

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**EFFECTO DEL ACETATO DE TREMNOLONA, BENZOATO
DE ESTRADIOL Y SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA
SOBRE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE LA DIETA DE CABRAS
EN UN MATORRAL PARVIFOLIO INERME**

POR:

DANIEL OSORIO OSORIO

**Presentada como requisito parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México.

Abril de 2000

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**EFFECTO DEL ACETATO DE TREMBOLONA, BENZOATO DE
ESTRADIOL Y SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA SOBRE LA
COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE LA DIETA DE CABRAS EN UN
MATORRAL PARVIFOLIO INERME**

**POR:
DANIEL OSORIO OSORIO**

TESIS

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

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Asesor principal

Dr. Miguel Mellado Bosque

Asesor

MSc. Humberto Gonzalez Morales

Asesor

MSc. Fernando Ruiz Zarate

Asesor

Mc. Lorenzo Suarez García

Dr. Carlos J. De Luna Villareal
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Abril de 2000

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por permitirme la vida, por estar siempre a mi lado y jamas defraudarme, en los momentos más difíciles de la vida Yo se que esta ahí.

A mi **Alma Mater, La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**. Por haberme recibido “Gracias”.

Al **Dr. MIGUEL MELLADO BOSQUE**. Por compartir conmigo sus conocimientos y por su paciencia en la elaboración de este trabajo “gracias”.

Al **MSc. HUMBERTO GONZALEZ MORALES**. Por sus valiosas aportaciones y por su desinteresada ayuda.

Al **MSc. FERNANDO RUIZ ZARATE**. Por sus comentarios y sugerencias para el término de este trabajo.

Al **Mc. LORENZO SUAREZ GARCÍA**. Por su apoyo incondicional y por sus palabras de aliento “Gracias”.

Al **Lic. Laura Maricela Lara López**. Por su sincera amistad y por sus palabras de aliento en los momentos más difíciles y amargos.

Al **ING. RICARDO VAZQUEZ ALDAPE**. Por su gran apoyo y su amistad.

A todos los que hicieron posible el término de este trabajo infinitamente “gracias”.

DEDICATORIA

Primeramente a Dios. Por darme la sabiduría para ser mejor cada día.

A mis padres:

Sr. Leovigildo Osorio Martínez

Sra. Justina Osorio Cruz

A quienes debo todo lo que soy, por su apoyo incondicional, su amor y comprensión en las etapas de mi vida... **Gracias.**

A mis hermanos:

Enoch
Betsabe

Por ser parte de mi vida y por disfrutar mis logros, para que se esfuercen y nunca desistan de sus metas.

A mis Tíos:

Con cariño, por el apoyo que siempre me brindaron.

A la familia Pérez Salaya:

Con cariño, por ser mi nueva familia y por apoyarme en los momentos difíciles (Sr. Valdemar, Sra. Santa, Lupita, Daniel, Angela, Sara, Bety, Alfredo, Heber).... Gracias.

A mis amigos:

Por haber compartido este tiempo juntos Alejandro (Compadre), Sergio (Buki), Guadalupe (Negro), Carmen, Norma Leticia y todos aquellos que me apoyaron para el logro de esta carrera.

A la Prof. Rosaberta Fabila Bastida. Por ser mi profesara de secundaria y alentarme a seguir adelante.

A la Prof. Juanita Padron. Por brindarme su amistad incondicional.

***Pedí a Dios fortaleza
para poder triunfar;
Fui hecho débil,
para que aprenda
Humildemente a obedecer...
pedí salud para poder
hacer grandes cosas;
me fue dada flaqueza
para que pueda
hacer mejores cosas...
Pedí riqueza
para poder ser feliz
se me dio pobreza,***

*para que pueda ser sabio...
 Pedí poder para ser
 el orgullo de los hombres;
 se me dio debilidad
 para que pueda sentir la
 necesidad de Dios.
 Pedí todas las cosas
 para poder disfrutar la vida;
 se me concedió la vida,
 para que pueda disfrutar
 todas las cosas...
 No se me dio
 nada de lo que pedí
 pero todo lo que deseaba y
 algo incluso a pesar de mí.
 Las oraciones que expresé
 fueron respondidas,
 de entre todos los hombres,
 Yo he recibido la mejor
 bendición.*

Anónimo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS-----	vii
Introducción-----	1
Hipótesis-----	2

	Objetivos Generales-----	3
	Revisión de Literatura-----	4
4	Efecto de los Andrógenos sobre el Metabolismo de los Rumiantes-----	
5	Técnica Microhistológica-----	
	Materiales y Métodos-----	
12	Localización y Descripción del Área de Estudio-----	
12	Experimento 1-----	
13	Análisis Estadístico-----	
14	Experimento 2-----	
15	Análisis Estadístico-----	
16		
	Resultados-----	
17	Experimento1-----	
17	Experimento 2-----	
20		
	Discusión-----	
24		
	Resumen-----	
28		
	Literatura Citada-----	
30		

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO PAGINA	
1.	Porcentaje de especies en la dieta de las cabras mantenidas en un matorral parvifolio inerme tratadas y no tratadas con implantes subcutáneos de acetato de trembolona y benzoato de estradiol----- 19
2.	Índice de similaridad (IS) entre dietas de las cabras lactantes implantadas y no implantadas, durante los tres meses de estudio----- 20
3	Porcentaje de especies en la dieta de las cabritas mantenidas en un matorral parvifolio inerme tratadas y no tratadas con implantes subcutáneos de acetato de trembolona y benzoato de estradiol además de suplementación alimenticia----- 22
4	Índice de similaridad (IS) entre las dietas de las cabritas en Amamantamiento implantadas y no implantadas, durante dos épocas del año----- 23

INTRODUCCIÓN

Los caprinos se adaptan a gran diversidad de tipos de vegetación, de suelo y clima, debido a sus hábitos de alimentación aprovechan especies vegetales que son utilizados por los bovinos y ovinos.

El conocimiento de los hábitos alimenticios, la composición botánica y el valor nutricional de la dieta de cabras, en ecosistemas áridos y semiáridos, son indispensables para el un buen manejo del pastizal. Lo anterior tiene relevancia debido a que en el norte de México se observa una degradación de los pastizales por un manejo inadecuado, causado por el sobre pastoreo de toda clase de ganado esos ecosistemas.

El pastoreo desordenado de los caprinos, ovinos, equinos y bovinos que ocurren en gran parte de las zonas áridas y semiáridas del País, provoca grandes daños a los pastizales, lo cual se refleja en un deterioro de la cubierta vegetal y pérdida del suelo. Con el sobrepastoreo desaparecen especies forrajeras de alto valor nutritivo, y son sustituidas por especies de menor calidad.

El estudio de la composición botánica de la dieta de las cabras constituye una valiosa fuente de información para determinar el consumo de las especies vegetales por los animales, marcando la pauta para implementar programas de pastoreo acordes a los recursos forrajeros disponibles.

La selectividad del pastizal por los herbívoros depende de los hábitos alimenticios de los animales presentes, la disponibilidad del forraje, el estado fenológico de la planta, y el estado fisiológico del animal (crecimiento, desarrollo, gestación, lactación etc.). En el caso de las cabras poco se conoce el efecto de la etapa de desarrollo de la cabra y los efectos de los productos anabólicos sobre la composición botánica de la dieta de las cabras. Por lo anterior, en el presente estudio se pretendió dilucidar el efecto del acetato de trembolona y benzoato de estradiol sobre la composición botánica de la dieta de las cabras mantenidas en un matorral parvifolio inerme.

HIPOTESIS

- **La aplicación del acetato de trembolona y benzoato de estradiol en forma combinada alteran la composición botánica de la dieta de las cabras en el agostadero, incrementándose el espectro de especies forrajeras utilizadas.**

- **En condiciones de agostadero, las cabritas en crecimiento y en amamantamiento con implantes de acetato de trembolona y benzoato de estradiol, y suplementadas con alimento concentrado, modifican la composición botánica de su dieta, en comparación con las cabritas no implantadas ni suplementadas.**

OBJETIVOS GENERALES

- Determinar el efecto del acetato de trembolona y benzoato de estradiol sobre la composición botánica de la dieta de las cabras en agostadero.
- Determinar el efecto de la administración de acetato de trembolona y benzoato de estradiol, vía implantes subcutáneos, y la suplementación alimenticia sobre la composición botánica de la dieta, en condiciones de agostadero, de cabritas en la etapa predestete.

REVISIÓN DE LITERATURA

López (1984) indica que en la evaluación nutritiva del forraje deben considerarse 3 aspectos (1) tasa de ingestión de materia seca u orgánica, (2) digestibilidad, y (3) eficiencia con la que la materia absorbida es utilizada en el metabolismo intermediario. Una de las formas de aumentar la eficiencia en la producción animal es la de incrementar la tasa de consumo de materia seca, con el objeto de reducir el costo de mantenimiento. El estudio de los factores intrínsecos y extrínsecos al animal, determinantes de su consumo, revisten importancia especial debido a su relación con la productividad animal. Los factores físicos y químicos de retroalimentación del hipotálamo parecen ser dominantes en el control de la digestión de alimentos; sin embargo, el animal en pastoreo tiene, además, un medio social y físico que modifica sus mecanismos fisiológicos.

EFFECTO DE LOS ANDRÓGENOS SOBRE EL METABOLISMO DE LOS RUMIANTES

Los esteroides anabólicos son fármacos que permiten modificaciones fisiológicas en el organismo del animal. Muchas de las hormonas con acción anabólica utilizadas en la producción pecuaria no sólo tienen efecto sobre el

crecimiento, sino que pueden regular la producción y liberación de otras hormonas, y por consiguiente, alterar el proceso de crecimiento de los animales. Por otro lado, los esteroides sexuales: andrógenos y estrógenos, pueden elevar la secreción de la hormona del crecimiento (HC), aunque su mecanismo de acción no está muy claro, se asume que éstos alteran el metabolismo de las proteínas (Yansin y Galbraith, 1981; Sánchez, 1990).

Los andrógenos y sus derivados circulan por el torrente sanguíneo en forma libre o ligados a una proteína específica. Ésta se conoce como proteína plasmática ligadora de esteroides (SBP). Esta proteína facilita el paso de la hormona a las células, y una vez dentro de éstas, se forma un complejo con su receptor, que es una proteína intracelular capaz de reconocer el mensaje específico llevado por la hormona. El acoplamiento de la hormona y receptor conducen a la transmisión del mensaje a las estructuras de las células que efectúan alguna acción (Sánchez, 1990). Parece ser que el derivado androgénico acetato de trembolona (ATB) no estimula la producción de somatotropina (ST), pero incrementa significativamente los niveles de insulina y el factor -1 del crecimiento (IGF-1); a ambas hormonas se les relaciona con la producción del tejido corporal (Brejer *et.al.* , 1998; Griffin y Mader, 1997).

TÉCNICA MICROHISTOLÓGICA

Los primeros estudios para conocer las especies vegetales consumidas por herbívoros estuvieron basados en métodos observacionales

(Cory, 1927; Dixon, 1934; Halls, 1954; Bjugstad *et.al.*, 1970). Hay varios procedimientos y modificaciones de esos métodos, pero todos ellos consisten en seguir animales en libre pastoreo y registrar la actividad de pastoreo, las especies vegetales más frecuentemente utilizadas y el comportamiento de los animales durante el pastoreo.

A través de la observación directa, Culley (1937) estudio los hábitos de pastoreo del ganado bovino en Arizona. También, Doran (1943) usó unos binoculares para observar los hábitos alimenticios y actividades de ovejas en agostadero en Colorado, E.U.

Por dificultad de su aplicación y por el error a que suelen conducir las técnicas de muestreo antes señaladas, Torell (1954) desarrolló el uso de la fístula esofágica en ovejas, que permite la colección directa del forraje consumido.

Otro método 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 salvajes, 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.

Con el método antes descrito, Dusi (1949) analizó las heces de conejo cola blanca para determinar la dieta. Croker (1959) usó también este método en ovejas para determinar que especies forrajeras consumían en un tiempo determinado.

En Australia, Storr (1960) analizó las heces del canguro y wallabies para determinar su dieta. Ward (1970) examinó las heces del alce; Hansen y Dearden (1975) aplicaron este método en su estudio de la dieta del venado. Por otro lado, Hansen (1976) aplicó el método anterior para conocer la dieta de la tortuga, y Hansen *et.al.* (1977) 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 la más exacta para la identificación del material vegetal en la dieta de herbívoros. Esta técnica fue descrita por Baumgartner y Martín (1939), y modificada por Dusi (1939).

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 un estudio llevado a cabo por Gary (1972), fueron analizadas las actividades de cuatro cabras mantenidas en agostadero a través del año. Las cabras mostraron un padrón de actividades sistemático a través del año. Empezaron el día levantándose y rumiando por un tiempo breve, seguido por un período de pastoreo de tres horas, luego descansaban por 30 minutos, y después pastoreaban otra vez hasta el mediodía. Tomaron agua y descansaron en la sombra durante medio día hasta tres horas antes de la puesta del sol. Comieron otra vez por tres horas (hasta en la noche), cuando tomaron agua otra vez y comieron sal, seguido por descanso durante toda la noche. Las cabras aproximadamente dedicaron el 34.4% de su tiempo al pastoreo de gramíneas, y el 65.6% del tiempo se dedicaron al ramoneo. Estos autores concluyeron que las estaciones del año tienen un importante efecto en la preferencia del forraje y en las actividades de las cabras.

En un estudio realizado por Malecheck (1971) en el sur de Texas, E.U.A, 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 “ramoneables” fueron las plantas predominantes. En ambas áreas las gramíneas fueron muy consumidas en la época de junio a octubre. El pastoreo de las hierbas

fue restringido por su limitada disponibilidad, pero las gramíneas y las especies “ramoneables” fueron consumidas a través del año, dependiendo de la gustosidad de éstas. De las especies ramoneables, el encino fue el más preferido. Las cabras en el área con sobre pastoreo comieron algunas especies leñosas consideradas como indeseables. De estas plantas utilizaron principalmente tallos y hojas jóvenes. Los autores concluyeron que para las condiciones en las que se hicieron las observaciones, las cabras deben considerarse como consumidoras de gramíneas, en vez de “ramoneadoras”.

Mellado *et.al.* (1991) llevaron a cabo un estudio sobre la composición botánica y el contenido de nutrientes de las dietas de cabras criollas pastoreando en un matorral parvifolio inerme en el norte de México. Cinco cabras criollas adultas no lactantes y fistuladas del esófago fueron utilizadas para determinación de la composición botánica y contenido de nutrientes de las dietas, así como la preferencia de las cabras por las especies del agostadero. Los arbustos, en particular *Parthenium incanum*, *Agave lechugilla*, *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 pastos en la dieta siempre fue inferior al 10%, excepto en octubre, cuando más se acentuó la sequía. *Bouteloua karwinskii* fue el pasto más abundante en la dieta de las cabras. El porcentaje de herbáceas en la dieta sólo fue importante durante el periodo de lluvias (abril), siendo *Sphaeralcea angustifolia* la herbácea predominante. Las cabras mostraron

mayor preferencia por *A. canescens*, *B. scordioides* y *S. angustifolia*. El contenido de nutrientes de la dieta de las cabras fue pobre durante la mayor parte del año. Se estimó que las dietas no cubrieron los requerimientos de proteína para la preñez y lactación de las cabras (el porcentaje de proteína en la dieta fluctuó entre 7 y 12%). Las dietas fueron también deficitarias en fósforo y energía, aun para los requerimientos de mantenimiento.

Bartolomé (1998) determinó la composición específica de las dietas de pequeños rumiantes que pastoreaban una zona montañosa de España. Durante un año se estudiaron tres rebaños mixtos de ovejas y cabras, conducidos por pastores. Estos rebaños pastoreaban durante el día en encinares de montaña (*Quercus ilex*) y en terrenos de *Calluna-Erica*. Cada noche los animales volvían a su corral. La selección de la dieta se estimó a partir del análisis fecal. De las 111 especies identificadas, 71 resultaron comunes en ovejas y cabras, y 23 aparecieron en proporciones superiores al 1% de la dieta anual. A pesar de que las ovejas y las cabras pastoreaban juntas, sus dietas fueron significativamente diferentes. El factor animal contribuyó de un 18 a 60% del total de la varianza entre los principales componentes de la dieta. La varianza entre estaciones fue también un factor significativo (5% a 56%), mientras que las diferencias entre rebaños contribuyeron en una pequeña parte, aun significativa (3% a 10%) del total de la varianza de la dieta. La principal diferencia fue el rechazo del encino por parte de las ovejas en comparación con las cabras, las cuales consumieron esta especie durante todo el año. Las ovejas, en cambio, seleccionaron especies gramíneas a lo largo del año, mientras que las

cabras tendieron a rechazarlas. Para el resto de los componentes se observó un traslape sustancial en la composición específica de la dieta de ovejas y cabras, especialmente al considerar globalmente el ciclo anual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y Descripción del Área de Estudio

Se seleccionó un hato de cabras de genotipo indefinido del Ejido Jagüey de Ferniza, Municipio de Saltillo, que se encuentra localizada geográficamente entre los paralelos 25°13'47" de latitud Norte, y los meridianos 101°2'17" de longitud Oeste (CETENAL, 1977). Su altura sobre el nivel del mar es de 2010 msnm (INEGI, 1983).

Condiciones Climáticas

Los datos que a continuación se presentan fueron recabados de la estación meteorológica de Agua Nueva, Saltillo; Coahuila, debido a que es la estación más cercana al ejido donde se llevó a cabo el presente estudio.

Según Mendoza(1983).el tipo de clima de esta región es Bwhw"(e'), siendo clima muy seco, semicálido muy extremosa con lluvias en verano y sequía corta en época de lluvias (canícula). La precipitación invernal constituye del 5 al 10 % de la precipitación anual. La temperatura media anual es de 19.2°C, y la precipitación total anual media oscila en los 246.6mm.

Se presentan lluvias, aunque muy escasas, casi durante todo el año, pero los meses más lluviosos son: mayo, junio, julio, agosto, septiembre y

octubre; siendo agosto el mes con la más alta precipitación. Se presenta n heladas en diciembre, enero y febrero, aunque también puede haberlas con menor incidencia en noviembre, marzo y abril (Mendoza, 1983).

Vegetación

La vegetación más abundante de esta región consta principalmente de matorral parvifolio inerme con predominancia de gobernadora (*Larrea tridentata*), hojasén (*Flouencia cernua*), nopaleras (*Opuntia spp*), zacate navajita azul (*Bouteloua gracilis*), zacate banderilla (*Bouteloua curtispindula*), palma china (*Yucca filifera*), lechuguilla (*Agave lechuguilla*) y huizache (*Acacia farnesiana*) (CETENAL; 1977).

EXPERIMENTO 1

Se utilizaron 10 cabras adultas lactantes de genotipo indefinido (mezcla de diversas razas Europeas lecheras X criollo), de diferentes edades (todas multíparas). Las cabras eran conducidas al pastoreo en el día, durante 11 horas, con alojamiento en un corral de ramas durante la noche. Las cabras no tenían acceso a ningún tipo de suplemento mineral. Las cabras fueron escogidas al azar, de las cuales 5 fueron implantadas con Synovex-Plus¹ (1/8 de la dosis para bovino), equivalente a 25 mg de acetato de trembolona y 3.5 mg de benzoato de estradiol. La inserción del implante se llevó a cabo en el segundo tercio posterior de la oreja. El otro grupo de cabras no fue implantado, constituyendo el grupo testigo. El experimento tuvo una duración de 90

¹ Synovex-Plus. Syntex Animal Health

días(en los meses de septiembre, octubre y noviembre). Se realizaron colectas de heces por vía rectal tomando de 5 a 6 pelets de excremento, a intervalos de 30 días. Las muestras de heces fueron llevadas al laboratorio para hacer mezclas homogéneas y se analizaron posteriormente por la técnica descrita por Baumgartner y Martín (1939), la cual está basada en la identificación de las estructuras epidérmicas de las plantas, tales como: pelos epidérmicos, (tamaño y forma), rafidios, drusas, glandulas, cristales, células especializadas (morfología) y estomas.

Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos se hicieron comparaciones entre las cabras implantadas y las no implantadas, considerando cada una de las especies encontradas en las dietas de estos animales. Los datos fueron analizados con un modelo lineal donde las fuentes de variación fueron las épocas (3 meses distintos), la aplicación de los anabólicos (2 grupos de cabras), y la interacción entre estas variables. Dado que la interacción se presentó en casi todas las especies analizadas, se optó por hacer comparaciones entre grupos de cabras dentro de cada época del año. Para todos los análisis estadísticos los datos fueron transformados a arco seno para que se analizaran en el estadístico.

Para conocer las diferencias entre las dietas de las cabras en cada grupo se calculó el índice de similaridad de las dietas de las cabras, utilizando la siguiente fórmula: $IS = [\sum 2w / \sum(a+b)] \times 100$

donde:

IS = Índice de similaridad.

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

(a+b) = Es la suma de los dos porcentajes

El resultado indica, en porcentaje, qué tan similares fueron las dietas comparadas, es decir, dos dietas exactamente iguales tendrían un índice de similaridad del 100%, y dos dietas completamente diferentes entre sí tendrían un índice de 0% (Oosting, 1956).

EXPERIMENTO 2

Se utilizaron 15 cabritas de genotipo indefinido, entre uno y tres meses de edad, las cuales se dividieron en tres grupos aleatorios.

- **Tratamiento 1:** 5 cabritas implantadas + suplemento alimenticio + pastoreo
- **Tratamiento 2:** 5 cabritas implantadas sin suplemento alimenticio + pastoreo
- **Testigo :** 5 cabritas sin implante y sin suplemento, sólo pastoreo.

Las cabritas de los tratamientos 1 y 2 recibieron 1/8 de la dosis utilizada para bovinos de ATB y BE, mientras que el grupo testigo no recibió implante ni suplemento alimenticio. El suplemento era suministrado por la mañana, después de que las cabritas habían sido amamantadas, y posteriormente por la tarde, después de que las cabritas regresaban del agostadero. La cantidad de suplemento (concentrado comercial² con 12% de proteína y 12% de fibra) ofrecida a las cabritas, fue aproximadamente de 1.5 % del peso vivo promedio del grupo (0.183 Kg/ día/ cabrita). El experimento tuvo una duración de 90 días (en los meses de Diciembre, Enero y Febrero), con colectas de heces (de 5 a 6 bolos) vía rectal, las cuales se homogeneizaron en el laboratorio y fueron analizadas posteriormente por la técnica descrita en el experimento 1.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se basó en la comparación de grupos de cabritas considerando cada una de las especies presentes en las dietas de estos animales. También se hicieron comparaciones entre grupos de cabras considerando los porcentajes de arbustivas, gramíneas y herbáceas de la dieta (diseño completamente al azar). En el caso de existir diferencias significativas entre grupos, se practicó un análisis de Diferencia Mínima Significativa. Al igual que en el experimento 1, todos los datos analizados fueron previamente convertidos a arco seno.

Para determinar el grado de similitud entre grupos de cabras se utilizó el índice de similaridad empleado en el experimento 1.

2 Lechera 12%. Alcom.

RESULTADOS

Experimento 1

En el Cuadro 1 se presenta la proporción de las especies presentes en la dieta de las cabras implantadas o no implantadas con acetato de trembolona y benzoato de estradiol, en diferentes meses del año.

Al analizar las especies por categorías, no se detectaron diferencias ($P>0,05$) entre las cabras implantadas y no implantadas en cuanto al contenido de arbustivas, gramíneas y herbáceas en las dietas, lo anterior en los tres meses del estudio.

Al analizar cada una de las especies en forma individual, no se observaron diferencias significativas entre grupos de cabras para la mayoría de las especies presentes en la dieta de estos animales, existiendo diferencia significativa ($P< 0.05$), por los menos en alguna época, tal es el caso de *Acacia farnesiana*, *Buddleja scordioides*, *Cowania plicata*, *Juniperus monosperma*, *Larrea tridentata*, *Partenium argentatum*, *Rhus microphylla*, *Solanum elaeagnifolium* y *Spharalcea angustifolia*. Estas diferencias, sin embargo no fueron consistentes a través de los meses del estudio. Así, por ejemplo, en

septiembre *Acacia farnesiana* fue 13 puntos porcentuales más alta en la dieta de las cabras implantadas en comparación con las no implantadas, pero esta tendencia no se repite en agosto y octubre. *Larrea tridentata*, por otro lado, en agosto se presenta en una mayor proporción ($P < 0.05$) en la dieta de las cabras implantadas, en comparación con las no implantadas. Sin embargo, al mes siguiente ocurrió lo contrario: *Larrea tridentata* fue 13 puntos porcentuales más abundante en la dieta de las cabras no implantadas, en comparación con las implantadas.

Referente a las gramíneas, llama la atención que ninguna de las especies en esta categoría difirió ($P > 0,05$) en las dietas de las cabras implantadas y no implantadas.

En cuanto a las herbáceas, el porcentaje de estas especies tendió a ser más alto en la dieta de las cabras implantadas en comparación con las cabras no implantadas, siendo particularmente notable la mayor abundancia de *Solanum elaeagnifolium* ($P < 0.05$; en agosto) y *Sphaeralcea angustifolia* ($P < 0.01$; en octubre) en la dieta de las cabras implantadas.

El índice de similaridad que se muestra en el Cuadro 2 indica que en todas las épocas de muestreo, existió una disimilitud en la composición botánica de la dieta de cabras implantadas contra las no implantadas. El promedio de similaridad entre dietas de las tres épocas fue del 75 %, lo cual indica que en un 25 % las dietas fueron diferentes una de la otra.

Cuadro 1. Porcentaje de especies en la dieta de las cabras mantenidas en un matorral parvifolio inerme tratadas y no tratadas con implantes subcutáneos de acetato de trembolona y benzoato de estradiol.

ESPECIE	IMP	TES	SIG	IMP	TES	SIG	IMP	TES	SIG
	Agosto			Septiembre			Octubre		
<i>Acacia farnesiana</i>	11.9	13.7	NS	14.4	1.7	0.001	0.7	1.9	NS
<i>Agave lechugilla</i>	0.0	0.5	NS	8.4	3.3	NS	2.2	2.7	NS
<i>Agave scabra</i>	0.0	2.9	NS	1.2	1.9	NS	0.7	2.2	NS
<i>Asphodelus fistulosus</i>							0.2	0.0	NS
<i>Atriplex canescens</i>				0.2	0.0	NS	0.3	0.0	NS
<i>Berberis trifoliolata</i>	5.7	4.4	NS	7.3	11.1	NS	11.3	8.0	NS
<i>Bouvardia ternifolia</i>							0.5	0.0	NS
<i>Buddleja scordioides</i>	0.2	1.3	NS	1.8	0.0	0.06	0.0	0.8	NS
<i>Cowania plicata</i>	1.0	2.4	0.05	2.6	0.5	NS	3.4	4.6	NS
<i>Croton dioicus</i>	2.4	1.4	NS	0.6	0.3	NS	6.6	5.7	NS
<i>Dasyllirion palmeri</i>	0.0	0.8	NS	1.3	2.3	NS	1.0	2.0	NS
<i>Ephedra aspera</i>	1.0	1.4	NS						
<i>Juniperus monosperma</i>	0.0	0.7	0.04	0.3	0.0	NS	0.0	0.5	NS
<i>Larrea tridentata</i>	6.8	2.4	0.05	7.8	21.5	0.06	12.3	11.5	NS
<i>Lesquerella fendleri</i>							0.6	0.3	NS
<i>Leucophyllum frutescens</i>	1.0	0.0	0.04	0.0	0.5	NS	0.5	0.3	NS
<i>Lindlella mespleoides</i>	13.3	13.2	NS	8.2	6.1	NS	15.2	15.9	NS
<i>Mimosa biuncifera</i>				0.0	1.5	NS	3.5	4.0	NS
<i>Mimosa zygophylla</i>				0.7	0.0	NS			
<i>Nolina cespitifera</i>	3.8	4.4	NS	1.7	1.5	NS	5.5	4.0	NS
<i>Opuntia spp</i>	1.1	2.6	NS	8.1	8.3	NS	3.7	3.7	NS
<i>Partenium argentatum</i>	3.9	0.0	0.01						
<i>Pinus cembroides</i>							1.3	0.0	NS
<i>Prosopis glandulosa</i>	1.0	0.0	NS				0.5	0.6	NS
<i>Quercus pringlei</i>	0.1	0.2	NS				0.8	0.3	NS
<i>Rhus microphylla</i>	0.3	0.0	NS	3.7	10.6	0.001	3.4	3.8	NS
<i>Rhus virens</i>	1.0	0.0	NS	1.1	0.3	NS			
<i>Salvia greggii</i>	0.1	0.0	NS	0.0	0.6	NS			
<i>Sophora secundiflora</i>	0.3	0.3	NS	3.3	9.3	NS	0.5	0.2	NS
<i>Viguiera dentata</i>	0.0	1.0	NS	0.0	0.3	NS	0.0	0.3	NS
Subtotal	54.9	53.6	NS	72.7	81.6	NS	74.7	73.3	NS
<i>Aristida arizonica</i>	1.8	1.4	NS	2.4	3.0	NS	0.5	1.1	NS
<i>Aristida curvifolia</i>	0.0	0.5	NS						
<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.6	0.0	NS						
<i>Bouteloua gracilis</i>	5.3	10.6	NS	4.8	2.5	NS	2.9	7.4	NS
<i>Buchloe dactyloides</i>	5.8	4.6	NS	2.2	3.1	NS	4.5	4.0	NS
<i>Lycurus phleoides</i>	13.7	12.3	NS	6.0	3.1	NS	4.7	6.8	NS
<i>Mulenbergia repens</i>	4.1	7.1	NS	5.5	2.0	NS	1.1	2.1	NS
<i>Panicum obtusum</i>	0.2	0.0	NS						
<i>Setaria leucophila</i>	0.0	0.2	NS	1.4	0.0	NS			
<i>Stipa clandestina</i>	0.1	0.5	NS				0.0	0.3	NS

<i>Stipa leucotricha</i>	0.4	0.0	NS						
Subtotal	32.0	37.2	NS	22.3	13.7	NS	13.7	21.7	NS
<i>Chrisactinia mexicana</i>	0.0	0.5	NS	0.0	0.3	NS	0.2	0.0	NS
<i>Gimnosperma glutinosum</i>	0.0	0.2	NS				1.3	2.4	NS
<i>Sida abutifolia</i>	5.4	4.1	NS	1.6	2.5	NS	0.5	0.0	NS
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	3.3	0.7	0.008	0.4	0.8	NS	5.3	2.6	NS
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	4.4	3.7	NS	3.0	1.1	NS	4.3	0.0	0.003
Subtotal	13,1	9,2	NS	5.0	4.7	NS	11.6	5.0	NS
TOTAL	100	100		100	100		100	100	

Cuadro 2. Índice de similaridad(IS) entre las dietas de las cabras lactantes implantadas y no implantadas, durante los 3 meses de estudio.

Épocas	Índice de similaridad (%)
Septiembre	77.1
Octubre	61.7
Noviembre	86.2
Promedio	75.0

Experimento 2

En el Cuadro 3 se presenta la proporción de las especies presentes en la dieta de Cabritas implantadas, suplementadas e implantadas y sin suplementación e implante (grupo testigo), en diferentes meses del año.

Al analizar las especies por categoría se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre grupos de cabras en cuanto a la proporción de arbustivas y gramíneas en el mes de febrero, y de herbáceas en el mes de diciembre.

El análisis individual de las especies mostró que la proporción de la mayoría de las especies no difirió ($P > 0.5$) entre dietas de las cabras. Dos especies de particular interés en la época de mayor escases de forraje fueron la *Acacia farnesiana*, *Agave lechuguilla* y *Prosopis glandulosa*, las cuales fueron

significativamente ($P < 0.05$) más abundantes en las dietas de las cabras implantadas y no suplementadas, en comparación con la dieta de las cabras del grupo testigo.

El índice de similaridad entre dietas (Cuadro 4) mostró una diferencia entre dietas de cabritas implantadas, implantadas y suplementadas, y las cabras del grupo testigo, con una diferencia del 23%. Esta diferencia también se presentó en las dos épocas, y mostró la existencia de diferencias de un tratamiento con otro.

Cuadro 3. Porcentaje de especies en la dieta de las cabritas mantenidas en un matorral parvifolio inerme tratadas y no tratadas con implantes subcutáneos de acetato de trembolona y benzoato de estradiol además de suplementar

ESPECIE	IMP + SUP	IMP	TEST	IMP + SUP	IMP	TEST
	Diciembre			Febrero		
<i>Acacia farnesiana</i>	1.1	0.0	3.7	2.6 ^{ab}	7.7 ^b	0.7 ^a
<i>Agave lechugilla</i>	1.5	0.9	5.1	6.2 ^b	6.3 ^b	2.8 ^a
<i>Agave scabra</i>	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	1.9
<i>Atriplex canescens</i>	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0
<i>Berberis trifoliolata</i>	19.2	15.7	16.1	14.2 ^b	8.6 ^a	14.9 ^b
<i>Bouvardia ternifolia</i>				0.0	0.0	1.1
<i>Cowania plicata</i>	23.2	19.1	17.9	13.8	18.9	18.4
<i>Croton dioicus</i>	1.5	0.0	2.4	0.3	0.0	0.0
<i>Dasyllirion palmeri</i>	1.7	0.0	1.1			
<i>Ephedra aspera</i>	0.0	0.6	0.0			
<i>Fouquieria splendens</i>	0.0	0.3	0.0			
<i>Larrea tridentata</i>	17.2	20.9	21.0	12.1	12.1	14.9
<i>Leucophyllum frutescens</i>	0.0	0.0	0.5			
<i>Lindlella mespleoides</i>	3.3	2.3	1.4	0.7	0.5	0.0
<i>Mimosa biuncifera</i>	1.1	0.8	1.1	0.3 ^a	0.0 ^a	3.2 ^b
<i>Nolina cespitifera</i>	3.6 ^b	0.5 ^a	0.0 ^a	4.9	2.1	2.1
<i>Opuntia spp</i>	4.3	4.9	2.4	4.7	5.6	3.7
<i>Partenium argentatum</i>	1.1	2.2	0.0	2.6 ^b	0.0 ^a	0.0 ^a
<i>Pinus cembroides</i>	0.0	0.5	0.0			
<i>Prosopis glandulosa</i>	0.0	0.0	1.8	5.6 ^a	16.3 ^b	6.3 ^a
<i>Quercus pringlei</i>	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0
<i>Quercus saltillense</i>	0.0	1.1	0.0			
<i>Rhus microphylla</i>	1.6	0.3	0.5	1.0	0.0	0.0
<i>Salvia greggii</i>	0.0	0.3	0.0			
<i>Sophora secundiflora</i>	1.8	0.4	0.7			
Subtotal	82.2	73.9	75.7	69.3^b	78.4^a	70.0^{ab}
<i>Aristida arizonica</i>	0.2	0.0	0.0	0.5	0.6	0.0
<i>Aristida curvifolia</i>				0.8	0.0	0.0
<i>Bouteloua curtipendula</i>	0.0	2.2	1.0	0.5	0.0	0.0
<i>Bouteloua gracilis</i>	2.2	3.6	2.7	2.4	1.2	4.0

<i>Buchloe dactyloides</i>	3.1	3.3	5.3	5.0	2.6	1.9
<i>Eragrostis mexicana</i>	0.0	2.3	0.6	0.0a	1.1b	0.0a
<i>Lycurus phleoides</i>	2.4 ^a	3.7 ^{ab}	7.4 ^b	9.9 ^b	5.1 ^a	8.8 ^b
<i>Muhlenbergia repens</i>	5.7	6.2	2.4	8.6	3.3	3.5
<i>Muhlenbergia porteri</i>	0.0	0.0	1.4			
<i>Setaria leucopila</i>				0.0	0.3	0.0
<i>Stipa clandestina</i>	0.2	0.0	0.0	2.3 ^a	4.4 ^{ab}	7.8 ^b
<i>Stipa leucotricha</i>	0.4	0.0	0.0			
Subtotal	14.2	21.3	20.8	30.0^b	18.6^a	26.0^b
<i>Cucurbita foetidissima</i>	0.0	0.0	0.3			
<i>Gimnosperma glutinosum</i>	0.8	0.0	0.0			
<i>Sida abutilifolia</i>	0.5	0.0	0.0			
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	0.9	0.5	1.1			
<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	0.2	0.0	0.8			
<i>Tiquilia canescens</i>	1.2 ^a	4.3 ^b	1.3 ^a	0.7 ^a	3.0 ^{ab}	4.0 ^b
Subtotal	3.6^a	4.8^b	3.5^{ab}	0.7	3.0	4.0
Total	100	100	100	100	100	100

^{a,b,c} Medias con letra distinta difieren (P<0,05)

Cuadro 4. Indice de similaridad entre las dietas de las cabritas en amamantamiento implantadas y no implantadas, durante dos épocas del año.

	IMP+SUP+P AS	IMP +PAS	TESTIGO	IMP+SUP +PAS	IMP +SUP	TESTIGO
	Diciembre			Febrero		
IS	77.2%	76.2%	75.7%	71.5%	71.2%	74.9%
Media de tratamientos	76.4			72.5		
Media épocas*	74.5					

* Tratamientos combinados

DISCUSIÓN

Pocas fueron las especies que difirieron en su proporción en las dietas de las cabras adultas con implantes de acetato de trembolona y benzoato de estradiol y las cabras del grupo testigo. Además, estas diferencias no fueron consistentes en las diferentes épocas del año.

Los resultados anteriores parecieran estar en conflicto con los índices de similitud calculados, los cuales fueron de alrededor de

75%. Esta diferencia en similitud de las dietas se atribuye más a efectos genéticos que a los anabólicos, debido a la naturaleza heterogénea de los genotipos de las cabras utilizadas en el estudio.

Las evidencias anteriores muestran que, en cabras adultas y lactantes la administración de acetato de trembolona y benzoato de estradiol no modifican en forma importante la composición botánica de la dieta de las cabras en un matorral parvifolio inerme. Cabe mencionar que las cabras implantadas presentaron incrementos de peso de alrededor de 15% superiores a los aumentos observados en las cabras del grupo testigo (Andrade, 1999). Esto indica que los anabólicos utilizados mostraron su efecto en un mejor aprovechamiento del alimento consumido por las cabras, sin cambiar la preferencia de las cabras por las plantas del agostadero.

Independientemente del efecto de los anabólicos utilizados, la proporción de arbustivas utilizadas por las cabras fue más baja que lo observado por otros autores en tipos de vegetación similares a los de este estudio (Mellado *et.al.* , 1991; Orta, 1981). La proporción de los pastos, por otro lado, fue también más elevada que la encontrada por otros autores (Mellado, *et.al.*, 1991; Puente, 1986). Lo anterior se explica porque el estudio se llevó a cabo durante la época de mayor abundancia de forraje, y bajo estas circunstancias

las cabras tienden a consumir una mayor proporción de gramíneas, comparado con la época de sequía, cuando prefieren las arbustivas.

En el presente estudio llama la atención la alta proporción de Gobernadora (*Larrea tridentata*) en la dieta de las cabras (rango de 6 a 21%). En otros estudios (Mellado et.al. , 1991) la proporción de esta especie no supera el 5%, aún en las épocas de mayor escases de forraje. La respuesta anterior posiblemente se deba a la excesiva presión de pastoreo de las cabras (aproximadamente 700 cabras en 1000 hectáreas), lo cual ha conducido a una marcada reducción de las especies forrajeras en esta zona.

En el caso de las cabritas, estos datos si apoyan la hipótesis de que el acetato de trembolona y el benoato de estradiol modifican la selectividad de las cabras por las especies forrajeras. Con estos animales existió una marcada preferencia por las leguminosas *Acacia farneciana* y *Prosopis glandulosa*, con 8 puntos porcentuales a favor de las cabritas implantadas, en comparación con las no implantadas. Además, las cabritas con implante consumieron más arbustivas y gramíneas en general en comparación con el testigo. Este patrón de las dietas posiblemente se debe a que las cabritas presentan una mayor demanda de nutrientes para su crecimiento, específicamente de proteína. Por lo anterior, las cabritas implantadas posiblemente hicieron un mejor uso de las plantas

forrajeras, cuando éstas fueron implantadas, y esto condujo a que buscaran plantas con un mayor porcentaje de proteína, como las leguminosas arbustivas.

Por otra parte la acción conjunta del implante y la suplementación alimenticia no tuvieron un efecto marcado en la composición botánica de dieta de las cabritas, ya que un limitado número de especies difirieron significativamente entre grupos. Por lo tanto, no existe evidencia de que un plano mejor nutricional se refleja en un cambio en el padrón de utilización de las especies forrajeras por las cabritas.

CONCLUSIONES

- **El acetato de trembolona y el benzoato de estradiol modifican marginalmente la composición de la dieta de cabras lactantes mantenidas en un matorral parvifolio inerme.**

- El acetato de trembolona y el benzoato de estradiol tiene un efecto marcado en la composición botánica de la dieta de las cabritas lactantes, particularmente en la época de mayor escases de forraje, tendiendo los animales implantados a utilizar una mayor proporción de leguminosas forrajeras.

- No existió evidencia de que un mejor plano nutricional se refleja en un cambio en el patrón de utilización de las especies forrajeras por cabritas en amamantamiento.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo al sur del municipio de Saltillo, en un hato de cabras adultas lactantes y un grupo de cabritas en crecimiento de genotipo indefinido. Los objetivos del experimento fueron determinar el efecto del acetato de trembolona y benzoato de estradiol sobre la composición botánica de la dieta de las cabras adultas y en crecimiento en agostadero. En un primer experimento se utilizaron 10 cabras adultas, de las cuales 5 fueron implantadas con Synovex-Plus¹ (1/8 de la dosis para bovino), equivalente a 25 mg de acetato de trembolona y 3.5 mg de benzoato de estradiol, y 5 formaron el grupo testigo (sin suplemento). El experimento tuvo una duración de 90 días. Se realizaron colectas de heces por vía rectal, determinándose el porcentaje de especies forrajeras en las dietas a través de análisis de microhistología. En un segundo experimento se utilizaron 15 cabritas, de las cuales 5 fueron implantadas y suplementadas, 5 fueron implantadas y 5 no recibieron ningún tratamiento. La cantidad de suplemento (concentrado comercial con 12% de proteína y 12% de fibra) ofrecida a las cabritas, fue aproximadamente de 1.5 % del peso vivo promedio del grupo (0.183 Kg/ día/ cabrita). Para las cabras adultas no se detectaron diferencias ($P > 0.05$) entre las cabras implantadas y no implantadas en cuanto al contenido de arbustivas, gramíneas y herbáceas en las dietas, lo anterior en los tres meses del estudio. Se presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) sólo en el caso de *Acacia farnesiana*, *Buddleja scordioides*, *Cowania plicata*, *Juniperus monosperma*, *Larrea tridentata*,

Partenium argentatum, *Rhus microphylla*, *Solanum elaeagnifolium* y *Spharalcea angustifolia*. El promedio de similaridad entre dietas de las tres épocas fue del 75%. En el segundo experimento se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre grupos de cabras en cuanto a la proporción de arbustivas y gramíneas en el mes de febrero, y de herbáceas en el mes de diciembre. Se concluyó que el acetato de trembolona y el benzoato de estradiol modifican marginalmente la composición de la dieta de cabras lactantes mantenidas en un matorral parvifolio inerme. En el caso de las cabritas lactantes los anabólicos anteriores cambian marcadamente la proporción de especies forrajeras en la dieta de estos animales.

LITERATURA CITADA

Andrade, E. 1999. Efecto del Acetato de Trembolona y Benzoato de Estradiol sobre el comportamiento productivo y reproductivo de cabras en agostadero. Tesis maestría. UAAAN. Saltillo, Coah. 33p.

Bartolomé J. 1998. Diet selection by sheep and goats on Mediterranean heathwoodland range. J. Range Mgmt, 51:383-391.

Baumgartner, L.L., and A.C. Martín. 1939. Plant histology as an aid in squirrel food habits studies. J. Wild Mgmt 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.

Brejer, B.H., P.D. Gluckman., and J.J. Bass. 1988. Influence of nutritional status and Oestradiol 17- β on plasma growth hormone, insulin-like growth factors I and II and the response to exogenous growth hormone in young steers. J. Endocr. 118:243-250.

Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL). 1997. Cartas de climas. G14-C43; escala 1:50,000; color: varios. Secretaría de la Presidencia. México.

Cory, V.L. 1927. Activities of livestock on the range. Texas Agr. Exp. Sta. Bull. No. 367.

Crocker, B.H. 1959. A method of estimating the botanical composition of the diet of sheep. New Zealand. J. Agr. Res. 2:72-85

Culley, M.J. 1937. Grazing habits of range cattle. U.S.D.A. For. Ser. Southwestern Forest and Range Expt. Sta. Res. Rep. No. 21: 15-20p.

- Dixon, J.S. 1934. A study of the life history and food habits of mule deer in California. Par II. Food habits. California Fish and Game 20: 316-319.
- Doran, C.W. 1943. Activities and grazing habits of sheep on summer range. J. Foret. 41:253-258.
- Dusi, J.L. 1949. Method for the determination of food habits by plant microtechniques and histology and their application to cottontail rabbit food habits. J. Wild. Mgmt. 13: 259-298.
- Gary. 1972. A behavioral study of angora goats on west Texas range. J. Range Mgmt. Rev: 25(2).**
- Griffin, D, and T. Mader. 1997. Beef cattle implant update. Nebguide Publication University of Nebraska, Institute of Agriculture and Natural Resources.
- Halls, L.K. 1954. The approximation of cattle diets through herbage sampling. J. Range Mgmt. 7:269-270.
- Hansen, R.M. and B.J. Dearden. 1975. Winter foods of mule deer in Piceance Basin, Colorado. J. Range. Mgmt. 28:298-300.
- Hansen, R.M., M.K. Johnson and T.R. Van Denvender. 1976. Food of the desert tortoise, Gopherus agassizii in Arizona and Utah. Herpetologica. 32: 274-251.
- Hansen, R.M., R.C. Clark., and W. Lawhorn. 1977. Foods of wild horses, deer and cattle in the Douglas mountain area, Colorado. J. Wild. Mgmt. 30:116-118.
- Instituto nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1983. Nomenclatura del estado de Coahuila. Secretaría de Programación y presupuesto. México. D.F. pp 19,35,

López, T.R. 1984. Dieta de ganado en agostadero. Folleto de divulgación U.A.A.A.N. Res. Vol. No.1: 14p.

Malechek, J.1971. Foret selectivity by goats on lightly and heavily grazed Ranges. Texas A∞M University. Rev. 248:123-145.

Mellado, M., Foote, R.H., Rodriguez, A. and. Zarate, P.1991. Botanical composition and nutrient content of diets selected by goat grazing on desert grassland in Northern México. Sall Rumin. Res., 6:141-150.

Mendoza H, J.M. 1983. Diagnóstico climático para la zona de influencia inmediata de la UAAAN. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila; México. 615p.

Oosting, H.J. 1956. The study of plant commnities. W. H. Freeman and Co., San Francisco. 440p.

Orta, A. 1981. Composición botánica de la dieta de caprinos en pastoreo sobre una comunidad de *Atriplex canescens*. Tesis licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah.

Puente, G.A. 1986. Composición botánica y nutritiva de la dieta de caprinos en pastoreo en un matorral micrófilo con y sin resiembra en la región de Ocampo, Coah. Tesis maestría. UAAAN. Saltillo, Coah.

Sánchez G., E. J. 1990. Alteradores del metabolismo y de la salud. En: Anabólicos y aditivos en la producción pecuaria. pp. 131-163. Sistema de Educación Continua en la Producción Animal en México. México.

Storr, G. M.1960. Microscopic analysis of feaces, atechnique for ascertaining the diet of herbivorous mammals. Aust.J.Biol. Sci. 14: 157-164.

Torell, D.T. 1954. An esophageal fistula for animal nutrition studies. J. Anim. Sci. 13:878-884.

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.

Yansin, A.R.M., and H. Galbraith. 1981. A note on the response of wether lambs to treatment with trenbolone acetate combined with oestradiol-17 β or zeranol. Anim. Prod. 32: 337-340.