ovinos en correlación a la preferencia estacional, observaron que el consumo mayor de gramíneas fue en la primavera (84.9 %), las herbáceas en otoño (34.8 %) y las arbustivas en invierno (11.9 %). Se adquirió un incremento en herbáceas en verano como consecuencia de la disminución de gramíneas.

Cuadro 2. Porcentaje de especies para cada grupo (arbustivas, gramíneas y herbáceas) en la dieta de dos razas de cabras en el periodo seco del invierno (Febrero). Medias \pm desviación estándar

Especies	Granadina	Nubia
Arbustivas		
<i>Buddleja scordiodes</i>	11.3 \pm 2.2	8.16 \pm 0.6
<i>Agave lechuguilla</i>	3.44 \pm 1.0	2.66 \pm 0.6
<i>Larrea tridentata</i>	2.49 \pm 0.7	3.66 \pm 1.4
<i>Opuntia imbricata</i>	1.69 \pm 0.7	5.12 \pm 1.4
<i>Parthenium incanum</i>	14.2 \pm 3.5	14.5 \pm 2.2
Herbáceas		
<i>Croton dioicus</i>	19.24 \pm 5.4	10.8 \pm 2.3
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	2.50 \pm 0.8	3.14 \pm 0.57
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	9.60 \pm 1.1	11.1 \pm 0.8
<i>Tiquilia canescens</i>	4.25 \pm 1.07	4.6 \pm 0.76
Gramíneas		
<i>Bouteloua curtipendula</i>	4.54 \pm 1.65	4.43 \pm 0.89

Estas son las especies con mayor frecuencia encontrada en la dieta de las cabras de las dos razas (se omiten todas aquellas especies con menos de 4% de la dieta). Para todas las especies no se detectaron diferencias significativas entre razas ($P > 0.10$).

CONCLUSIONES

1. Independientemente de la raza, las arbustivas constituyeron las especies forrajeras más abundantes en la dieta de las cabras en la época de invierno.
2. Se observó un mayor tendencia en el consumo de arbustivas por parte de las cabras Nubias, en comparación con las cabras Granadinas.
3. De las especies de arbustivas, el *Parthenium incanum* fue la especie más consumida por ambas razas.
4. En el periodo seco (Febrero) los porcentajes de herbáceas y gramíneas en la dieta de las cabras Nubias y Granadinas no difiere.

RESUMEN

Este estudio se realizó en una superficie de 2250 ha en el Ejido Jagüey de Ferniza, Municipio de Saltillo, Coahuila. Este se ubica en los 25° 11' 47" latitud Norte y 100°55' 21" longitud Oeste, con una altura promedio de 2010 msnm. Del total del hato que se utilizó para este estudio se escogieron 7 cabras de la raza Granadina y 9 de la raza Nubia; de las cuales se les tomó muestras fecales directamente del recto, durante cinco días consecutivos en febrero del 2003. Estas muestras fecales posteriormente se prepararon para ser sometidas a un análisis microistológico y así poder determinar la composición de la dieta de las cabras.

El consumo de arbustivas fue significativamente más alto ($P < 0.08$) para las cabras Nubias (59.3 %) en comparación con las Granadinas (51.04 %). Para el caso de las gramíneas, se observó un consumo de 13.29 % para las cabras Granadinas, contra un 10.52 % para las cabras Nubias; en cuanto a el consumo de herbáceas se observó una utilización de 35.30 % en las cabras Granadinas y una proporción en la dieta de 29.6 en las cabras Nubias. Tanto el contenido de gramíneas y herbáceas en la dieta de las cabras no resultaron significativamente diferentes entre los dos tipos de razas. En detectó diferencia significativa entre razas. Algunas especies importantes en la dieta de ambas razas de cabras fueron: Agave lechuguilla, Buddleja Scordiodies, Larrea tridentata, Opuntia imbricata y Parthenium incanum. Se concluyó que, durante la época de invierno, la

divergencia en la selección de la dieta de las cabras Nubias y Granadinas es muy reducida.

LITERATURA CITADA

- Ali, E., and S. H. Sharrow. 1994. Sheep grazing efficiency and selectivity on Oregon hill pasture. *Journal of Range Management*. 47:494-497.
- Alipayo, D., R. Valdez, J.L. Holechek, and M. Cardenas. 1992. Evaluation of microhistological analysis for determining ruminant diet botanical composition. *Journal of Range Management*. 45:148-152.
- Askins, G.D., and E.E. Turner. 1972. A behavioral of Angora Goats on West Texas Range. *Journal of Range Management*. 25(2):82-87.
- Bailey, D.W., J.E. Gross, E.A. Laca, L.R. Rittenhouse, M.B. Coughenour, D.M.Swift, and P.L. Sims. 1996. Invited Synthesis Paper. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *Journal of Range Management*. 49(5): 386-400.

- Bartolome, J., J. Franch, M. Gutman, and N.G. Seligman. 1995. Technical Note: Physical factors that influence fecal analysis estimates of herbivore diets. *Journal of Range Management*. 48:267.
- Bartolome, J.J. Franch, J. Plaixats, and N.G. Seligman. 1998. Diet selection by sheep and goats on Mediterranean heat woodland range. *Journal of Range Management* 51:383-391
- Baumgartner, L.L., and A.C Martín. 1939. Plant histology as an aid in squirrel food habits studies. *Journal of Wildlife Management*. 3:266-268.
- Bjugstad, A.J., H.S. Crawford, and D.L. Neal. 1970. Determining forage consumption by direct observation of domestic grazing animals. U.S. Dept. of Agr. Miscellaneous publication. No 1147, 101-104p.
- Blackburn, W.H. 1984. Impacts of grazing intensity and specialized grazing systems on watershed characteristics and responses. In: *Developing strategies for rangeland management*. Nat. Res. Council/Nat. Acad. Sci. Westview Press. Boulder Colo. pp. 927-993.
- Boo, R.M., L.I. Lindstrom, O.R. Elia, and M.D. Mayor. 1993. Botanical composition and seasonal trends of cattle diets on central Argentina. *Journal of Range Management*. 46:479.
- Catan, A., M. Degano C.A., Renolfi C., Larcher R., Martiarena R. 1999. Composición botánica y amplitud de la dieta de caprinos que pastorean en un bosque del chaco semiárido. *Rev. Fac. Agron.* 16:451-460.
- Centro de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL). 1975. Carta Uso del Suelo Huachichil. G14C44. Escala 1/50.000. 2ª Impresión. Distrito Federal, México.
- Centro de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL). 1976. Carta edafológica, Huachichil. G14C44. Escala 1/50.000. 1ª Impresión. Distrito Federal, México.
- Chávez, A., L.C. Fierro, C. Mena, M. Peña y E. Sánchez. 1979. Composición botánica y valor nutritivo de la dieta de bovinos en pastoreo en un pastizal amacollado arbosufrutescente. *Pastizales Vol. X*:5.
- Cordova, F.J., J.D. Wallace, and R.D. Pieper. 1978. Forage intake by grazing livestock: a review. *Journal of Range Management*. 31:430.
- Cory, V.L. 1927. Activities of livestock on the range. *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.* No.367. 55 p.
- COTECOCA. Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. 1979. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría de Ganadería. Saltillo, Coahuila, México. 255p.
- Crocker, B.H. 1959. A method of estimating the botanical composition of the diet of sheep. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2:72-85
- Culley, M.J. 1937. Grazing habits of range cattle. USDA For. Ser. Southwestern Forest and Range Expt. Sta. Res. Rep. No.21: pp. 15-20
- Curtis, J.T., and R.P. McIntosh. 1950. The interrelation of certain analytic and synthetic phyto sociological characters. *Ecology*. 31: 434-455.
- Devendra, C., and M. Burns. 1970. Goat production in the tropics. Tech. Communication No. 19. Commonwealth Agr. Bur., Farnham Royal, Bucks, England.

- Didier, G., Z. Villca, and P. Abasto. 1994. Diet selection and utilization by llama and sheep in a high altitude-arid rangeland of Bolivia. *Journal of Range Management*. 47:245-248.
- Dixon. J.S. 1934. A study of the life history and food habits of mule deer in California. Part II. Food habits. *California Fish and Game* 20: 316-319.
- Doran. C.W.1943. Activities and grazing habits of sheep on summer range. *Journal of Forestry*. 41:253-258.
- Duncan, A.J., R.W. Mayes, S.a. Young, C.S. Lamb, and P. MacEachern. 2001. Choice of foraging patches by hill sheep given different opportunities to seek shelter and food. *Animal Science*. 73: 563-570.
- Dusi, J.L. 1949. Method for the determination of food habits by plant micro techniques and histology and their application to cottontail rabbit food habits. *Journal of Wildlife Management*. 13: 259-298.
- Everitt, J.H., C.I. Gonzalez, G.Scott, and B.E. Dahl. 1981. Seasonal Food Preferences of Cattle on Native Range in the South Texas Plains. *Journal of Range Management*. 34:384-388.
- Fierro, G.,L.C. 1980. Nutrición animal bajo condiciones de libre pastoreo. Técnico-científica. Vol.1 No. 2. Dept. Manejo de pastizales. INIP. SARH. Chihuahua Méx. 18 p.
- Fracker S.B., and J.A. Briske. 1944. Measuring the local distribution of ribes. *Ecology*. 25: 283-303.
- Ganskopp, D., and J. Rose. 1992. Bunchgrass basal area affects selection of plants by cattle. *Journal of Range Management*. 45:538-541.
- García, E. 1975. Modificación a la clasificación climática de Koppen. Segunda edición. Instituto de Geografía. UNAM. Distrito Federal, México.
- Gutierrez, A. J.L. 1991. Nutrición de Rumiantes en Pastoreo. Colección Textos Universitarios. Universidad Autónoma de Chihuahua. 279 p.
- Hansen, R.M. and B.J. Dearden. 1975. Winter foods of mule deer in Piceance Basin, Colorado. *Journal of Range Management*. 28:298-300.
- Herbel, C.H., and A.B. Nelson. 1966a. Activities of Hereford and Santa Gertrudis cattle on a southern New Mexico range. *Journal of Range Management*. 19:173-181.
- Herbel, C.H., and A.B. Nelson. 1966b. Species preference of Hereford and Santa Gertrudis Cattle on A Southern New Mexico Range. *Journal of Range Management*. 19:177-181
- Holechek, J.L., R.D. Pieper, and C.H. Herbel. 1989. In: *Range Management: Principles and Practices*. Prentice Hall. New Jersey USA 501 p. pp 250-263
- Illius, A.W., and I. J.Gordon. 1992. Modelling the nutritional of ecology of ungulate herbivores: evolution of body size and competitive interactions. *Oecologia* 89: 428-434.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2000. Carta Topográfica. Huachichil. G14C44. Escala 1/50.000. 1ª Impresión. Distrito Federal, México.
- Kinutia, R.N., J. J.Powell, F.C. Hinds, and R.A. Olson. 1992. Range animal diet composition in south central Wyoming. *Journal of Range Management*. 45:542-545.

- Kirby, D.R., T.P. Hanson, and C. Hull. 1997. Diet of Goats Grazing Leafy Spurge *Euphorbia esula*-Infested Rangeland. *Weed Technology*. 11:734-738.
- Lopez, T. R. and R.E. García. 1995. Botanical composition and diet quality of goats grazing natural and grass reseeded shrublands. *Small Ruminant Research*. 16: 37-47.
- Lucas, P.W., I.M. Turner, N.J. Dominy, and N. Yamashita. 2000. Mechanical Defences to Herbivory. *Annals of Botany*. 86:913-920.
- Malechek, J.C. 1971. The botanical and nutritive composition of goats diets on lightly and heavily grazed ranges in the Edward plateau of Texas. Ph.D. Dissertation. Texas A&M University. College Station 61p.
- Mantella, M.B., J.L. Navarro, J.M. Gonnet and S.A. Monge. 1996. Diet of greater Rheas in an agroecosystem of central Argentina. *Journal of Wildlife Management*.
- Mayén, M.J. 1989. Explotación caprina. Editorial Trillas. D.F. México 124 pp.
- McInnis, M.L., M. Vavra, and W.C. Krueger. 1983. A Comparison of Four Methods Used to Determine the Diets of Large Herbivores. *Journal of Range Management*. 36:302-326.60:586-592.
- Mellado, M., R,H, Foote, A. Rodriguez, and P. Zarate. 1991. Botanical composition and nutrient content of diets selected by goat grazing on desert grassland in Northern México. *Small Ruminant Research*. 6:141-150.
- Mellado, M., R. Valdez, L.M. Lara, R. Lopez. 2003. Stocking rate effects on goats. A research observation. *J. Range Manage*. 56:167-173.
- Mellado, M., A. Olvera, J. Dueñez, A. Rodríguez, R. Lopez. *Zoot. Effects of continuos o rrotational gots grazing on gota diets in a chihuahua desert range. Anim. Sci. (en prensa).*
- Mendoza H, J.M. 1984. Diagnóstico climático para la zona de influencia inmediata de la UAAAN. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila; México. 615p.
- Merrill, L.B. 1975. The role of goats in biological control of brush. P. 372-376. In: *Beef cattle science Handbook Vol. 12. International Stockmen's School, San Antonio, Texas.*
- Mohammad, A.G., R.D. Pieper, J.D. Wallace, J.L. Holechek, and L.W. Murray. 1995. Comparison of fecal analysis and rumen evacuation techniques for sampling diet botanical composition of grazing cattle. *Journal of Range Management*. 48:202-205.
- Nge'the, J.C., and T.W. Box. 1976. Botanical composition of Eland and Goat Diets on an Acacia-grassland Community in Kenya. *Journal of Range Management*. 29:290-293.
- Ngugi, K.R., J. Powell, F.C. Hinds, and R.A. Olson. 1992. Range animal diet composition in south-central Wyoming. *Journal of Range Management*. 45:542-550.
- Oosting, H.J. 1956. *The study of plant communities*. W. H. Freeman and Co., San Francisco. 440 p.
- Osoro, K., M. Oliván, R. Celaya and A. Martínez. 1999. Effects of genotype on the performance and intake characteristics of sheep grazing contrasting hill vegetation communities. *Animal Science*. 69: 419-426.

- Owens, M.K. 1991. Utilization patterns by Angora goats within the plant canopies of two Acacia shrubs. *Journal of Range Management*. 44: 456-461.
- Peña, N. J.M. 1981. Métodos para determinar la composición botánica de la dieta de ganado domestico y fauna silvestre. *Técnica Pecuaria en México*. INIP-SARH. N° 40. pp 52-60.
- Provenza, F.D. 1995. Post-ingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. *Journal of Range Management*. 48:2-17.
- Ralphs, M.H., D. Graham, and L.F. James. 1994. Social facilitation influences cattle to graze locoweed. *Journal of Range Management*. 47: 123-126.
- Rodríguez, R.A.F. 2002. Factores Genéticos y no-Genéticos que Afectan la Composición Botánica de la Dieta de Cabras en Pastoreo en un Matorral Inerme Parvifolio. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Disertación Doctorado. 268p.
- Romero Jaime I., Paredes Rubio., G. Ramírez Roque., Ramírez Lozano. 2003. *Atriplex canescens* (Purch, Nutt) como fuente de alimento para las zonas áridas. *Ciencia UANL*. Vol.VI. No.1. pp. 85-92.
- SARH. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1984. Censos Pecuarios de Coahuila. Delegación Coahuila. Saltillo Coahuila.
- Senft, R.L. 1987. Hierarchical foraging models: effects of stocking and landscape composition on simulated resource use by cattle. *Ecology Modelling* 46:283-303.
- Sidahmed, A.E., J.G. Morris, and S.R. Radosevich. 1981. Summer diet of Spanish goats grazing chaparral. *Journal of Range Management*. 34:33-35.
- Smith, G.S. 1992. Toxification and detoxification of plant compounds by ruminants: an overview. *Journal of Range Management*. 45:25-30.
- Smith, G., J.L. Holechek, and M. Cardenas. 1994. Observation: Cattle diets on excellent and good condition Chihuahua desert rangelands. *Journal of Range Management*. 47:405-409.
- Sparks, D.R., and J.C. Malechek, 1968. Estimation Percentage Dry Weight in Diet Using a Microscope Technique. *Journal of Range Management*. 21: 264.
- Stoddart, L.A., A.D. Smith, and T.W. Box. 1975. *Range Management*. McGraw-Hill, New York. USA Third Edition 257 p.
- Torell, D.T. 1954. An esophageal fistula for animal nutrition studies. *Journal of Animal Science*. 13:878-884.
- Tribe, D.E. 1952. The relation of palatability to nutritive value and its importance in the utilization of herbage by grazing animals. *Sixth Intl. Grassl. Congr. Proc. II*: 1265-1270
- Uribe, G. E. 1997. *Técnica Microhistológica*. Curso Nutrición de Rumiantes en Agostadero. Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Villena, F., and J.A. Pfister. 1990. Sand shinnery oak as forage for Angora and Spanish goats. *Journal of Range Management*. 43: 116-122.
- Walker, J.W., R.M. Hansen, and L.R. Rittenhouse. 1981. Diet selection of Hereford, Angus X Hereford and Charolais X Hereford Cows and calves. *Journal of Range Management*. 34:243-345.

- Walker, J.W., S.L. Krongber, S.L. Al-Rowaily and N.E. West. 1994. Comparison of sheep and goat preferences for leaf spurge. *Journal of Range Management*. 47:429-434.
- Ward, A.L. 1970. Stomach content and fecal analysis: Methods of forage identification. *Range and Wild Habitat Evaluation a Res. U.S.D.A. Misc. Pub.1147:146-148p.*
- Warren, L.E., D.N. Ueckert, and J.M. Shelton. 1984b. Comparative diets of Rambouillet, Barbado, and Karakul sheep and Spanish and Angora goats. *Journal of Range Management*. 37: 172-180.
- Warren, L.E., D.N. Ueckert, M. Shelton, and A.D. Chamrad. 1984a. Spanish goat diets on mixed-brush rangeland in the South Texas plains. *Journal of Range Management*. 37:340-342.
- Wilson, A.D. 1969. A review of browse in the nutrition of grazing animals. *Journal of Range Management*. 22:23-29.
- Wilson, A.D., W.C. Weir, and D.T. Torrell. 1971. Evaluation of chamise (*Adenostoma fasciculatum*) and interior live oak (*Quercus wislizenii*) as feed for sheep. *Journal of Animal Science*. 32:1042-1045.

CONCLUSIONES

5. El consumo de arbustivas fue significativo en las dos razas de cabras
6. Se observa un mayor tendencia en el consumo de arbustivas en las cabras Nubias en comparación con las cabras Granadinas
7. De las especies de arbustivas el *Parthenium incanum* fue la mas preferida, si bien se observan especies de distintos portes
8. No existió diferencias significativas entre herbáceas y gramíneas entre razas de cabras

