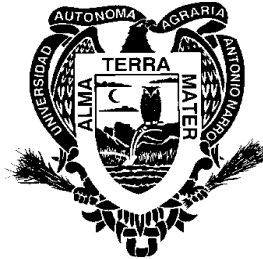


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**División de Ciencia Animal  
Departamento Recursos Naturales Renovables**



**Efecto de la Composición Botánica de la Dieta de Machos  
Cabríos en Pastoreo, Sobre Características del Semen**

**Por:**

**Vidal Mendoza Ordaz**

**TÉSIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**Buenavista, Saltillo Coahuila México.**

**Enero del Año 2005**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**División de Ciencia Animal**

**Departamento Recursos Naturales Renovables**

**Efecto de la Composición Botánica de la Dieta de Machos Cabríos en  
Pastoreo, Sobre Características del Semen**

**POR:**

**VIDAL MENDOZA ORDAZ**

**TESIS**

**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 Mellado Bosque  
Sinodal**

---

**MC. Jesús Mellado Bosque  
Sinodal**

---

**Dr. Ramón Florencio García Castillo  
El Coordinador de la División Ciencia Animal**

**Buenvista, Saltillo, Coahuila, México Enero de 2005**

## Agradecimientos

Quiero agradecer profundamente al **Dr. Alvaro F. Rodríguez Rivera** por su tiempo dedicado a mi, por sus consejos y regaños pero sobre todo por los conocimientos que me transmitió, por todo su apoyo mil Gracias.

Al **Dr. Miguel Mellado Bosques** por que fue una parte muy importante de este trabajo, por su tiempo dedicado y por sus consejos muchas Gracias.

Al **MVZ Francisco Pastor** por brindarme todo su apoyo, y por sus conocimientos en el transcurso de todo el proyecto y por ser una parte importante en la realización de este trabajo.

Un agradecimiento a **Jesús Cabrera Hernández** auxiliar de investigación y **Everardo Reyes Lucio** dibujante por apoyarme en el muestreo de campo y procesado de material en la etapa de la técnica micro histológica.

Un Agradecimiento especial a mi novia por su cariño y comprensión, por los momentos tan agradables y por sus consejos, Gracias.

A todos mis compañeros y amigos que pusieron su granito de arena en la toma de datos de campo ya que su ayuda fue muy valiosa

A todos los caprino cultores de los ejidos Providencia y San Juan de la Vaquería por su valioso apoyo al permitir trabajar con sus animales.

Gracias también a todas las personas que de alguna u otra manera brindaron su apoyo en cualquiera de las etapas de este trabajo.

## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo a la memoria de mi padre:

† **José Armando Mendoza Hernández**

Por que con sus consejos y su gran cariño logro formar en mi lo que ahora soy, y que aunque no se encuentra entre nosotros, el siempre vivirá en mi corazón.

Dedico también este trabajo a mi madre:

**Hortensia Ordaz Gil**

Por su esfuerzo y dedicación, pero sobre todo por su inmenso cariño, pero sobre todo por ser parte de su ser y darme la oportunidad de compensarle algo de lo mucho que me dio. A ti Mama Gracias.

**Dedico también este trabajo a mis hermanos:**

**Armando**

**Nahum**

Que han estado conmigo en las buenas y en las malas. Por que además han sido mis amigos desde la infancia y por que, por sus consejos y su cariño.

Una dedicatoria especial a toda mi familia por que también a formado parte de di trayectoria y a contribuido a que mis sueños se realicen, pero principalmente a mis abuelos:

**Gabino Ordaz**

**Prudenciana Gil**

Por sus consejos, sus regaños pero sobre todo por su inmenso cariño.

Dedico este trabajo a mi alma mater por su cobijo dentro de sus aulas y los grandes conocimientos que en ella adquirí y ser parte de su historia

Por ultimo dedico este trabajo a todos los maestros que desde mi infancia pusieron en mi uno a uno sus conocimientos por lo cual son una parte muy importan de mi formación profesional

## INDICE DE CONTENIDO

CONCEPTO

Pagina

### INTRODUCCION

.....  
1

Objetivo General

.....  
3

### REVISION DE LITERATURA

..... 4

MATERIALES Y METODOS ..... 15

RESULTADO Y DISCUSION ..... 19

CONCLUSIONES ..... 31

LITERATURA CITADA ..... 32

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en los Ejidos “Providencia” y “San Juan de la Vaquería” localizados en el Km. 30 del tramo Saltillo–Derramadero, sobre la carretera Saltillo–Zacatecas. El tipo de vegetación predominante en esta zona es clasificado como pastizal natural con matorral sub inerme con asociación de matorral crasirosulifolio espinoso. Teniendo 6 especies dominantes como son: Gramíneas: zacate navajita (*Bouteloua gracilis*), (*Stipa clandestina*), zacate peludo (*Erioneuron avenaceum*), herbáceas: gobernadora (*Larrea tridentata*), hojasén (*Flourensia cernua*), costilla de vaca (*Atriplex canescens*).

Se determinó el efecto de la composición botánica de la dieta en su caracterización y la de semen de machos cabríos en pastoreo, utilizados en hatos de cabras manejados exclusivamente en el matorral micrófilo desértico y pastizal mediano abierto del sureste del Municipio Saltillo en Coahuila y el impacto del estatus nutricional de los machos cabríos sobre su actividad de monta durante el período de fecundación.

Para el análisis de la composición botánica de la dieta de machos cabríos se utilizaron veinte animales en los dos ejidos, los cuales fueron de raza genética indefinida, se colectó heces vía rectal, durante seis días en los meses de abril y agosto, asimismo, la colecta de semen, fue en un solo evento en los mismos meses.

En relación al análisis del semen se obtuvieron características de apariencia, color, motilidad.

De las heces se analizó la presencia de fragmentos de tejidos, con el apoyo de la técnica micro histológica, aunado a la aplicación de fórmulas en la obtención del índice de similitud. De los resultados se obtuvo que: en la época seca la proporción

de especies consumidas por los machos cabrios en la época seca esta marcadamente dominada por especies arbustivas ya que estas representaron 65.85% de la dieta de los machos cabrios. De las especies arbustivas que fueron consumidas por los animales se encontró que las principales fueron *Acacia greggii* (7.02%), *Cowania plicata* (5.89%), *Rhus virens* (5.47%), *Dalea bicolor* (3.87%), *Sphaeralcea angustifolia* (10.24%) y *Buddleja scordioides* (10.04%). En cuanto a la época húmeda, la proporción de especies en la dieta de los machos cabrios cambio moderadamente si bien continuo dominando la proporción de especies arbustivas, ya que estas constituyeron el 47.72% de la dieta, de lo cual las principales especies presentes fueron: *Acacia greggii* (9.59%), *Buddleja scordioides* (7.56%), *Sphaeralcea angustifolia* (7.06%) y *Dalea bicolor* (4.96%). De las características del semen se observó que la apariencia o color del semen de machos cabrios para la época seca van desde un color amarillo hasta un color claro pasando por lechoso y crema. Además la circunferencia escrotal en la mayoría de los animales tiene un tamaño aceptable lo cual se relaciona con lo mencionado por Mellado (1991). Los rangos de motilidad van desde un 55% asta un 90% lo cual indica que la motilidad podría ser cuestionada en algunos casos. Por último se concluyó que los machos cabrios en el municipio de Saltillo pastoreados en un matorral parvifolio inerme tienen mayor preferencia por las especies arbustivas de manera principal por *Acacia greggii*, si se toma en consideración que ésta especie resulta ser la especie con mayor presencia en esta área en comparación con otras especies arbustivas.



## **Introducción**

En el norte de México, en especial en el municipio de Saltillo en Coahuila, predomina la ganadería caprina de manera extensiva, en donde el pastoralismo, consecuencia del uso irracional del pastizal por el hombre, ha provocado el deterioro del mismo. En estos sistemas todas las cabras son fecundadas por medio de monta directa del macho, por lo que es de sumo interés determinar el impacto de la dieta sobre las características del semen de los machos.

Una de las actividades más importantes que complementan la actividad agrícola del campesino en las zonas áridas y semi áridas de México que le aseguran alimento de alta calidad es la explotación de esta especie animal que conlleva la producción de cabritos. El costo accesible de estos animales y su adaptabilidad a las zonas desérticas e México, ha propiciado su explotación en toda la gama de ecosistemas característicos de las zonas áridas.

En el desierto Chihuahuense en México, la población de caprinos es de aproximadamente 3 millones de cabezas, los cuales producen aproximadamente 75 millones de litros de leche de cabra por año, lo que corresponde alrededor del 55% de la producción total anual de ésta especie en el país. Asimismo, la carne de cabra que deriva del área geográfica comprendida en el desierto Chihuahuense es de aproximadamente 14,000 toneladas anualmente, lo que constituye el 38 % de la producción nacional. A pesar de la importancia que las zonas áridas de México representan para la industria caprina, se tiene un conocimiento muy limitado sobre sus índices de productividad bajo condiciones extensivas. En particular, no se dispone de información sobre la capacidad reproductiva de los machos cabríos en pastoreo, a pesar de que el 100 % del apareo se efectúa de manera directa.

La correlación que pueda existir entre, composición botánica de la dieta de machos cabríos en agostadero y las características del semen, no ha sido estudiado en México.

Sobre la base de lo mencionado se realizó el presente trabajo, pues de acuerdo a resultados obtenidos se podrá generar información que coadyuve a la formulación de planes de manejo reproductivo, con lo que se asegurarían óptimas tasas reproductivas, las cuales, se verán reflejadas en una mayor productividad de leche y carne de caprinos. Con la caracterización de la dieta de los machos cabríos así como su impacto en la capacidad reproductiva, se estaría además en condiciones de formular programas de suplementación alimenticia de este ganado, que permitan romper el esquema tradicional de producción donde se sacrifica la eficiencia individual de los animales a favor de una baja capacidad reproductiva repartida en un número excesivo de machos cabríos

Por otro lado, tomando en consideración el que en México, y por ende en el norte del país, no se ha efectuado investigación relativa a ésta área del conocimiento acerca de la correlación entre: composición botánica de la dieta de machos cabríos en pastoreo y el comportamiento reproductivo de los mismos durante la época de apareamiento, es que se planteo el presente estudio en el Sur del municipio Saltillo en Coahuila México, en el ejido Providencia y San Juan de la Vaquería, lo que busca el generar información que conlleve al desarrollo sustentable de la ganadería caprina en ésta región, por lo que se planteó el siguiente propósito de estudio.

### Objetivo

Determinar el efecto de la composición botánica de la dieta en su caracterización y la de semen de machos cabríos en pastoreo, utilizados en hatos de cabras manejados en el matorral micrófilo desértico y pastizal mediano abierto del sureste de Coahuila, y el impacto del estatus nutricional de los machos cabríos sobre su actividad de monta durante el período de fecundación.

## **Revisión de literatura**

### **Composición botánica de la dieta**

La cabra es considerada por Hofmann (1988) como un consumidor intermedio, aunque es capaz de adaptarse a otros ambientes, pudiendo actuar como selector de concentrados o consumidor de forrajes de baja calidad, lo cual lleva a ser definida como consumidor adaptativo con selectividad media. Esto se asocia en parte a las características anatómicas de su boca, que muestra una amplia movilidad de sus labios y su lengua prehensil permite que esta especie presente una alta capacidad de selección de alimeto. La actividad típica del pastoreo comprende movimientos de avance con interrupciones, que puede dividirse en dos tipos de acciones: las alimentaciones y los intervalos de movimientos entre alimentaciones. El animal avanza con movimientos sistemáticos hacia la derecha e izquierda mientras se realiza el pastoreo que puede ser interrumpido para dar lugar a una búsqueda visual del forraje deseado o por otros factores de perturbación siendo éstas interrupciones más largas en los momentos de inicio y final de la actividad (Ganskopp, 1995)

El consumo diario de forraje por el animal en pastoreo depende de la variación del tiempo en pastoreo (TP), tamaño de bocado durante el pastoreo (TB) (cuantificado por horas de pastoreo por día, y número de bocados por hora, respectivamente) y la ingestión de pastura por bocado (IB) ; los cuales determinan la variación del número total de bocado por día (TP x TB) y la

tasa de ingestión de forraje (TB x IB), permitiendo éstas cinco variables describir el comportamiento ingestivo (Oscasberro, *et al.*, 1992).

Las cabras con relación a ovejas y bovinos son más sensibles a cambios ambientales, varían su comportamiento rápidamente adaptándose a nuevas situaciones, utilizando más tiempo para la cosecha de forraje (20 a 25%) más que las ovejas, observándose en días lluviosos que las oveja son capaces de continuar pastoreando mientras que las cabras buscan refugio o permanecen inmóviles. Los animales dan la sensación de poder predecir cual es el día más caliente para comenzar su trabajo más temprano (Arnold *et al.*, 1978; De Ridder *et al.*, 1986).

Las cabras en gestación aumenta los requerimientos y el consumo de materia seca se mantendría constante o algo decreciente (disminuyendo el consumo por unidad de peso corporal), mientras que al final de preñez el consumo (CMS) es limitado con la reducción del volumen ruminal (Morand *et al.*, 1984), por otra parte, durante el período de lactación aumenta los requerimiento de energía y proteína para la producción de leche provocando el aumento del apetito así como el consumo (CMS) (Norbis, 1991).

Distintas comunidades de planta son sujetas normalmente a diferentes intensidades de pastoreo como resultado de la selección de los animales sobre las partes de la planta y entre especies, que lleva a la composición de la dieta a estar normalmente poco relacionada a la proporción de las especies disponibles para los animales (Arnold *et al.*, 1978).

El proceso de selección no solo afecta el comportamiento de la actividad de pastoreo sino que condiciona todas las demás actividades (principalmente en

la rumiación, el caminar y descanso) realizadas a lo largo del día. Este proceso de selección es mediante la búsqueda de la comida por el animal minimizando lo desagradable y llegar al máximo de lo agradable buscando las plantas que aporten alimentos específicos que logran cubrir las necesidades nutritivas (Arnold *et al.*, 1978).

Los factores que determinan la preferencia están relacionados a las características de la comunidad vegetal, los animales, los factores climáticos y el manejo que se realiza del ecosistema. Las características de la comunidad vegetal que integran la guarnición incluyen: las especies que la componen, el estado fenológico en que se encuentran, su composición química, accesibilidad, abundancia y distribución. Por otra parte, las características de los animales en pastoreo se define por su estado fisiológico, estado sanitario, edad, experiencia previa alimentaria y factores genéticos (Ramírez, 1989).

Las cabras en relación a las ovejas incluyen mayores cantidades de árboles y arbustos en sus dietas comparadas con herbáceas y gramíneas que son consumidas principalmente durante otoño y principio de invierno cuando se ve reducido el ramoneo (Ramírez, 1989; Papachristou *et al.*, 1996).

Las cabras pastorean mientras van caminando, en un proceso continuo de búsqueda, selección y cosecha. De este modo, cuanto más homogénea la distribución de una especie, menos tiempo los animales dedican a la búsqueda visual que lleva a distracciones y pérdida de tiempo para la cosecha de alimento. La mayor homogeneidad de la distribución de una especie en el tapiz produce una mayor posibilidad de ésta a ser elegida, asociándose a que el principal medio de selección en la pastura es con los

sentidos del olfato y tacto, los cuales son utilizados a medida que las cabras caminan en zigzag mientras incursionan con el hocico dentro de las plantas (Arnold *et al.*, 1978; Kenney *et al.*, 1984).

Los animales manifiestan un mayor apetito al inicio del pastoreo después de una penuria alimentaria donde es afectado su estado fisiológico y el comportamiento sobre la selección de alimento. Luego del período de penuria presentan mayores consumos durante el período de realimentación, atribuido a una mayor capacidad del sistema digestivo, dado que estos tejidos serán retardados en el decrecimiento por un bajo nivel nutricional a causa de que los compartimientos estomacales especialmente el rumen tienen prioridad para recibir los nutrientes disponibles, por lo tanto, el tubo digestivo de los animales restringidos pueden ser más grande en relación con el tamaño corporal, que explicaría el mayor consumo en condiciones de pastoreo (Orgeur *et al.*, 1990).

Un estudio permitió inferir que las cabras tienen preferencia por aquellas especies que realizan altas contribuciones y se encuentran con alta frecuencia en la comunidad vegetacional. Las gramíneas cespitosas (*Stipa spp.* y *Piptochaetium spp.*), arbustivas (Compuestas y Umbellíferas) y arbóreas (*Acacia caven*, *Scutia buxifolia*, y *Celtis spinosa*) son claramente seleccionadas aun con bajos niveles de disponibilidad, lo cual indicaría que existe una importante selección en las especies que tienen el mayor aporte de fracción hoja en el estrato medio y alto de la comunidad vegetacional (Kenney *et al.*, 1984).

En Israel, Kababya *et al.*, (1998) estudiaron el comportamiento alimenticio de las cabras en una zona boscosa. Las cabras pasaron más tiempo utilizando

especies leñosas (60% del tiempo de pastoreo) que especies herbáceas (40% de tiempo de pastoreo). Considerando la calidad de la dieta de las cabras, estos autores concluyeron que las cabras no seleccionaron las especies de mayor calidad nutricional en función de sus requerimientos de producción de leche, pero orientaron su consumo a optimizar su condición corporal poco antes del inicio del periodo reproductivo.

La composición botánica de la dieta se estudió en el norte de Zacatecas, utilizando la técnica micro histológica en las épocas húmeda y seca de año. se encontró que la especie más importante a través del año fue *Sphaeralcea angustifolia*. En la época húmeda las proporciones de forraje en la dieta fueron 50% herbáceas, 31% arbustos y 19% gramíneas; las plantas que más consumo presentaron fueron *Sphaeralcea* sp., *Crotón* sp. y *Buddleja scordioides*. En a época seca la composición de la dieta fue 54% arbustos, 32 % herbáceas y 14% gramíneas (González, 1984)

En el mismo sitio del estudio anterior, Mellado *et al.* (1991) caracterizaron, en el transcurso de un año, la dieta de cabras criollas pastoreando en un matorral parvifolio inerme. Los arbustos, en particular *Parthenium incanum*, *Agave lechuguilla*, *Buddleja scordioides* y *Atriplex canescens* constituyeron más del 80% de la dieta de las cabras en el transcurso del año, excepto en abril (periodo de lluvias), cuando los arbustos constituyeron el 57% de la ingesta. El porcentaje de gramíneas en la dieta fue siempre inferior 10%, excepto en octubre, cuando se acentuó la sequía. El contenido de nutrientes de la dieta de las cabras en este estudio fue pobre durante la mayor parte del año.

En un estudio de Bartolomé *et al.* (1998) en el noreste de España se determino la composición botánica de la dieta de cabras y borregas

pastoreando en el mismo rebaño. De 111 especies identificadas en la dieta de estos animales, 71 fueron comunes para ambas especies. De estas, 23 representaron más del 1 de la dieta a través del año. La proporción de las especies utilizadas por las cabras y ovejas vario significativamente entre especies animales, presentándose la diferencia más marcada en la utilización de *Quercus ilex*. Esta especie fue consumida durante todo el año por las cabras, pero nunca consumida por las ovejas. Otra diferencia entre especies animales fue que las ovejas prefirieron las gramíneas, mientras que las cabras presentaron una mayor preferencia por herbáceas y arbustivas.

Sidahmed *et al.* (1981) estudiaron las características de la dieta de las cabras mantenidas en agostadero en California. Las especies más utilizadas por los animales fueron el Chamizo (*Adenostoma fasciculatum*), Encino (*Quercus dumosa*), manzanita (*Arctostaphylos glandulosa*) y *Ceanothus greggii*. Tanto el encino como el chamizo constituyeron el 80% de las especies consumidas por las cabras. El resto de la dieta fueron hierbas y zacates. La preferencia de las especies forrajeras por estos animales nos se relaciono con la disponibilidad de algunas plantas, ya que manzanita y *Ceanothus* fueron las más abundantes en el terreno, pero no las más consumidas. La digestibilidad de la dieta de las cabras se asocio positivamente con el contenido de zacates y herbáceas en la dieta, pero negativamente con el contenido de encino y chamizo.

### **Características del semen de machos cabríos**

La mayoría de las razas ovinas y caprinas originarias del norte de Europa manifiestan variaciones importantes del estro y de la ovulación. Todas las hembras presentan una actividad sexual que se extiende de agosto-septiembre a enero-febrero y un reposo sexual durante el resto del año,



produciéndose así una estación de anestro y una estación de actividad sexual muy marcada (Dacheux *et al.*, 1981). Los machos también muestran importantes cambios cuantitativos en la producción de semen. En la misma especie se ha observado más de 20 por ciento de espermatozoides anormales y una fertilidad del 47.1 por ciento en primavera, mientras que estos valores son de 10 por ciento y 68.4 por ciento en otoño, respectivamente (Colas *et al.*, 1980)

La evaluación del semen de los animales de la granja, fauna silvestre y el hombre, ha recibido considerable atención, especialmente como resultado de la aceptación que a tenido la inseminación artificial en la reproducción de los animales. El grado de fertilidad de un eyaculado e la prueba más importante de este, y la mayor parte de las compañías dedicadas a la inseminación artificial (I.A.) utilizan el porcentaje de hembras no repetidoras como parámetro de fertilidad en los machos (Bearden y Fuquay, 1995).

El semen se evalúa para determinar la utilidad del semental o la de un eyaculado en particular. Esto no debe confundirse con una prueba de fertilidad, ya que esta última se cuantifica mediante las tasas de concepción y la producción de crías viables (Sorensen, 1982).

Las características de semen son indicativas de su calidad, estando relacionadas estas con la fertilidad o infertilidad según sea el caso, existiendo una correlación positiva entre ellas (Derivaux, 1982). De todos los aspectos cualitativos y cuantitativos acerca de la calidad seminal, los que se consideran más importantes para estimar la fertilidad, son la motilidad progresiva y la morfología de las células espermáticas (Ramírez y Miller, 1995).

Para caracterizar la calidad del semen se utilizan varios parámetros: densidad o concentración, motilidad, proporción de espermatozoides vivos, proporción de células espermáticas anormales y una serie de medidas bioquímicas (Watson, 1979).

La concentración espermática, es una de las características más variables en la evaluación de una muestra de semen, y se define como el número de espermatozoides por mililitro de semen. Este rasgo tiene gran importancia debido a que de éste dependerá el número de dosis para la inseminación artificial. Un indicador de la concentración es el color de la muestra. El color crema indica que la muestra es densa con alta concentración, y conforme la muestra adquiere un color más lechoso, la concentración disminuye. Una muestra más café o amarillo café, generalmente tiene muchas células muertas (Ramírez y Miller, 1995; Hafez, 1985).

Nuti (1990) agrega que el color de blanco grisáceo a amarillo es normal en caprinos. Arbiza (1978) reporta que el color del semen en caprinos varía de acuerdo a la estación del año, siendo éste crema pálido, crema fuerte, y pálido, en el otoño, invierno, primavera y verano, respectivamente. La alimentación tiene efecto en el color del semen según datos de Quiroga (1978), quien encontró que en caprinos estabulados, el color de semen fue blanquecino grisáceo, y en animales en pastoreo tomo un color verde-amarillento.

En bovinos, la concentración espermática es más baja comparada con los caprinos; sus valores se encuentran alrededor de 850 millones/ml. mientras que en caprinos, la concentración promedio reportada por Trejo (1984) es de  $3.46 \times 10^9$  por ml.

Motilidad en masa y progresiva. Esta variable en el semen se expresa como el porcentaje de células móviles, y proporciona una valoración aproximada de la viabilidad del semen (Peters y Ball, 1991). Se considera como la prueba de calidad individual más importante, para fines de fecundación, ya que cuanto mayor es el número de espermatozoides que la poseen, mayores son las probabilidades de que el semen fecunde al o los óvulos.

La fertilidad esta altamente correlacionada con el numero de espermatozoides móviles inseminados, y el porcentaje de motilidad de un eyaculado puede variar de 0 a 80% (Bearden y Fuquay, 1995; Bonadonna, 1989).

El llamado movimiento de masa, es un dato empírico de juicio, que se refiere a la motilidad en masa como resultado del movimiento conjunto de los espermatozoides. Es particularmente evidente en el semen rico los elementos celulares vivos y activos, y se le puede evaluar poniendo a contra luz. Sin embargo, la aparente ausencia y escasez de actividad másiva no es un elemento suficiente para juzgar que determinado semen es menos bueno que otro (Bonadonna, 1989).

La motilidad progresiva es otra evaluación microscópica del semen, la cual se realiza utilizando un lente de alto aumento; en este sentido se puede observar un movimiento seminal rápido, lento o nulo, siendo posible observar uno de ellos que caracteriza el movimiento espermático, o es posible también observar los tres tipos de motilidad progresiva (Ramírez y Miller, 1995).

Otra variable importante es el volumen del eyaculado, ya que éste tiene mucha variación entre especies y a veces en el mismo animal. En el toro el volumen del eyaculado es de 5-15 ml; mientras que para caprinos es de 1.1 ml (Sorensen, 1982).

## **Otras variables importantes de la aptitud reproductiva del toro y macho cabrío**

Testículos: Un examen adicional de los sementales para completar la estimación de su capacidad reproductiva es la palpación de los testículos. Al tacto los testículos deberán sentirse firmes, sin protuberancias, y libres en el escroto, sin adherencias. La cola del epidídimo deberá presentar el tamaño de un huevo de paloma (deberá estar bien delimitado) y sin estados inflamatorios. Las características anteriores son signos de abundantes reservas de espermatozoides en este segmento del epidídimo (Neville *et al.*, 1979).

Circunferencia escrotal: La medición de la circunferencia escrotal es simple, rápida y exacta. Esta se hace con una cinta métrica y flexible, en la parte más ancha de los testículos. En toros adultos la circunferencia escrotal se correlaciona positivamente con la cantidad de espermatozoides en el eyaculado, la motilidad de estos, así como el porcentaje de células espermáticas normales (Gipson *et al.*, 1987; Knights *et al.*, 1984; Neely *et al.*, 1982). Existen además correlaciones importantes de la circunferencia escrotal con las reservas espermáticas en el epidídimo y con el grado de pérdida del epitelio germinal ( $r=0.61$  y  $-0.50$ ) respectivamente (Palas *et al.*, 1994). Sin embargo, la circunferencia escrotal no es un preeditor confiable de la producción de espermatozoides en toros de un año, ya que la correlación entre el tamaño testicular y producción diaria de espermatozoides en animales jóvenes a sido entre 0.18 y 0.53 (Jhonson *et al.*, 1988).

En caprinos la disminución de la calidad seminal observada durante el invierno y la primavera podría ser un reflejo no únicamente al incremento de días largos, sino también el decremento en el tamaño testicular en ese tiempo (Roca *et al.*, 1992). Lo anterior coincide con Ahmad y Noakes (1993),

en su investigación que comprendió 12 meses, en donde el peso corporal aumentó durante este periodo, el tamaño testicular bajó de octubre a enero, alcanzando el valor máximo en agosto. Machado *et al.*, (1992) encontraron una correlación ( $r=0.21$ ) entre circunferencia escrotal y calidad seminal de caprinos.

Mellado (1991) determino los criterios para evaluar machos caprinos adultos en su capacidad reproductiva, menciona que las medidas de circunferencia escrotal de 23-26 cm, 19-22 cm y – de 19 cm corresponden a satisfactorio, cuestionable y no satisfactorio, respectivamente.

## **Materiales y Métodos**

### **Área de Estudio**

El presente estudio se realizó en los Ejidos Providencia y San Juan de la Vaquería, Municipio de Saltillo, Coahuila (25° 30´ N, 101° 02´ W). La altitud promedio del área es de 1700 m. Asimismo, el potrero a utilizarse, en donde existen comunidades con tipos de vegetación predominante de matorral parvifolio inerme, el cual cuenta con una superficie de agostadero de 2,250 ha. Por otro lado en ésta región el período de la temporada de lluvia es desde junio hasta octubre, con un promedio de precipitación anual de 326 mm. En relación a la temperatura media anual que se presenta, ésta es de 18.2 °C (García, 1988). De manera general el tipo de suelos existentes en el ejido se hayan compuestos de sedimentos y piedras calizas con una profundidad promedio de 25 a 350 cm (FAO, 1976).

En cuanto a los tipos de vegetación predominantes en la comunidad son: en el estrato superior: gobernadora (*Larrea tridentata*), hojasén (*Flourensia cernua*), izotal tal como: palma del desierto (*Yucca* spp.), y lechuguilla (*Agave lechuguilla*). Los principales pastos son: navajita (*Bouteloua gracilis*), zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*). Las principales herbáceas son: hierba del negro (*Sphaeralcea angustifolia*), trompillo (*Solanum elaeagnifolium*) y rosval (*Croton dioicus*) (INEGI, 1977).

### **Animales y Manejo**

El número de machos utilizados en el estudio fue de veinte, mismos que se solicitaron a diversos caprinocultores, de los Ejidos Providencia y San Juan de la Vaquería, de los cuales se seleccionaron los veinte en consideración a la condición corporal, sin considerar la genética del animal, pues cabe

mencionar, que no tienen los machos una raza definida. Los machos son de diferentes edades y con un peso vivo que osciló entre los 50 y 65 kg. Los machos no fueron sujetos a ningún programa de sanidad animal, asimismo, no se les brindó suplemento mineral o algún alimento adicional durante el período del estudio. Es menester mencionar que los animales del estudio son de nacimiento de la región ejidal, sobre esta base no existe ningún problema en cuanto a adaptación relativo al tipo de estudio efectuado.

EL potrero utilizado para el pastoreo de los animales machos y hembras es el comunal a disposición del ejido en las zonas aledañas a la comunidad rural, en el que se lleva a cabo el uso tradicional trashumante de los sistemas extensivos de la zona, donde las cabras son conducidas diariamente por el pastor. El tiempo de uso del potrero fue aproximadamente de 8 h al día. Por último dado el pastoreo trashumante y ejidal del mismo es compartido con otras especies de animales tales como: borregas, vacas, caballos, burros y la fauna silvestre inherente al ecosistema. Como consecuencia de ello es inapropiado el mencionar alguna densidad de carga animal al respecto. El apareo entre machos y hembras se efectuó tanto en corral como en agostadero, el cual se efectuó por algunos caprinocultores en dos épocas: enero y junio.

### **Muestreo de semen**

Se llevó a cabo en dos períodos: en el mes de abril y otro en el mes de agosto de 2004. Cada muestreo se realizó por medio de un electroeyaculador, y las muestras se colectaron en unos tubos de ensaye graduados, esto para medir el volumen del eyaculado. Posteriormente se prepararon laminillas con una pequeña submuestra de cada animal para observar mediante un microscopio la motilidad de los espermatozoides.

Además, se tomaron los datos de la circunferencia escrotal y tiempo de eyaculado de cada animal.

### **Muestreo de heces**

En los meses de abril y agosto de 2004, vía rectal, se realizó la colecta de 10 a 15 pellets frescas y puestas en bolsas de papel, previamente identificadas con el número del machos cabríos, de acuerdo a la técnica de Malechek (1968). Esto es, durante seis días por la mañana antes de salir a pastorear los animales y en el corral.

## **Procesado en Laboratorio**

### **Semen**

Se realizó únicamente la observación de características del mismo, tal como motilidad, coloración, volúmen y apariencia

### **Heces**

Se aplicó la técnica micro histológica de Malechek (1968), en el laboratorio de Micro histología del Departamento Recursos Naturales Renovables, la que conlleva un proceso de secado en estufa a 50-60 °C. Posteriormente se molieron en un molino Wiley, se hirvieron en cloro, se lavaron y se procesaron las laminillas, mismas que una vez secas se ubicaban bajo el microscopio y se identificaban los tejidos y estructuras microhistológicas.



## **Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados por análisis de varianza y desviación estándar. La composición botánica de la dieta fue analizada por medio de la fórmula del índice de preferencia relativa de (Loehle y Rittenhouse, 1982), el cual es:

$$IS = \frac{\% \text{ en la dieta}}{\% \text{ en el agostadero}}$$

## Resultados y Discusión

### Epoca seca

#### Resultados

La proporción de especies consumidas por los machos cabríos en la época seca estuvo marcadamente dominada por especies arbustivas, ya que éstas representaron el 65.85% de la dieta de los machos cabríos. De las especies arbustivas que fueron consumidas por los animales se encontró que las principales fueron *Acacia greggii* (7.02%), *Cowania plicata* (5.89%), *Rhus virens* (5.47%), *Dalea bicolor* (3.87%), *Sphaeralcea angustifolia* (10.24%) y *Buddleja scordioides* (10.04%) (Cuadro 1).

Con lo que respecta a las gramíneas, éstas se encontraron en un 20.46% de la dieta de los machos cabríos, donde las especies más abundantes fueron; *Buchloe dactyloides* (3.65%), *Aristida adsencionis* (2.65%), *Aristida arizonica* (2.49%) y *Bouteloua gracilis* (2.79%) (Cuadro 1).

Por último, las especies herbáceas constituyeron el 13.69% de la dieta, donde las principales especies consumidas fueron; *Solanum elaeagnifolium* (6.13%) y *Croton dioicus* (2.18%). Los resultados anteriores son cercanos a lo reportado por González. (1984) y Mellado *et al.*, (1991), ya que en sus estudios encontraron que la dieta de cabras se encuentra dominada por especies arbustivas.

Cuadro No. 1. Relación de especies consumidas por los machos cabríos, su índice de selectividad y la proporción de cada una ellas en la vegetación en la época seca.

<b>Arbustivas</b>	<b>%/C</b>	<b>I.S.</b>	<b>DE/S</b>	<b>%/A</b>	<b>DE/E</b>
<i>Acacia farnesiana</i>	2.57	0.2	0.55	5.20	4.51
<i>Acacia greggii:</i>	7.02	0.5	0.49	6.87	1.24
<i>Agave lechuguilla</i>	1.90	0.2	0.49	3.91	3.83
<i>Berberis trifoliolata</i>	1.09	0.8	0.60	0.77	5.10
<i>Buddleja scordioides</i>	10.04	3.5	1.10	1.15	4.63
<i>Cowania plicata</i>	5.89	0.7	0.58	1.00	4.45
<i>Dalea bicolor</i>	3.87	0.8	0.63	3.01	4.90
<i>Flourensia cernua</i>	2.29	0.3	0.80	3.56	6.93
<i>Fouquieria splendens</i>	2.03	0.3	4.91	0.97	0.58
<i>Larrea tridentata</i>	3.16	4.1	1.09	1.80	4.68
<i>Lyndleya mesphyloides</i>	1.69	2.8	2.88	2.01	3.31
<i>Nolina cespitifera</i>	2.53	1.5	1.63	3.81	2.97
<i>Opuntia rastrera</i>	3.71	1.7	0.90	5.08	2.66
<i>Phartenium incanum</i>	2.35	0.4	0.91	5.82	6.26
<i>Rhus virens</i>	5.47	1.8	1.00	1.46	6.12
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	10.24	0.9	3.27	4.10	3.88
<b>Gramíneas</b>					
<i>Aristida adscencionis</i>	2.65	0.77	2.46	1.15	0.53
<i>Aristida arizonica</i>	2.49	3.48	5.86	1.00	1.01
<i>Aristida curvifolia</i>	1.26	0.73	2.07	3.01	1.00
<i>Bouteloua curtipendula</i>	1.11	0.80	7.39	3.56	1.06
<i>Bouteloua gracilis</i>	2.79	0.33	2.05	0.97	2.99
<i>Buchloe dactyloides</i>	3.65	0.31	3.25	1.80	2.56
<i>Erioneuron sp</i>	1.05	4.15	1.44	2.01	1.41
<i>Muhlenbergia arenicola</i>	1.98	2.77	2.65	3.81	1.32
<i>Setaria leucophylla</i>	1.84	1.48	3.72	5.08	0.85
<i>Stipa leucotricha</i>	1.65	1.73	3.86	5.82	0.59
<b>Herbáceas</b>					
<i>Atriplex canescens</i>	2.10	0.80	1.02	3.01	3.27
<i>Bracharis glutinosa</i>	1.22	0.33	1.36	3.56	0.64
<i>Croton dioicus</i>	2.18	0.31	3.63	0.97	1.23
<i>Kochia scoparia</i>	2.06	4.15	1.30	1.80	1.77
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	6.13	2.77	1.98	2.01	3.50

%/C: es el porcentaje de consumo de la especie en la dieta, I.S.: índice de selectividad por especie, D E/S: es la desviación estándar del índice de selectividad, %/A: es el porcentaje por especie presente en el agostadero, D E: es la desviación estándar del porcentaje de por especie presente en el agostadero.

El índice de selectividad se presenta en la figura 1. Las especies que presentan mayor índice de selectividad en el grupo de las arbustivas fueron: *Lyndleyella mesphyloides*, *Fouquieria splendens* y *Sphaeralcea angustifolia*. Lo cual indica que estas especies fueron mayormente seleccionadas entre las demás plantas por los machos cabríos. Se asume que un factor importante para esta selectividad de forrajes se debió principalmente a que la proporción de estas especies en el agostadero era reducida.

Por lo contrario, las especies con los menores índice de selectividad fueron: *Acacia farnesiana*, *Acacia greggii*, *Flourensia cernua*, *Agave lechuguilla*. LO anterior se que su presencia en el agostadero fue mayor a la cantidad de forraje ingerido por las cabras.

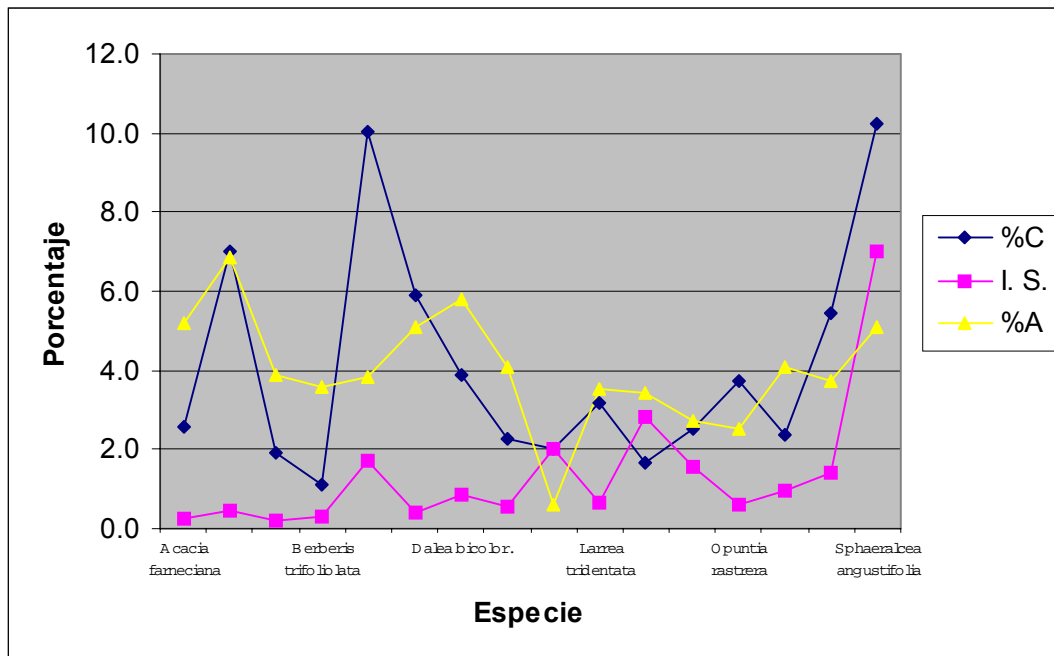


Figura 1. Porcentaje de consumo, índice de selectividad y presencia en el agostadero por especie.

En relación al consumo de gramíneas por los machos cabríos, en la figura 2 se observa la tendencia de los índices de selectividad de las mismas, de los cuales se observó que el mayor índice de selectividad fue para *Bouteloua curtipendula*. Por lo contrario la especie con menor índice de selectividad fue *Aristida arizonica*.

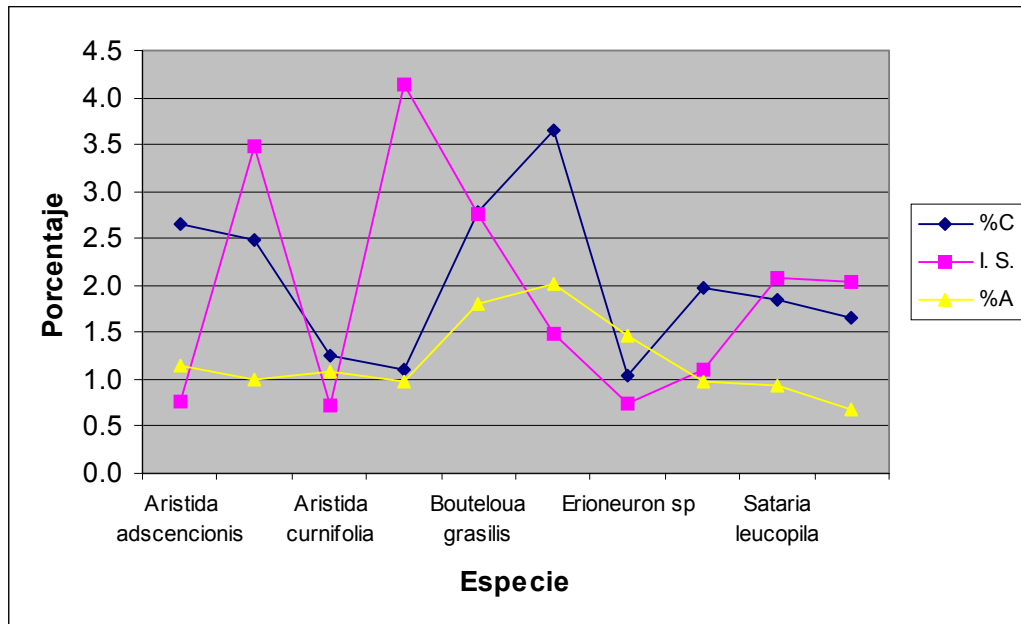


Figura 2. Valores de los porcentajes de índice de preferencia, consumo, presencia en el agostadero de las gramíneas para la época seca.

Por último, se determinó que el consumo en las especies herbáceas con mayor índice de selectividad fue *Solanum eleagnifolium*. Por otro lado la especie con menor índice de selectividad fue *Bracharis glutinosa*, si bien se observó aquí el menor consumo, tal como se aprecia en la figura 3.

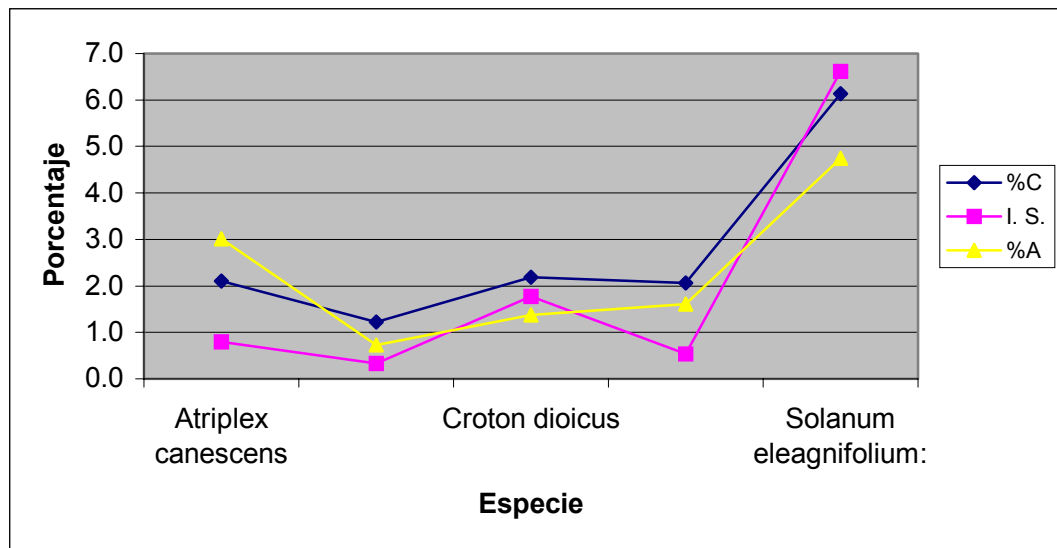


Figura 3. Valores de los porcentajes de índice de selectividad, consumo y presencia en el agostadero por especies herbáceas para la época seca.

### Época húmeda

La proporción de especies en la dieta de los machos cabríos cambió moderadamente, si bien continuó dominando la proporción de especies arbustivas, ya que estas constituyeron el 47.72% de la dieta, de lo cual las principales especies presentes fueron: *Acacia greggii* (9.59%), *Buddleja scordioides* (7.56%), *Sphaeralcea angustifolia* (7.06%) y *Dalea bicolor* (4.96%).

También la proporción de gramíneas en la dieta cambió con respecto a la época seca, ya que constituyeron un 31.20% de la dieta, de las cuales la *Aristida arizonica* (5.23%), *Bouteloua gracilis* (5.47%), *Buchloe dactyloides* (4.25%) y *Stipa leucotricha* (3.65%) se presentaron en mayor proporción, (cuadro 2). Las herbáceas nuevamente se mostraron en menor proporción en la dieta ya que sólo representaron un 21.08% de consumo, de las cuales *Solanum elaeagnifolium* representó más del 8% de la dieta y casi la mitad de las especies herbáceas consumidas (Cuadro 2).

Datos similares obtuvo González en (1984), pues arbustivas, gramíneas y herbáceas consumidas por machos cabríos en época húmeda en este estudio son similares a proporciones de forraje en la dieta de cabras en el estudio de este autor. Sin embargo los resultados del presente estudio difieren con datos de Mellado *et al.* (1991), ya en este observó consumo mayor al 10%.

Cuadro No. 2. Relación de especies consumidas por los machos cabríos, su índice de selectividad y la proporción de cada una en la vegetación en la época húmeda.

<b>Arbustivas</b>	%/C	I.S	DE	%/A	DE
<i>Acacia greggii:</i>	9.59	0.83	0.90	7.3	2.88
<i>Buddleja scordioides</i>	7.56	2.68	0.76	2.8	4.63
<i>Cowania plicata</i>	2.49	1.42	0.63	1.4	0.57
<i>Dalea bicolor.</i>	4.96	1.06	0.76	0.7	4.90
<i>Flourensia cernua</i>	2.13	4.67	0.92	1.6	6.93
<i>Larrea tridentata</i>	2.76	2.27	1.00	3.2	4.68
<i>Lydleyelia mesphyloides</i>	2.07	1.60	1.45	2.9	2.17
<i>Nolina cespitifera</i>	1.96	1.07	2.35	0.8	3.32
<i>Opuntia rastrera</i>	1.17	1.22	1.13	2.1	2.66
<i>Phartenium incanum</i>	1.20	1.38	1.35	3.2	6.26
<i>Rhus virens</i>	3.70	0.61	3.77	3.8	6.12
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	7.06	1.52	3.53	2.2	1.36
<i>Tiquilia canescens</i>	1.06	0.84	1.07	5.8	2.44
<b>Gramíneas</b>					
<i>Aristida arizonica</i>	5.23	2.68	4.65	0.7	0.82
<i>Aristida curvifolia</i>	3.25	1.42	2.91	1.6	1.93
<i>Bouteloua gracilis</i>	5.47	1.06	1.55	3.2	2.05
<i>Bouteloua uniflora</i>	2.16	4.67	4.77	2.9	0.85
<i>Buchloe dactyloides:</i>	4.25	2.27	2.21	0.8	2.72
<i>Cenchrus ciliaris</i>	2.16	1.60	2.47	2.1	0.98
<i>Muhlenbergia arenicola</i>	1.14	1.07	3.87	3.2	1.43
<i>Panicum obtusum</i>	1.16	1.22	1.30	3.8	2.05
<i>Stipa clandestina</i>	2.72	1.38	4.77	2.2	0.56
<i>Stipa leucotricha</i>	3.65	0.61	3.32	5.8	0.59
<b>Herbáceas</b>					
<i>Atriplex canescens</i>	3.56	1.06	1.65	3.2	1.74
<i>Ceratoides lanata</i>	1.52	4.67	2.71	2.9	0.80
<i>Croton dioicus</i>	3.25	2.27	3.51	0.8	0.70
<i>Ephedra aspera</i>	2.16	1.60	3.63	2.1	1.00

<i>Kochia scoparia</i>	2.37	1.07	1.17	3.2	1.77
<i>Solanum eleagnifolium:</i>	8.22	1.22	3.30	3.8	2.76

Con respecto al índice de selectividad la especie arbustiva que presentó el menor índice de selectividad fue la *Cowuania plicata* (%), y la especie con mayor índice de selectividad fue *Flourensia cernua* (%), esto es quizás por que no fue tan consumida, lo cual le da por si mismo un menor índice de selectividad, como lo muestra la figura 4.

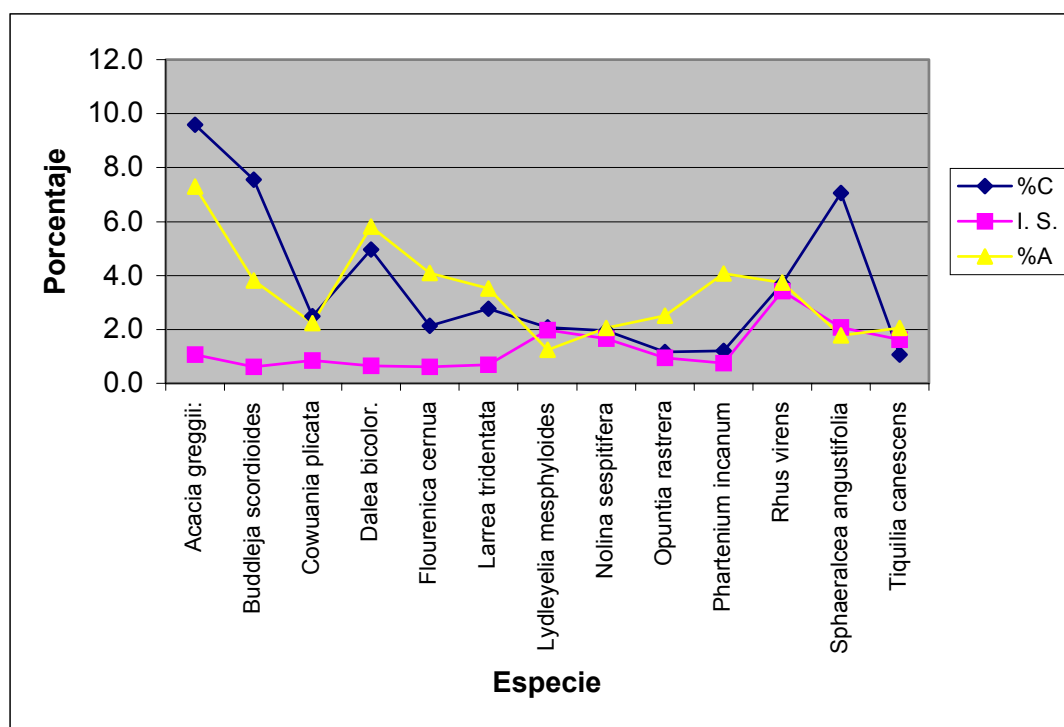


Figura No 4. Valores de índice de selectividad, consumo, presencia en el agostadero de especies arbustivas para la época húmeda.

Con relación a las especies de gramíneas se puede mencionar que el menor índice de selectividad lo presentó la especie *Stipa leucotricha*, y el mayor lo ocupó la especie *Bouteloua uniflora*, como se observa en la figura 5.



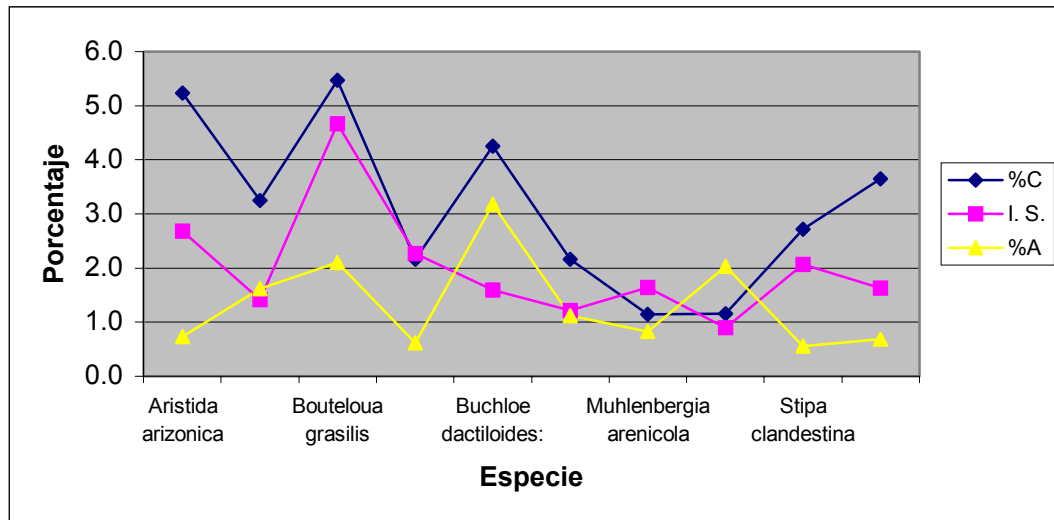


Figura No 5. Valores de índices de selectividad, consumo, presencia en el agostadero de las especies gramíneas para la época húmeda.

En herbáceas el índice mayor de selectividad lo presento la especie *Ceratoides lanata* y el menor índice de selectividad lo presento *Atriplex canescens*, (figura 6).

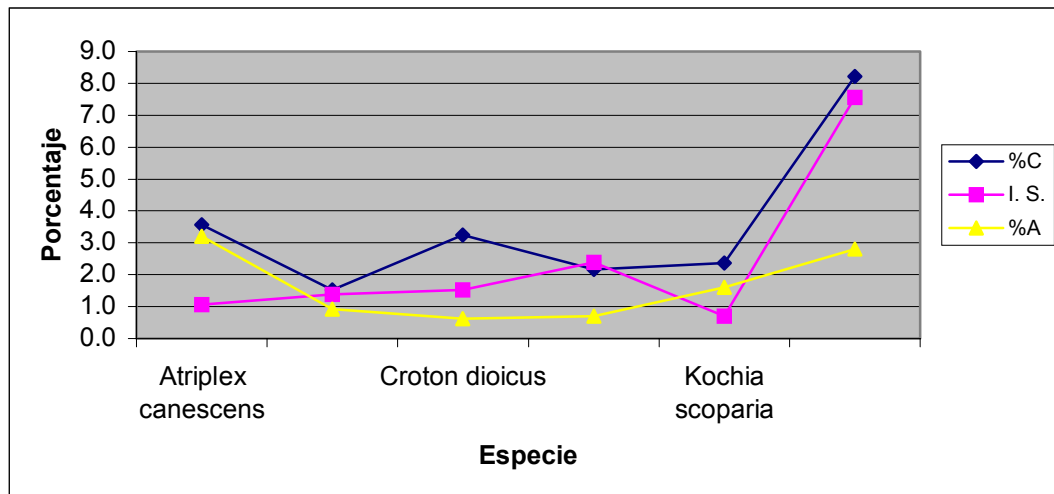


Figura 6. Valores de índice de selectividad, consumo, presencia en el agostadero de las especies herbáceas para la época húmeda.

Sobre la base de lo mencionado y demostrado en los textos anteriores se puede determinar que se refleja claramente que a través del pastoreo los machos cabríos prefirieron el consumo de las especies arbustivas durante las dos épocas del año y de igual manera son las que predominan en el área de pastoreo.

### Características del semen

La apariencia o color del semen de machos cabríos para la época seca van desde un color amarillo hasta un color claro pasando por lechoso y crema. Además la circunferencia escrotal en la mayoría de los animales tuvo un tamaño aceptable, lo cual se relaciona con lo mencionado por Mellado (1991). Los rangos de motilidad van desde un 55% hasta un 90%, lo cual indica que la motilidad podría ser cuestionada en algunos casos (cuadro 3).

Cuadro No 3: muestras de semen de los machos cabríos en la época seca

Animal	Mot. %	Vol. MI	Apariencia	T./E.	
				Min	C. S
golondrino/natalio	60	0.5	amarillo/claro	1.11	22
blanco/natalio	55	0.3	blanco/lechoso	1.03	23
colorado/norberto	65	0.7	blanco/lechoso	1.1	26.3
cornudo/norberto	80	1	blanco/lechoso	1.55	29.2
758325/ruben	90	3	blanco/lechoso	1.55	30.1
2476/ruben	90	3	claro	1.3	32.8
melon/negro/norbe	65	0.2	amarillo/claro	1.06	28.3
sanen/manuel	80	2	amarillo/espeso	2.05	31
boer/manuel	80	1.5	amarillo/lechoso	1.55	28.2
pardo/manuel	85	1.8	blanco/lechoso	1.59	31.3
sanen/abundio	90	1.3	muy amarillo	1.31	31.1
golondrino/abundio	70	3	blanco/lechoso	1.37	30.2
cornudo/abundio	85	0.7	blanco/lechoso	1.31	29.6
sanen/melon/lucian	70	1.2	amarillo/claro	1.24	28.1
sanen/ismael	80	1.5	amarillo/lechoso	1.06	29.2
boer/ismael	80	1.2	blanco/lechoso	1.18	30.2
sanen/joven/ismael	70	0.9	amarillo/espeso	1.53	25.3

Mot: es la motilidad de los espermatozoides expresada en porcentaje, Vol. MI: es el volumen del eyaculado en mililitros, T./E. Min: es el tiempo de eyaculado en minutos, C. S.: es la circunferencia escrotal de los machos cabríos en centímetros.

Para el caso de la época húmeda, las características del semen de los machos cabríos no difirió mucho en relación a la época seca como lo muestra el cuadro 4, ya que de igual manera la apariencia del semen va desde un color amarillo asta un color blanco lechoso pasando por los colores crema. Con lo que respecta a la motilidad se puede observar que los rangos de esta van desde 50 % hasta un 90%. Cabe señalar que en un macho se encontraron los espermias muertos quizás por cuestiones del manejo del semen al momento del análisis.

Cuadro No 4. Muestras del semen de machos cabríos en la época húmeda

<b>Animal</b>	<b>Mot. %</b>	<b>Vol. MI</b>	<b>Apariencia</b>	<b>T./E.min</b>	<b>C. S.</b>
melon negro	65	1.9	amarillo	1.31	21.8
pinto	60-55	3	amarillo/lechoso	1.14	25.7
negro/norberto	70	0.9	amarillo/lechoso	1.28	28.2
moteado/rogelio	75	1.3	amrillo/lechoso	2	28.6
boer/gabino	80	1.5	blanco/lechoso	1.52	30.7
alpino/cornudo	75	0.5	blanco/lechoso	1.16	27.3
boer/indalecio	60	1.5	blanco/lechoso	3.8	29
boer/manuel	65	1.1	amarillo/claro	1.27	25.1
pardo/manuel	80	0.5	blanco/lechoso	1.3	31.9
sanen/adul/ismael	80	2.5	blanco/lechoso	1.58	30.9
boer/ismale	85	1	amarilo/claro	1.2	27.8
sanen/joven/lsml	90	1	amarillo/espeso	1.4	27.8
710/rogelio	85	2.5	amarillo/lechoso	1.27	30.7
boer/abundio	55	8	amarillo/claro	1.1	27.2
sanen/corn/abund	50	1.8	amarillo/espeso	1.39	28.5
golondrino/abund	muertos	0.9	amarillo/claro	1.21	30.7
alpino/andres	50	1.8	blanco/lechoso	1.11	23.3
corn/adulto/andres	50	0.5	amarillo/claro	1.13	22.2

Mot: es la motilidad de los espermatozoides espesada en porcentaje, Vol. MI: es el volumen del eyaculado en mililitros, T./E. Min: es el tiempo de eyaculado en minutos, C. S.: es la circunferencia escrotal de los machos cabríos en centímetros.

## Discusión

La predominancia de las especies arbustivas en el área de pastoreo de los machos cabríos incluidos en el estudio esta demasiado marcada por lo que la dieta de estos animales se encuentra básicamente dada por estas especies. Lo interesante de este estudio fue que las especies *Sphaeralcea angustifolia* y *Solanum elaeagnifolium* son bastante consumidas por los machos cabríos, sin embargo, es menor su presencia en el agostadero.

Con esto se reafirma lo realizado en otros estudios con lo que respecta a los hábitos alimenticios de las cabras, pues con esto queda claramente marcado el porcentaje de especies dentro de la dietas de los machos cabríos en este estudio.

Las principales especies consumidas por los machos cabríos fueron: *Sphaeralcea angustifolia*, *Solanum elaeagnifolium*, *Acacia greggii*, *Dalea bicolor*, *Buddleja scordioides*, *Atriplex canescens*, *Bouteloua gracilis*, *Buchloe dactyloides* principalmente. Las cuales en conjunto representaron más del 35% de la dieta en las dos épocas.

La especie menos consumida por los machos cabríos fue *Bouteloua curtipendula* para el caso de la época seca, ya que en la época húmeda esta especie no se encontró en la dieta. Para el caso de la época húmeda la especie menos consumida por los animales fue *Tiquilia canescens* que aunque es una herbácea, los machos cabríos prefirieron consumir otras plantas.

Otro detalle importante el cambio que se dio en la dieta de una época a otra, es decir la manera que se encontraba la proporción de arbustos gramíneas y herbáceas en las dos épocas, ya que en la época húmeda la proporción de estas especies se modificó, lo cual indica que al llegar la época húmeda, los

machos cabríos comenzaron a inclinar sus hábitos alimenticios hacia los zacates, los cuales en esta época contribuyeron con más del 30% de la dieta. Aun así las especies arbustivas contribuyeron en mayor proporción en la dieta.

Las circunferencias escrotales, se muestran un poco variables lo cual puede deberse a la edad de los machos cabríos ya que sus edades fluctuaban entre el año y los 2.5 años de edad. Sin embargo, entran dentro de las medidas estándares para el caso de sementales como lo menciona Mellado (1991).

Dentro de lo que respecta a los resultados del semen, los análisis mostraron que la apariencia del semen de los machos cabríos tienen una relación con los datos mencionados por Rabiza (1978), ya que los colores del semen sólo variaron en los tonos de amarillo, es decir que no se encontraron colores fuera de este rango.

## Conclusión

Los machos cabríos en el municipio de Saltillo pastoreados en un matorral parvifolio inerme tienen mayor preferencia por las especies arbustivas, principalmente por *Acacia greggii*. Las especies más preferidas en época seca fueron: *Acacia greggii*, *Buddleja scordioides*, *Sphaeralcea angustifolia*, *Solanum elaeagnifolium*, *Buchloe dactyloides*, *Bouteloua gracilis* y *Aristida adcencionis*. Las características del semen de los machos cabríos se encontraron dentro de los rangos para esta especie.

Por otro lado durante la época húmeda fueron: *Acacia greggii*, *Sphaeralcea angustifolia*, *Buddleja scordioides*, *Solanum elaeagnifolium*, *Aristida arizonica*, *Bouteloua gracilis* y *Buchloe dactyloides*.

### Literatura citada

- Ahmmad, N. and D. E. Noakes. 1993. Seasonal variations in the semen quality, libido and testicular size the British goats. *J. Reprod. Fertil.* 11:63-69.
- Arbiza, A. S. I. 1978. Bases de la cria de cabras, Fascículo V., U.N.A.M. Cuautitlan Depto. Veterinaria, México D. F.
- Arnold, G. W. and Dudzinski, M. L. 1978. Ethology of free-ranging domestic animals. Amsterdam, Elsevier scientific. pp 1 - 125.
- Bartolomé, J., Franch, J., Plaixats, J. and Seligman, N. G. 1998. Diet selection by sheep and goats on Mediterranean heath-woodland range. *J. Range Manage.* 51:383-391.
- Bearden, C. D. and R. E. Fuquay. 1995. Reproduccion animal aplicada. El Manual Moderno, México. 358 p.
- Bonadonna, T. 1989. Reproduccion Animal e Inseminacion Artificial. Editorial Hemisferio Sur, S. A. Argentina. 608 p.
- Colas, G., Guérin, Y., Briois, M. y Ortavant, R. 1987. Photoperiodic control of testicular growth in the ram lamb. *Anim Reprod. Sci.*, 13: 255-262.
- Dacheux, J.L., Pisselet, C., Blanc, M.R., Hochereau-de Reviere, M.T. y Courot, M. 1981. Seasonal variations in rete testis fluid secretion and sperm production in different breeds of ram. *J. Reprod Fert.* 61: 363-371
- De Ridder, N. ; Benjamin, R. W. ; Van Keulen, H. 1986. Forage selection and performance of sheep grazing dry annual range. *Journal of Arid Environments*, 10: 39-51.
- Derivaux, J. 1982. Reproduccion de los animales domesticos. Acribia, España.

- Ganskopp, D. 1995. Free ranging angora goats; left-handed tendencies while grazing ?. *Applied Animal Behaviour Science*, 43: (2) 141 - 146.
- Gipson, T. A., D. W. Vogt, J. W. Massey, and M. R. Ellersieck. 1987. Association of scrotal circumference with semen traits in young beef bulls. *Theriogenology*. 24:217-225.
- Gonzalez, H. 1984. Composición botánica de la dieta de caprinos en el norte de Zacatecas. 1ª Reunion Nacional de Capricultura. U.A.A.A.N., Saltillo, Mexico, p.21.
- Hafez, E. S. E. 1985. Reproducción e inseminación artificial en animales. Editorial Interamericana. P. 560.
- Hofmann, R. 1988. Anatomía del conducto gastro-intestinal en Fisiología digestiva y nutrición. C. Church. Zaragoza, Acribia. pp 15 - 45.
- Jhonson, S., G. Deutschcer and A. Parkhurst. 1988. Relationship of Pelvic structure, body measurements, pelvic area, and calving difficulty. *J. Anim. Sci.* 66:1081-1088.
- Kababya, D., Perevolotsky, A. Bruckental, and Landau, S. 1998. Selections of diets by dual-purpose Mamber goats in Mediterranean woodland. *J. Agric. Sci.* 131:221-228.
- Kenney, P.A. ; Black, J.L. 1984a. Factors affecting diet selection by sheep. I Potential intake rate and acceptability of feed. *Australian Journal Agricultural Research*, 35 : 551 - 563.
- Knights, S. A., R. L. Baker, D. Gianola and J. B. Gibb. 1984. Estimates of heritabilities and genetic and phenotypic among growth and reproductive traits in year ling Angus bull. *J. Anim. Sci.* 58:887-893.
- Machado R., A. A. Simplicio y D. O. Santos. 1992. Freezing of goat semen: Selection de donor males. *Anim. Breed. Abstr.* 44:138.
- Mellado, M. 1991. Producción de caprinos en pastoreo. Ed. U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coahuila. 416p.



- Mellado, M., Foote, R. H., Rodriguez, A, and Zarate, P. 1991. Botanical composition and nutrient content of diets selected by goats grazing on desert grassland in northern México. *Small Rum. Res.* 12:141-150
- Morand-Fehr, P, and Sauvant D. 1984. Alimentación de cabras. In: *Alimentos y alimentación de ganado*. D. C. Church. Montevideo, Hemisferio Sur. pp 553 - 577.
- Neely, J. D., B. H. Johnson, E. U. Dillard and O. W. Robinson. 1982. Genetic parameters for testes size and sperm number in Hereford bull. *J. Anim. Sci.* 63:409-417.
- Neville, W. E., J. B. Smith and W. C. McCormick. 1979. Reproductive performance of two and three year old bull assigned twenty-five or forty cows during the breeding period. *J. Anim. Sci.* 48:1020-1025.
- Norbis, H. M. 1991. Factores que influyen sobre el consumo voluntario y la performance animal. In: *Utilización de pasturas*. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp 33 - 68.
- Nuti, L. C. 1990. Semen collection and processing manual. Cooperative Agricultural Research Center. Prairie View Texas A&M University, Prairie View, Texas.
- Orgeur, P., Minouni, P., and Signoret, J. P. 1990. The influence of rearing conditions on the social relationships of young male goats (*Capra hircus*). *Applied Animal Behaviour Science*, 27: (1 - 2) 105 - 114.
- Oscasberro, R., and Fernández, S. 1992. Nutrición de los ovinos en pastoreo. In: *Valor nutritivo de los alimentos*. Montevideo, Facultad de Agronomía. pp 21 - 29.
- Palas, A. T., W. F. Cates, A. D. Barth and R. J. Mapletoft. 1994. The Relationship between scrotal circumference and quantitative testicular traits in yearling beef Bull. *Theriogenology* 42:715-726.
- Papachristou, T. G. and Nastis, A. S. 1996. Influence of deciduous broad-leaved woody species in goat nutrition during the dry season in northern Greece. *Small Ruminant Research*, 20: 15 - 22.

- Peters, A. R. y P. J. H. Ball. 1991. Reproducción en la hembra. Editorial Acribia. España. P. 222.
- Quiroga, V. E. J. 1978. Extracción, evaluación, dilución y conservación del semen caprino utilizando dos diluyentes y un método de congelación durante la primavera y el verano. Tesis Licenciatura ITESM, Nuevo León.
- Ramírez, G. J. A., y G. B. Miller. 1995. Adelantos biotécnicos en reproducción animal aplicada a bovinos de carne. Teseachic. 60 p.
- Ramírez, R. G. 1989. Estudios nutricionales de las cabras en el noreste de México: Primera Parte. Universidad Autónoma de Nueva León, México. Cuaderno de investigación (6): 56 p.
- Rodriguez, R.A.F. 2002. Factores Genéticos y no Genéticos que afectan la composición de la dieta de cabras en pastoreo en un matorral inerme parvifolio. Disertación Doctoral. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro. 268p.
- Roca, J. E. Martinez, M. A. Sánchez V. S. Ruiz y J. M. Vasquez. 1992. Seasonal variations of sperm of sperm of abnormalities. Theriogenology. 38:115.
- Sidahmed, A. E., Morris, J. G. and Rodosevich, S. R. 1981 Summer diet of Spanish goats grazing chaparral. J. Range Manage. 34:33-35.
- Sorensen, A. M. 1982. Reproducción animal: Principios y prácticas. McGraw-Hill. Mexico.
- Trejo, G. A. A. 1984. Manejo del semental caprino. Ganadero 9:64.
- Watson, P. F., 1979. Oxford Reviews of Reproductive Biology 1, 283.