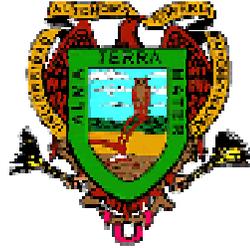


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



IMPACTO DEL PASTOREO DE OVINOS EN EL GRADIENTE DE
VEGETACION EN UN MATORRAL PARVIFOLIO INERME

Por:

DAVID UTRERA HERNÁNDEZ

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Mayo del 2005

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

División de Ciencia Animal

Departamento Recursos Naturales Renovables

**Impacto del pastoreo de ovinos en el gradiente de vegetación en un
matorral parvifolio inerme**

POR:

DAVID UTRERA HERNÁNDEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA POR:

Dr. Álvaro Fernando Rodríguez Rivera
Presidente

Dr. Miguel Mellado Bosque **MC. Jesús Mellado Bosque**
Sinodal **Sinodal**

El Coordinador de la División de Ciencia Animal

Dr. Ramón Florencio García Castillo
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México Abril de 2005

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por el haberme dado salud y vida para luchar por todas y cada una de las metas que lleguen a mí, por recibir su bendición y serenidad en mi vida espiritual.

A **mis padres**, por la perseverancia y confianza que depositaron en mí, por su apoyo espiritual, moral, económico y personal que me han ofrecido.

Al Dr. Álvaro Fernando Rodríguez Rivera, por su apoyo en el desarrollo y la realización de esta investigación, de igual forma por su atención, comprensión y dedicación, así como el haberme tenido paciencia y serenidad como mi asesor de tesis profesional y por el brindarme un poco de sus enseñanzas profesionales.

Dr. Miguel Mellado Bosque, por su gran apoyo brindado y desinteresado a la revisión y sugerencias del presente trabajo.

M.C. Jesús Mellado bosque, por su tiempo y apoyo en la revisión en el contenido del presente trabajo.

A todos los ingenieros, M.C. y Doctores que me brindaron sus conocimientos para mi desarrollo profesional como Ingeniero Agrónomo Zootecnista, así como también a algunos de ellos que me brindaron su amistad y apoyo

A mis compañeros de la generación XCVIII de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, En agradecimientos especiales a mis mejores compañeros y amigos a Alejandrino Nicolás Sánchez y Pedro Gómez Mejía, de los cuales me apoyaban y aconsejaban durante nuestra etapa de estudiante.

A mis compañeros de **La Rondalla de Saltillo**, en la cual forme parte de ella durante mi estancia en la universidad en el periodo 2003-2005 de la cual viví su 36, 37 y 38 aniversario de existencia, al igual gracias a este grupo recibí bonitas experiencias al viajar por todo el país y el extranjero en todas y cada una de sus presentaciones que otorgábamos frente a un escenario y llevando en alto el nombre de mi **Alma Mater**, el de La Rondalla de Saltillo y sin dejar atrás en nombre de Saltillo Coahuila.

A mis compañeros de La Rondalla Universitaria de la UAAAN, en la cual estuve por una pequeña etapa de mi vida, adquiriendo aprendizaje musicalmente en el periodo 2001-2003.

Y nombrando así a Rosita, Sarahí , Mirna y Ramona; de las cuales recibí su incondicional amistad y apoyo en los momentos más difíciles de mi vida de estudiante, que creyeron en mí, en mi talento, en mi personalidad como ser humano y profesionalismo.

Si Pudiera enumerar las semillas que conforman a cada una y todas las espiga de las planta que se encuentra en nuestro hábitat lo haría, pero el tiempo y espacio son limitantes, así es que Gracias a todos aquellos amigos, amigas, compañeros y conocidos, quienes me dieron un apoyo de aliento para seguir adelante.

DEDICATORIA

A DIOS:

El todo poderoso y creador de la naturaleza, por haberme dado la oportunidad de darme vida propia y de seguir en este mundo en lucha de todas mis metas, de la cual todos tenemos que cumplir y alcanzar.

A MIS PADRES:

JUAN UTRERA MORALES y ESPERANZA HERNANDEZ LEÓN
DE UTRERA

Por su cariño y comprensión, su sacrificio de la ausencia temporal del ser a quien me dieron vida, son los mejores padres que dios me ha dado, Gracias por el haberme dado su incondicional apoyo, a ustedes les brindo mi logro profesional, mi tesis, todo mi amor y todo mí entrega, por todo lo que me brindan y por todo lo que son, los quiero mucho y que dios los bendiga.

A MIS HERMANOS:

Fernando, Ma. Dolores, Víctor Felipe y Nancy Ma. A sus esposos (as) respectivos, por su confianza depositada en mí, por su

incondicional apoyo en todo los sentidos ofreciéndome la fuerza espiritual en los momento mas difíciles de mi vida y estímulo a seguir preparándome, que antes que todo somos iguales y que nadie es menos que otro, los quiero con mi alma entera, demostrándole mi entrega con este presente que es sacrificio de todos nosotros a ustedes es esta tesis profesional.

A MIS SOBRINOS:

Brenda, Luis Fernando y Juan Daniel, con mucho amor y cariño a ellos que apenas empiezan a la vida.

A MI ABUELA:

Alfonsina, que aun sigue presente en mi vida para brindarme de su amor y vivencias, sin echar a menos a los otros tres que se encuentran con el dios todo poderoso y que en paz descansen.

A MIS TIOS (AS):

De los cuales me han orientado por el buen camino y algunos el enseñarme el trabajo para ganarse la vida en el mundo.

A MIS AMIGOS:

Miguel, Pepe, Alejandrino, Pedro, Rosita, Sarahí, Mirna, Fidel, Simón, Jorge Armando, Noe Alejandro, Mario y a todo aquellos que convivieron un poco de su vida conmigo y por el haberme manifestado su afecto a mí como persona.

A LA RONDALLA DE SALTILLO:

A mis compañeros de los cuales me demostraron el compañerismo y el trabajo en equipo, de los cuales son; Jorge Armando, Simón, Armando, Jesús Galileo, Mauricio, Juan Carlos, Antonio, Armando Mendoza, Emilio, José Manuel, Amador, Damián, Cuahutemoc, Luis Carlos, Jorge Antonio, Francisco, Jorge (Pinki), Antonio, Pedro Chacon, al Ing. Elías López Canizales, Ing. Belardes Gastelum y a Manuel Ruiz que en paz descanse.

A MI ALMA TERRA MATER

David Utrera Hernández

INDICE DE CONTENIDO

Concepto	Página
INDICE DE FIGURAS	ii
INTRODUCCION	1
Objetivo General.....	2
Hipótesis.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA	3
MATERIALES Y METODOS	12
Localización y descripción del área de estudio.....	12
Descripción del hato de ovinos.....	13
Muestreo de la vegetación.....	14
Análisis estadístico.....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
CONCLUSIONES	28
LITERATURA CITADA	29

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de <i>Flourensia cernua</i> a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sur-este de Coahuila.....	16
Figura 2. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de <i>Erioneuron ovenaceum</i> a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sur-este de Coahuila.....	18
Figura 3. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de <i>Atriplex canescens</i> a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sur-este de Coahuila.....	19
Figura 4. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de <i>Larrea tridentata</i> a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sur-este de Coahuila.....	21
Figura 5. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de <i>Stipa clandestina</i> a diferentes distancias del	

corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sur-este de Coahuila.....23

Figura 6. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de *Bouteloua gracilis* a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sur-este de Coahuila.....25

Figura 7. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de Vegetación total a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sur-este de Coahuila.....27

INTRODUCCIÓN

En México los pastizales constituyen aproximadamente 54 % de la superficie, de las cuales hay gran diversidad en especies animal y vegetal. En las zonas áridas y semiáridas del norte de México se han utilizado éstas como áreas de pastoreo, ello a que es la manera más eficiente de colecta del forraje por el diente del animal. Donde debe considerarse que en estos pastizales pastorean a la vez especies animal domesticadas y silvestre. Para poder realizar un uso del pastizal de manera apropiada es menester el tener conocimiento de la capacidad forrajera a nivel potrero, para así manipular sobre el número de animales que pueden o deben pastorear ahí mismo. Teniéndose como resultado la implementación de sistemas de pastoreo ad hoc para la utilización de especie (s) animal (s), para con ello evitar la degradación de la cubierta vegetal y por ende a del suelo, con lo que se incrementaría la tasa de escurrimiento y disminuiría la tasa de infiltración. Es sobre esta base que reviste gran importancia la ganadería extensiva en Coahuila.

Por la importancia y cuidado que reviste para el cuidado del ecosistema y sobre la base de lo mencionado con anterioridad se considera menester el implementar investigación que conlleve la sustentabilidad de los pastizales en este caso de Coahuila, en donde se resguarde la cobertura de los ecosistemas fragmentados, y como objetivo final determinar el impacto del pastoreo animal en la sere vegetacional.

Asimismo al afectar la cobertura vegetal se impacta en el contenido de litter y biomasa subterránea (Coleman, 1992). Al existir menor cobertura vegetal y al incrementarse el pastoreo animal, se otorga por consecuencia una compactación del suelo esto es, una menor densidad de porosidad del suelo (Vogel 2001).

Dado que el animal cosecha de manera directa el forraje es menester el tener conocimiento del impacto del animal sobre la variable vegetación.

Objetivo

Determinar el impacto de ovinos en pastoreo en un matorral parvifolio inerme, en el sur del Municipio Saltillo

Hipótesis

La degradación de la vegetación estará en función del uso del pastizal, a través del pastoreo animal ya sea por una o más especies animal.

REVISION DE LITERATURA

En el estado de Coahuila la principal actividad agropecuaria es la ganadería. La misma se desarrolla fundamentalmente sobre pastizales naturales con pastoreo continuo, sin reservas ni suministro de pasturas cultivadas (Pizzio y Royo Pallarés, 1994). La producción de forraje está fuertemente influida por las variables climáticas, presentando marcadas variaciones estacionales. La composición botánica en los pastizales naturales es muy variada, siendo las gramíneas la familia más importante, ya que aporta entre el 70 y el 80% del rendimiento total de materia seca. En menor medida las leguminosas de ciclo primavera-estival con una contribución baja que oscila entre el 3 y el 8% del total (Fernández *et al.*, 1993; Royo Pallarés, 2000) y leguminosas invernales con bajo aporte en forrajimasa.

La carga animal esta directamente influenciada con la frecuencia e intensidad de defoliación de las plantas individuales, esto, a su vez, impacta en el flujo de energía y la sucesión vegetal de los ecosistemas bajo pastoreo ya mencionado por Gillen *et al.* (2000).

Taylor *et al.* (1997) llevaron a cabo numerosos estudios los cuales fueron, diseñado para evaluar la respuesta de la vegetación al aumento de la presión de pastoreo bajo un pastoreo rotacional (3 días de pastoreo, 51 días de descanso). Los 4 tratamientos de presión de apacentamiento se extendieron la carga animal recomendado para un apacentamiento continuo moderado a 2.7 veces de la carga animal recomendada.

El zacate banderita (*Bouteloua curtipendula* (Michx.) Torr.), junto con otros zacates de porte medio, disminuyeron en todos los tratamientos de apacentamiento y se incrementaron en el terreno excluido del ganado. Debido a que los zacates de porte medio eran especies palatables y no abundantes, éstos fueron defoliados con mucha intensidad y frecuencia. El apacentamiento rotacional no pudo sostener la composición de especies inicial en cualquiera de las presiones de apacentamiento probadas.

En esta zona la principal actividad pecuaria es la producción de bovinos, ovinos y caprinos de doble propósito, en bovinos se utiliza el sistema vaca cría bajo pastoreo. Estos animales prefieren el consumo de zacates (Chávez *et al.*, 1979). Sin embargo, debido a la diversidad de la vegetación, es muy importante considerar la utilización de ovinos, las cuales tiene un mejor aprovechamiento sobre el pastoreo de gramíneas, logrando las arbustivas formar hasta un 80% de a dieta de estos animales (Fierro *et al.*, 1980). Esto además permite mantener un equilibrio entre arbustos y gramíneas y animal, sobre todo estimula el desarrollo de las gramíneas.

Las tres principales áreas ecológicas del nordeste de México corresponden al matorral desértico del estado de Coahuila, a la zona de matorrales espinosos de la provincia biótica Tamaulipeca (Nuevo León y Tamaulipas) y el bosque de la sierra Madre Oriental. De acuerdo a estudios sobre la vegetación nativa de México, los matorrales representan el mas extenso tipo de vegetación de la región noreste y ocupan aproximadamente el 40% de la superficie del país (Rzedowski, 1986).

Las plantas arbustivas en las regiones semiáridas del nordeste de México representan una fuente importante de alimento para los pequeños rumiantes en pastoreo (Ramírez, 1996), aunque el principal factor limitante de su uso es la presencia de factores anti nutrimentales tales como la lignina y los taninos condensados (Norton y Poppi, 1995).

En los sistemas de libre pastoreo extensivo, los herbívoros y en este caso las ovejas, manifiestan una mayor preferencia por aquellas especies semi-leñosas cuya cobertura vegetal es abundante y/o dominante, indistintamente del carácter tráfico oportunista de esta especie (Sánchez Rodríguez *et al.*, 1993; Hernández y Benavides 1994; Genin y Piojan 1993 y Perevolotsky *et al.*, 1998).

Ramírez (1999) realizó estudios acerca de los hábitos alimenticios de pequeños rumiantes en pastoreo en el noreste de México reportó que la dieta anual de ovejas en pastoreo consistió principalmente de semi-arbustivas (82%), mientras que las arbustivas constituyeron una pequeña porción de la dieta (11.4 y 6.6%, respectivamente). Además, las ovejas fueron altamente selectivas para las especies semi-arbustivas como *Acacia rigidula* Benth, *Cercidium macrum* IM Johnst, *Acacia berlandieri* Benth, *Leucaena leucocephala* L., *Desmanthus virgatus* L., *Acacia greggii* Gray, *Ziziphus obtusifolia*. Sin embargo, el valor nutritivo de las plantas arbustivas puede cambiar debido a las variaciones del clima. En un estudio donde se evaluó el valor nutrimental de las dietas de borregos en pastoreo en una pradera de zacate buifel mezclada con plantas arbustivas, los borregos seleccionaron dietas que contenían proporciones importantes de arbustos en sus dietas (Ramírez *et al.*, 1995).

Rodríguez (2001), menciona que las cabras consumen principalmente especies arbustivas sin existir diferencias en cuanto a época de año, tomando en consideración, claro está la disponibilidad de las mismas en el ecosistema.

En general, la calidad de la dieta de rumiantes en pastoreo depende de las especies presentes en el agostadero, a cantidad de forraje disponible y la calidad nutricional de las especies presentes en el agostadero. Sin embargo, el tipo de especies presentes en el agostadero depende de su adaptación y sobrevivencia (Nelson y Mosler, 1994).

Es evidente la importancia de evaluar el valor nutricional de especies arbóreas, arbustivas y cactáceas (Nherera *et al.*, 1999; Topps, 1992). debido a que su follaje es una fuente relevante de proteína y energía para los rumiantes en pastoreo en regiones áridas y semiáridas donde es escasa la disponibilidad y calidad del forraje, especialmente en épocas de sequía prolongada (Papachristou, 1996; Degen *et al.*, 1997). Especies nativas que están ampliamente distribuidas en la zona semiárida del norte de México y forman parte importante de la dieta de ovinos en pastoreo (Fierro, 1998). Especies como huisache (*Acacia shaffneri*), mezquite (*Prosopis leavigeata*), encino blanco (*Quercus grisea*), encino rojo (*Quercus eduaridii*), cardenche (*Opuntia imbricata*), tasajilio (*Opuntia leptocaulis*) y nopal (*Opuntia spp.*).

Los ovinos al igual que los caprinos hacen una mejor utilización del agostadero, debido a que por su tamaño sube a áreas inaccesibles para otras especies animales como bovinos y equinos.

Por su tamaño pequeño, los borregos penetran y aprovechan la vegetación existente (Peñúñuri *et al.*, 1980).

En el Este de Colorado en la estación de Akron, a inicios de los 60's científicos estudiaron las formas de utilizar los pastizales nativos con cargas altas sin reducir la condición del pastizal y el comportamiento animal. La mayoría de las cargas animal altas y uso continuo y algunas programas de pastoreo diferido redujeron la ganancia por animal, con repercusiones económicas considerables. Durante cinco años investigadores compararon el sistema rotacional de tres potreros con cargas continuas de moderadas a altas en pastizales nativos (Sims *et al.*, 1976). Otros estudios compararon programas anuales de rotación diferida con pastoreo continuo con cargas relativamente altas. El pastoreo de cinco potreros con rotación mensual mantuvo la condición del pastizal y se obtuvo buen comportamiento animal (Dahl y Norris 1967). Estos cinco potreros, con rotación mensual fueron similares a la los programas de alta intensidad, baja frecuencia que se hicieron populares en Texas durante los 70's. El sistema involucra un hato en un sistema de varios potreros con periodos de utilización de 2 a 3 semanas y periodos de descanso de 12 a 21 semanas. Con la experiencia de Sonora y de Colorado parece ser que un sistema bien planeado de rotación diferida puede proporcionar un incremento ligero en la carga animal sin reducir el comportamiento animal ni la condición del pastizal.

A principios de los 70's estudios en manejo del pastoreo en las estaciones experimentales de Texas en Sonora, proporcionaron información relativa al pastizal y a la respuesta animal a la intensidad de pastoreo, programas de rotación diferida en tres hatos

cuatro potreros; intercambios de dos potreros; y programas de alta intensidad baja frecuencia con un hato siete potreros. Además las combinaciones de ganado bovino, borregas y cabras producen beneficios adicionales en el pastizal sobre el uso tradicional de una sola especie (Bryant *et al.*, 1981, Bryant *et al.*, 1979, Kothmann y Mathis 1974; Merrill y Miller, 1961), comparado con el uso continuo y moderado.

(McIlvain y colaboradores 1970) en Woodward, Oklahoma, encontraron que al remover menos del 40 por ciento del crecimiento anual cada año durante la estación de crecimiento mediante el pastoreo, del 20 a 40 por ciento podría removerse durante el invierno sin reducir la condición del pastizal (McIlvain y Shoop 1970, McIlvain 1976).

Trabajando con ovinos bajo pastoreo en el sur de Texas, Echavarría (1987), indica que estos animales consumen una mayor cantidad de arbóreas sólo cuando los zacates son escasos. Por lo que la relación por alimento entre ovinos y bovinos en los matorrales subtropicales de Texas (similares a la vegetación del noreste de México) es complementaria, en lugar de competitiva. Esto sugiere que los borregos serían aún mas eficientes pastando si se utilizan en combinación con bovinos en esquemas de pastoreo rotacional.

Es un arbusto nativo del matorral desértico, de 1 a 1.5m. de altura perennifolio, se encuentra distribuido por Coahuila y Zacatecas. La costilla de vaca o chamizo (*Atriplex canescens*), el cual es apreciado por los ganaderos debido a que permanece verde durante el invierno y periodos de sequía (COTECOCA, 1969). Esta planta tiene un alto contenido de proteína cruda (17%) durante las

temporadas críticas (Soltero y Fierro, 1980) y representa una fuente importante de vitamina A para el ganado. Se recomienda su siembra por medio de transplante en áreas de matorrales de gobernadora (*Larrea tridentata*), implementando alguna obra de captación de humedad (Sierra *et al.*, 1987).

Mezquite (*Prosopis glandulosa*). Este árbol ha sido un tanto controversial, ya que se han realizado varios estudios para su control, pero a la vez existen reportes de su importancia como planta forrajera. Cabe mencionar que el mezquite, como muchas otras especies leñosas, pueden considerarse problemáticas, cuando su densidad es muy alta y compiten fuertemente con otras especies forrajeras. Sin embargo, el mezquite, también puede mejorar la fertilidad del suelo, permitiendo incrementar el número y vigor de gramíneas forrajeras. Así mismo, esta planta es importante en la dieta del ganado, principalmente durante a época de sequía, representando una fuente importante de proteína. Por esto bajo condiciones específicas se recomienda su establecimiento en programas de rehabilitación de agostaderos (Ibarra *et al.*, 1998).

Por último es importante reconocer que los mezquites son altamente consumidos por ovejas, cabras y venados, son excelente sombra y una fuente importante de leña de buena calidad en Texas y norte de México.

Flores *et al.* (1987), mencionan que la resiembra de pastizales de las zonas áridas es una práctica que puede utilizarse cuando desaparece el potencial forrajero y hay problemas serios de erosión. Sin embargo, debe ser considerada como la última alternativa, ya que otras prácticas de mejoramiento, como la carga

animal adecuada, manejo del pastoreo y control de plantas indeseables, fomentan la resiembra natural y el vigor de las especies forrajeras presentes.

Dentro de las especies nativas para programas de resiembra de agostaderos semiáridos, Fierro, *et al.* (1980), Garza *et al.* (1985) y Flores *et al.* (1987), indican como especies sobresalientes por su establecimiento y productividad a: Zacate banderilla (*Bouteloua curtipendula*), Zacate navajita (*Bouteloua gracilis*), Zacate Gigante (*Leptochloa dubia*), Zacate temprano (*Setaria macrostachya*) y punta blanca (*Digitaria californica*). En cuanto a las especies introducidas, estos mismos investigadores mencionan el zacate buffel, klein (*Panicum coloratum*), garrapata (*Eragrostis curvula*) y Rhodes (*Chloris gayana*).

El berrendo (*Antilocapra americana*) es otra especie de fauna silvestre con potencial cinegético para el norte de México. Su dieta está constituida en un 53% de arbustos, 43% herbáceas y gramíneas sólo un 4%, lo que sugiere un alto potencial para explotar el berrendo en combinación con bovinos (Habib y Peña, 1982).

Similar a las ovejas, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) prefiere el ramoneo de arbustos y herbáceas, por lo que la presencia de zacates en su dieta es muy reducida, y la competencia por forraje con bovinos no es usualmente directa (Hanselka, 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y Descripción del Área de Estudio

Este trabajo se realizó en el Ejido “Providencia”, localizado al sur de la ciudad de Saltillo, a km 30 del tramo Saltillo-Derramadero, sobre la carretera Saltillo-Zacatecas. Sus coordenadas geográficas son 25° 14' 35'' de latitud norte y 10°10' 40'' de longitud oeste, localizándose a una altitud de 1869 msnm.

En esta región de estudio, el clima, esta dominado por un grupo climático desértico (BWhW, e), semicálido muy extremo, (según Köppen, 1987), con lluvias en verano y sequía corta en época de lluvias, las cuales se presentan de mayo a octubre, presentándose en los meses de julio y agosto la mayor precipitación. La temperatura medial anual es de 17.8° C con una oscilación media anual de 10.4° C Por lo general se presentan heladas regulares en el periodo de octubre a febrero y en algunas ocasiones se prolongan hasta el mes de marzo (Villarreal, 1983).

La vegetación que se encuentra en esta zona es clasificado como pastizal natural con matorral subinermes, con asociación de matorral de *Mimosa biuncifera*, *Mimosa zygophylla*, *Rhus microphylla* y *crasurosulifolio espinoso*, siendo las especies dominantes y de mayor interés para el ganado ovino: hojasén (*Fiourensia cernua*), oreja de ratón (*Tiquilia canescens*), gobernadora (*Larrea tridentata*), costilla de vaca (*Atriplex canescens*), (*Stipa clandestina*), zacate tres barbas (*aristida curvifolia*), zacate aparejo (*Muhlenbergia repens*), zacate banderita (*Bouteloua curtipendula*), zacate peludo (*Erioneuron avenaceum*), zacate navajita (*Bouteloua*

gracilis), pata de gallo (*Cynodon dactylon*), zacate buffalo (*Buchloe dactyloides*), hierba loca (*Astragalus mollissimus*), Mezquite (*Prosopis glandulosa*), suelda (*Buddleja scordioides*), agrito (*Berberis trifoliolata*), escobilla (*Gutierrezia sarothrae*), corona de cristo (*Koeberlinea spinosa*), chaparro prieto. En el matorral desértico rosetófilo las especies dominantes como: *Koeberlinia spinosa*, *Berberis trifoliolata*, nopal kakanapo (*Opuntia lindheimeri*), tasajillo (*Opuntia leptocaulis*) nopal (*Opuntia imbricata*), nopal rastrero (*Opuntia rastrera*), citados por (Reséndiz, 2004).

Descripción del hato de ovinos

El hato de ovinos que se utilizó en el presente estudio estuvo constituido por aproximadamente 250 animales de diferentes partos, sin fenotipo definido (diferentes proporciones de razas), las cuales eran mantenidas en el agostadero con vegetación natural y compartían el mismo hábitat con bovinos y caprinos. El hato se concentraba en un solo corral construido a base de ramas de gobernadora e inflorescencias secas de maguey. El manejo de los animales consistía en sacarlos a pastorear aproximadamente a las 10:00 a.m., regresando las borregas al corral a las 6:00 p.m. teniendo un periodo de apacentamiento de aproximadamente de 8 horas. No se contó con un programa de sanidad por lo que los animales no recibieron medicamentos preventivos ni asistencia sanitaria cuando ésta se requirió. Tampoco se llevó a cabo ninguna suplementación alimenticia. El empadre se realizó en el mes de enero, por lo que la época de pariciones fue el mes de junio. Después del periodo de pariciones las cabras se ordeñaban una vez al día, antes de salir a pastorear.

Después de las pariciones las ovejas se ordeñaban una vez al día, antes de salir a pastorear. Los bovinos se hayan en libre pastoreo, por lo que no se les suplementa ni se les ofrece forraje complementario en época de sequía.

Muestreo de la vegetación

Se llevo a cabo el muestreo con un cuadrante de 3 m², el muestreo era realizado cada 200 metros, tomando el primer muestreo a 200 metros de distancia del corral de los animales y así sucesivamente, hasta 1,200 m. en los demás sitio correspondiente, una vez que se definía el área a muestrear, se procedía a coleccionar todas las plantas de cada especie en una bolsa por separado. Tomando diez muestras (parcelas) por bloque, y dos bloques por sitio de muestreo de bovino. Las muestras coleccionadas fueron sometidas a un secado de 70° C de temperatura en una estufa a por tres días. Ya secas, se pesaron para estimar la producción de forraje en base a materia seca por hectárea, de cada especie presente en los sitios de muestreo. Se hicieron muestreos de vegetación en dos periodos en la época de seca correspondiente al 20 de enero del 2005, seguida de un segundo muestreo realizado durante la época de lluvia correspondiente al 01 de abril de 2005.

Análisis estadístico

Se utilizó un análisis de regresión y correlación

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1 se muestra la relación entre la distancia del corral y la producción de materia seca de *Atriplex canescens*, en dos épocas del año. Estos datos indican que a medida que se incrementa la distancia del corral, se produce una mayor cantidad de biomasa de esta arbustiva forrajera. Esta disminución de biomasa de *Atriplex canescens* en las cercanías del corral es una clara evidencia de que, en los sistemas tradicionales de ovinos en las zonas áridas de México, la presión de pastoreo es más intensa en los alrededores del corral, y esta presión va disminuyendo a medida que la distancia se incrementa, datos similares en comportamiento de disponibilidad de forraje encontró Rodríguez (1986), al analizar la disponibilidad de especies vegetales presentes en el potrero en función de la distancia del corral. El fenómeno anterior se explica por el comportamiento de consumo de las borregas que debido a la repetibilidad en el uso por una misma planta en cuanto a especies deseables se efectúa.

Así mismo en la Figura 1 se observa una tendencia lineal entre la distancia del corral y la cantidad de forraje producido por *Atriplex canescens*, en la época de sequía. El coeficiente de determinación indica además que, la sola distancia del corral, explica el 96% de la variabilidad de la biomasa de *Atriplex canescens*, lo que sugiere que la presión de pastoreo se incrementa gradualmente a medida que la distancia entre los sitios del agostadero y el corral se acorta durante la época de sequía. En la época de lluvia la relación entre la distancia del corral y la producción de forraje de *Atriplex canescens* es cuadrática. También, la distancia del corral explica el

81% de la variabilidad de producción de materia seca de esta especie. El menor efecto de la distancia del corral sobre la biomasa de *Atriplex canescens* en la época de lluvia posiblemente se deba a que, al existir mayor disponibilidad de forraje, las borregas dependen menos de la costilla de vaca como fuente de nutrientes en este ecosistema.

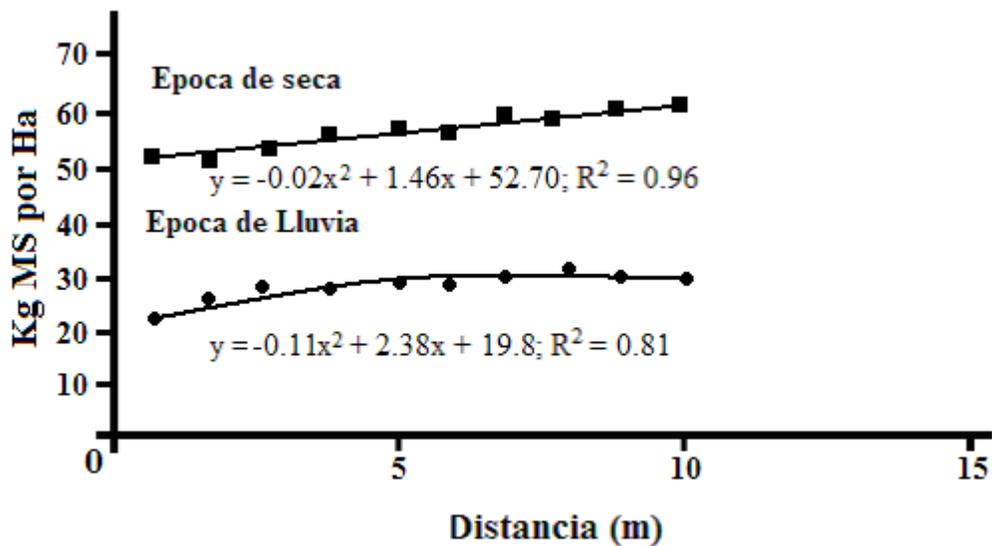


Figura 1. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de *Atriplex canescens* a diferentes distancias al corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sureste de Coahuila.

En la Figura 2 se puede observar la correlación entre distancia al corral y producción de *Bouteloua gracilis* en base a materia seca, en dos épocas del año. Dichos datos muestran que hay una mayor cantidad de biomasa de esta arbustiva forrajera en función del alejamiento del corral. Es menester considerar que dicha disminución de biomasa de *Bouteloua gracilis* en los alrededores del corral es una muestra evidente que, la forma de utilización del

pastizal por las razas de ovinos en las zonas áridas en el sureste de Coahuila, aunado a que la presión de pastoreo es más intensa en los alrededores del corral, y esta presión va disminuyendo a medida que la distancia se incrementa. Por otro lado en la Figura 2 existe una tendencia lineal entre distancia al corral y cantidad de forraje producido por *Bouteloua gracilis*, en la época de sequía. El coeficiente de determinación indica además que, la sola distancia al corral, explica el 96% de la variabilidad de la biomasa de *Bouteloua gracilis*, lo que sugiere que la presión de pastoreo se incrementa gradualmente a medida que la distancia entre los sitios del agostadero y el corral se acorta, durante la época de sequía.

En la época de lluvia la relación entre la distancia al corral y la producción de forraje de *Bouteloua gracilis* es cuadrática. También, la distancia al corral explica el 91% de la variabilidad de producción de materia seca de esta especie. El menor efecto de la distancia al corral sobre la biomasa de *Bouteloua gracilis* en la época de lluvia posiblemente se deba a que, al existir mayor disponibilidad de forraje, las borregas dependen menos del *Bouteloua gracilis* como fuente de nutrientes en este ecosistema, caso contrario observó Wilcox y Wood (1988), quién determinó mayor producción de sedimento en función de menor cobertura y/o producción de forraje.

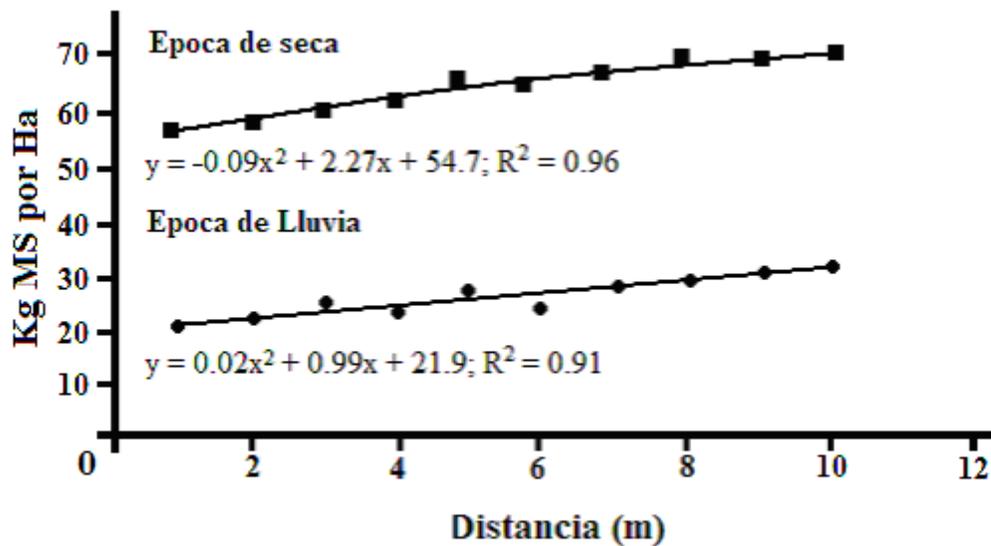


Figura 2. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de *Bouteloua gracilis* a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sureste de Coahuila.

En la Figura 3 se muestra la relación existente entre distancia al corral y producción de materia seca de *Erioneuron avenaceum*, en dos épocas del año. Estos datos demuestran que a medida que se acrecienta la distancia al corral, se produce una mayor cantidad de forraje aéreo de esta gramínea forrajera.

Esta disminución de biomasa de *Erioneuron avenaceum* en las cercanías del corral conlleva, una mayor presión de pastoreo en los alrededores del corral, en los sistemas pastoriles tradicionales de bovinos en las zonas áridas de México. Esta presión disminuye en función a un incremento de distancia. En la figura 3 se observa una tendencia lineal entre la distancia al corral y la cantidad de forraje producido por *Erioneuron avenaceum*, en la época de sequía. El coeficiente de determinación indica además que, distancia al corral, explica el 97% de la variabilidad de la biomasa de *Erioneuron avenaceum*, esto sugiere un incremento de presión de pastoreo

gradual en relación a la distancia entre los sitios del agostadero y el corral. En la época de lluvia la relación entre la distancia al corral y la producción de forraje de *Erioneuron avenaceum* es cuadrática. También, la distancia al corral explica el 39% de la variabilidad de producción de materia seca de esta especie. El menor efecto de la distancia al corral sobre la biomasa de *Erioneuron avenaceum* en la época de lluvia posiblemente se deba a que, al existir mayor disponibilidad de forraje, los borregos dependen menos del *Erioneuron avenaceum* como fuente de nutrientes en este ecosistema.

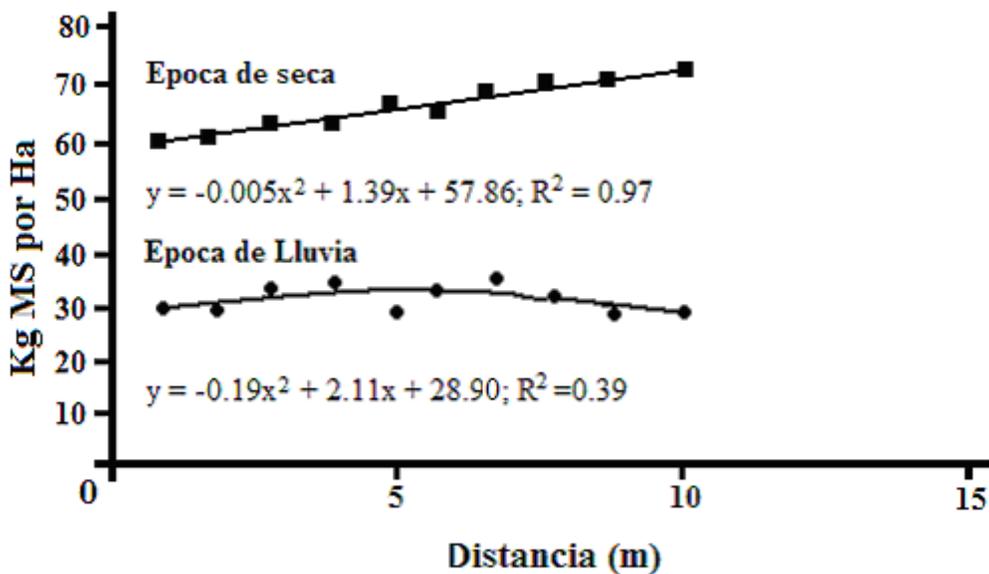


Figura 3. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de *Erioneuron avenaceum* a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sureste de Coahuila.

En la figura 4 se puede observar la correlación encontrada entre la distancia al corral y producción de materia seca de la arbustiva hojasén (*Flourensia cernua*), en dos épocas del año. Estos datos revelan que a medida que se incrementa la distancia al corral, se encuentra una mayor producción de forraje aéreo de esta arbustiva

forrajera. Por el contrario se haya una menor existencia de fitomasa aérea de ésta especie arbustiva (hojasén) en las cercanías del corral lo que es una clara evidencia de que, en los sistemas silvo pastoriles tradicionalistas en las zonas áridas de México, tomando como considerando primordial el que a presión de pastoreo es más intensa en los alrededores del corral, ésta disminuye en función con la distancia al corral. Dicho fenómeno es explicable por el comportamiento de consumo ejercido por ésta especie animal, de efectuar repetidas defoliaciones en una misma planta durante la época de crecimiento de la misma, lo que permite un sobre uso, causante de erosión y degradabilidad de la sustentabilidad de la cobertura y/o producción de forraje en el ecosistema natural. Por otro lado en a figura 4 se debe aguzar los sentidos relativo a la tendencia lineal observada entre a distancia al corral y la cantidad de forraje producido por *Flourensia cernua*, durante la época de sequía. Asimismo, el coeficiente de determinación indica que, considerando solamente distancia al corral, explica el 76% de la variabilidad de la biomasa de *Flourensia cernua*, lo que sugiere que la presión de pastoreo se disminuye gradualmente a medida que la distancia entre los sitios del agostadero y el corral se incrementa. En la época de lluvia la relación entre la distancia al corral y la producción de forraje de *Flourensia cernua* es cuadrática. También, la distancia al corral explica el 60% de la variabilidad de producción de materia seca de esta especie. Por último es imprescindible sobresaltar el comportamiento en producción de forraje en el gradiente de consumo y producción de forraje en los sitios de muestreo, relativo al hojasén en la época de lluvia, posiblemente se deba a que, al existir mayor disponibilidad de forraje, los borregos dependen menos del *Flourensia cernua* como fuente de nutrientes en este ecosistema.

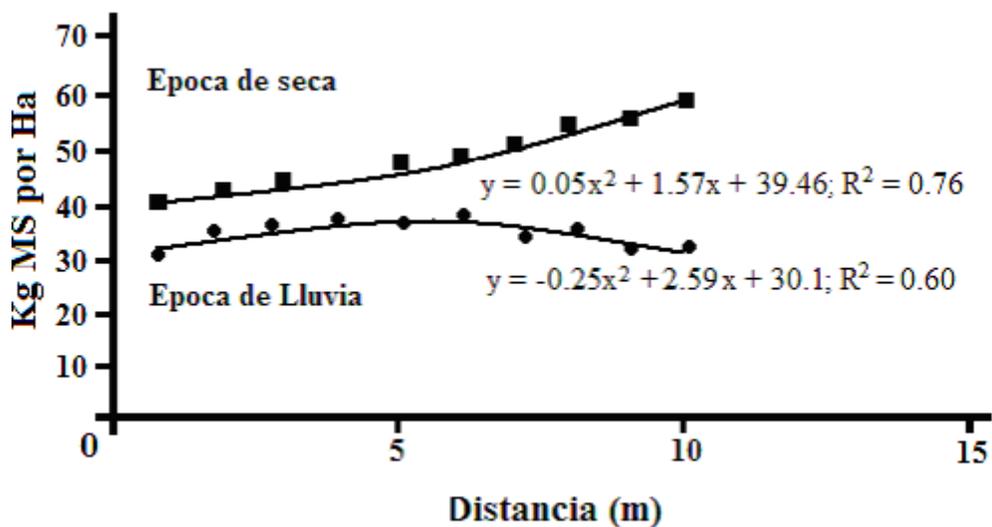


Figura 4. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de *Flourensia cernua* a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerte en el sureste de Coahuila.

En la Figura 5 se muestra la existente entre la relación de distancia con el corral, asimismo la producción en base a materia seca de la especie arbustiva *Larrea tridentata*, en dos épocas del año. Cuyos datos indican que a medida que se incrementa la distancia al corral, se obtienen mayores producciones en biomasa de esta arbustiva forrajera. La disminución mencionada de biomasa de *Larrea tridentata* en los alrededores del corral es una despejada certidumbre de que, en los sistemas tradicionales de borregos en las zonas áridas de México, a presión de pastoreo es más aguda en la cercanía al corral, la cual va disminuyendo en función a un incremento de la distancia. Fenómeno que se explica debido al comportamiento de consumo de hasta catorce defoliaciones en una misma época de crecimiento de la planta, esto, también correlacionado a la palatabilidad y lugar de especie clave que ocupa en el potrero. Por otro lado en la Figura 5 se observa una tendencia lineal entre la distancia al corral y la cantidad de forraje producido por *Larrea tridentata*, en la época de sequía. El

coeficiente de determinación indica además que, la sola distancia del corral, explica el 97% de la variabilidad de la biomasa de *Larrea tridentata*, lo que sugiere que la presión de pastoreo se incrementa gradualmente a medida que la distancia entre los sitios del agostadero y el corral se acorta. En la época de lluvia la relación entre la distancia al corral y la producción de forraje de *Larrea tridentata* es cuadrática. También, la distancia al corral explica el 81% de la variabilidad de producción de materia seca de esta especie. El menor efecto de la distancia al corral sobre la biomasa de *Larrea tridentata* en la época de lluvia posiblemente se deba a que, al existir mayor disponibilidad de forraje, los borregos dependen menos de *Larrea tridentata* como fuente de nutrientes en este ecosistema. Si bien algunos investigadores consideran a ésta especie arbustiva como tóxica para algunas especies animal, Provenza (1995), menciona del mecanismo de rechazo o ya sea de detoxificación por consumo de este tipo de especies vegetales. Asimismo Rodríguez (2002), obtuvo resultados en donde menciona que el consumo por ésta especie arbustiva es alto en época de sequía y forma parte de la dieta en época de lluvia.

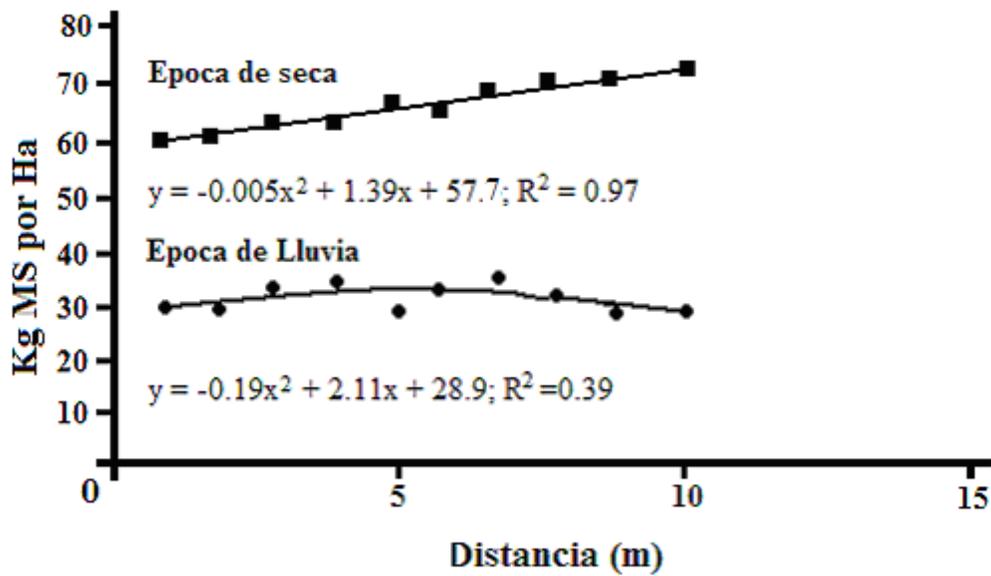


Figura 5. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de *Larrea tridentata* diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sureste de Coahuila.

Según se observa en la figura 6 existe una correlación entre la distancia al corral con la producción de forraje en base a materia seca de *Stipa clandestina*, en dos épocas del año. Estos datos indican de a correlación existente en función a distancia al corral y con producción de forraje en base a materia seca de la especie de gramínea *Stipa clandestina*, ya que a medida que se incrementa la distancia al corral, se produce una mayor cantidad de biomasa de esta gramínea forrajera. Esta disminución de biomasa de *Stipa clandestina* en la mencionada cercanía al corral es una serena certidumbre de que, en los sistemas tradicionales de pastoreo transhumante de las especies de borregos en las zonas áridas en el norte de México, la presión de pastoreo, dado el comportamiento de consumo, tomando en consideración la anatomía del hocico y por ende el hábito alimenticio de dicha especie animal, es más intensa en los alrededores del corral por lo que ésta presión va

disminuyendo a medida que la distancia se incrementa. Por otro lado en la Figura 6 se observa una tendencia lineal entre la distancia al corral y la cantidad de forraje producido por *Stipa clandestina*, en la época de sequía. El coeficiente de determinación indica además que, la sola distancia de corral, explica el 96% de la variabilidad de la biomasa de *Stipa clandestina*, lo que sugiere que la presión de pastoreo se incrementa gradualmente a medida que la distancia entre los sitios del agostadero y el corral se acorta. En la época de lluvia la relación entre la distancia al corral y la producción de forraje de *Stipa clandestina* es cuadrática. También, la distancia al corral explica el 61% de la variabilidad de producción de materia seca de esta especie. El menor efecto de la distancia al corral sobre la biomasa de *Stipa clandestina* en la época de lluvia posiblemente se deba a que, al existir mayor disponibilidad de forraje, los borregos dependen menos del *Stipa clandestina* como fuente de nutrientes en este ecosistema. Hanson y col., en (1970), menciona que el efecto de pastoreo por diferentes cargas animal es más detrimental en función al aumento de número de animales por unidad de superficie, lo cual afecta fuertemente a la producción de sedimento por un incremento dado en éste disminución de las tasas de infiltración y producción de especies tanto arbustivas como gramíneas.

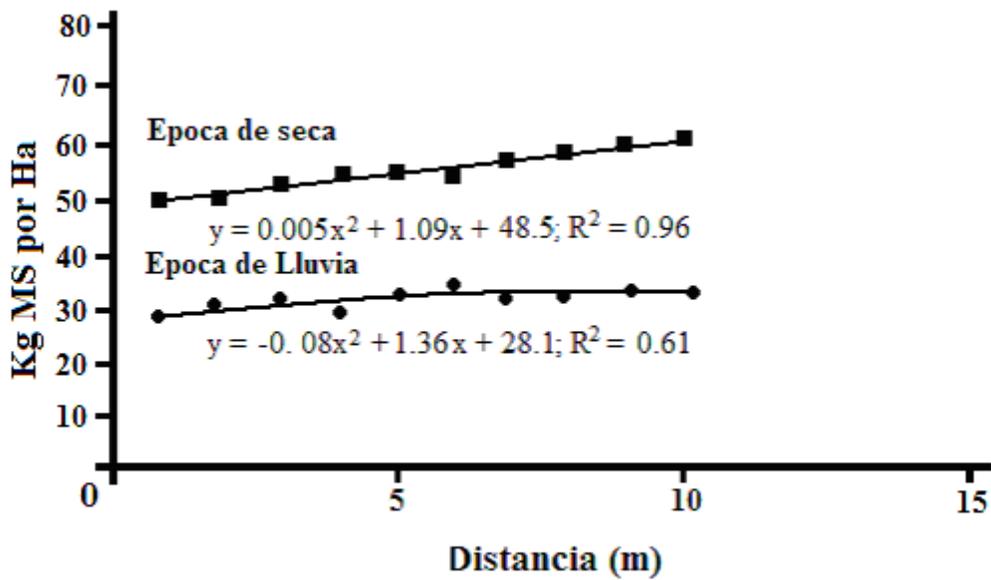


Figura 6. Impacto de pastoreo de los borregos sobre la producción de materia seca/ha de *Stipa clandestina* a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sureste de Coahuila.

Por último en la figura 7 se muestra la relación existente entre la distancia al corral y la producción de forraje en base a materia seca de las seis especies vegetales mencionadas con anterioridad, durante la época de sequía y la época de lluvia en el año. Los datos de la figura indican que un fuerte incremento en la producción de forraje de las distintas especies, esto es debido a que el época de sequía el fenómeno de saciedad es mayor debido a la escasez de forraje en las cercanías al corral, por el contrario a medida que se incrementa la distancia al corral, se encuentra una mayor cantidad de producción de fitomasa de estas especies arbustivas y gramíneas forrajeras.

Esta disminución de biomasa de las especies de arbustivas y gramíneas en las cercanías del corral como se ha mencionado con antelación en el escrito se debe a la hambruna mostrada por el ayuno nocturno y a la falta de cobertura de forraje que permita un

mayor consumo y menor desgaste de energía por efecto de caminamiento, lo cual es muy común, en los sistemas tradicionales pastoriles de trashumancia para las especies de borregos en las zonas áridas del norte de México, la presión de pastoreo es más intensa en los alrededores del corral, y esta presión va disminuyendo a medida que la distancia se incrementa. En la figura 7 se observa una tendencia lineal entre la distancia al corral y la cantidad de forraje producido por las distintas especies forrajeras de las arbustivas y gramíneas, en la época de sequía. El coeficiente de determinación indica además que, la sola distancia al corral, explica el 97% de la variabilidad de la biomasa de las especies vegetales bajo estudio, lo que sugiere que la presión de pastoreo se incrementa gradualmente a medida que la distancia entre los sitios del agostadero y el corral se acorta. En la época de lluvia la relación entre la distancia al corral y la producción de forraje de las especies de arbustivas y gramíneas en estudio es cuadrática. También, la distancia al corral explica el 96% de la variabilidad de producción de materia seca de éstas especies. El menor efecto de la distancia al corral sobre la biomasa de las especies mencionadas, en la época de lluvia posiblemente se deba a que, al existir mayor disponibilidad de forraje, los ovinos dependen menos de una sola especie ya sea de arbustivas y/o gramíneas, por lo que obtienen de manera eficiente las diferentes fuentes de nutrientes en este ecosistema. Demostrado también por Provenza y col., (1992).

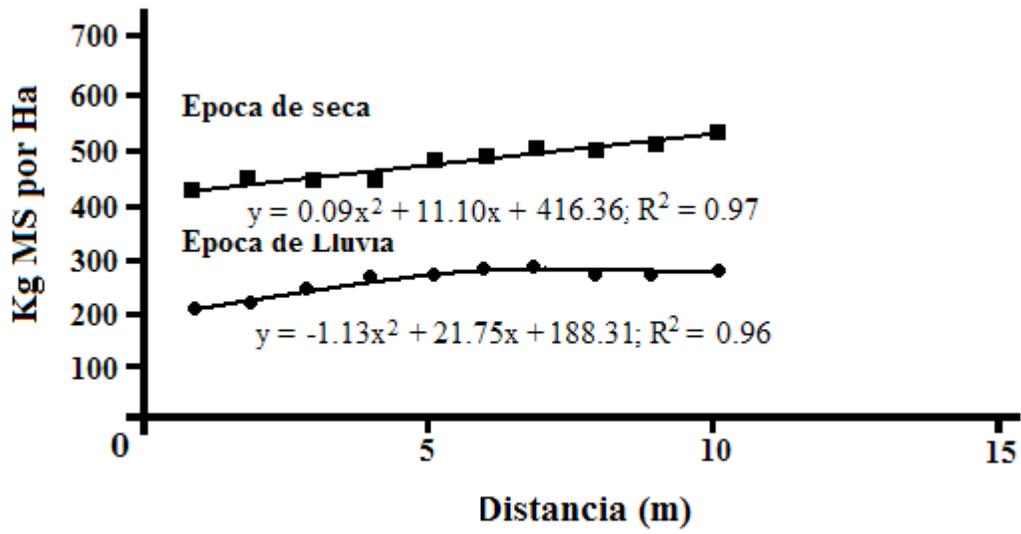


Figura 7. Impacto de pastoreo de los borregos sobre a producción de materia seca/ha de Vegetación Total a diferentes distancias del corral, en un pastizal parvifolio inerme en el sureste de Coahuila.

CONCLUSIONES

1. Se observó una correlación entre distancia al corral y el caminamiento hacia el potrero por mayor disponibilidad y/o producción de forraje para las especies arbustivas
2. Se observó una menor producción de forraje de especies arbustivas en las cercanías al corral
3. Se observó una mayor producción de forraje de especies arbustivas en función del alejamiento del corral
4. Se observó un mayor consumo cercano al corral, por ende una menor producción de forraje
6. Se observó una mayor producción de forraje en relación al alejamiento del corral
7. Se observó que la cercanía y alejamiento del corral no afecta la producción de forraje durante la época de lluvia.

LITERATURA CITADA

- Bryant, F.C., C.A. Taylor and L.B. Merrifl, 1981. White-tailed deer diets from pastures in excellent and poor range condition. *Journal of Range Management*. 34:193-200.
- Bryant, F.C., M.M. Kothmann and L.B. Merrill. 1979. Diets of sheep, goats, and white-tailed deer under excellent range conditions. *Journal of Range Management*. 32:412-417.
- Coleman, S.W: 1992. Plant-animal interface. *J. Prod. Agr.* 5:7-13.
- COTECOCA. 1969. Coeficientes de Agostadero de a República Mexicana: Estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Zacatecas, Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León Durango y San Luis Potosí. SAG, México, D.F.
- Chávez, A., L.C. Fierro, V. Ortiz, M. Peña y E. Sánchez. 1979. Composición Botánica y Valor Nutricional de la Dieta de Bovinos en un Pastizal. Amacollado Arbosufrutescente. *Bol. Pastizales*. Vol. X No. 5. Chih. Méx. P. 2-13.
- Dahl, B., and J.J. Norris. 1967. Effects of intensive grazing management systems on sandhill rangeland (a statement of objectives). *Cob. Agr. Expt. Sta.* PR 205.
- Degen, A.A., Blanke, A., Becker, K., Kam, M., Benjamin, R.W. and Makkar, H.P.S. 1997. The nutritive value of *Acacia saligna* and *Acacia salicina* for goats and sheep. *Animal science*. 64, 253-259.
- Echavarría M., S. 1987. Spanish Goat Diets Following Manipulation of South Texas Mixed Brush. Ph. O. Dissertation. Texas A&M University. College Station, TX.
- Fernández, G.F.; Benítez, C.A.; Royo Pallarés, O.; Pizzio, R. 1993. Principales especies forrajeras nativas. Serie técnica N° 23. 2 Edición. INTA- EEA, México D.F. 91pp.
- Fierro, L.C., F. Gómez y M.H. González. 1980. Control Biológico de Arbustivas Indeseables Utilizando Cabras. Vol. XI No. 4. Chih. Méx. p. 11.

**Fierro, L.C., F. Ibarra y J.S. Santos. 1980. La Resiembra de Pastizales -
Fundamentos, Selección de Especies, Obras de Captación de Humedad y
Preparación de Camas de Siembra. Serie Técnico Científica. INIP-SARH.
Vol. 1 No 5. Chih., Méx. 46 p.**

- Fierro, SA. 1998. Composición química, botánica y digestibilidad in vitro del forraje seleccionado por el ganado caprino en pastoreo. Tesis Maestría. FMVZ-UJED. 50 pp.
- Flores, A, VP. Prado, A. Chávez y O.L. Prado. 1987. Resiembra de Pastizales. Bol. Pastizales. Sup. 1. Chih. Méx. 28 p.
- Garza, H.M., J.G. Medina y G. Gloria. 1985. La Resiembra como Estrategia de Transformación del Pastizal. P. 151-193. En: Manejo y transformación de pastizales (R. de Luna, J.G. Medina y L.C. Fierro (eds.)) SEDUE. Saltillo, Coah. México.
- Genin, D., and Pijoan, A.P. 1993. Seasonality of goat diet and plant acceptabilities in the coastal scrub of Baja California, México. Small Rumio. Res. 10. 1-11.
- Guillen, R.L., Eckroat, JA., and Mc Collum III, F.T. 2000. Vegetation response to stocking rate in southern mixed grass prairie. Journal of Range Management. 53: 471-478.
- Hanson, C.L., A.R. Kulhman, C.J. Erickson, and J.K. Lewis. Grazing Effects on Runoff and Vegetation on Western South Dakota Rangeland. Journal of Range Management. 23(6): 418-420.
- Herman B.M. 1965. Ovinotecnia. Segunda Edición. Editorial el Ateneo. Buenos aires Argentina. 679 pp.
- Hernández, S. y Benavides, J.E. 1994. Caracterización del potencial forrajero de especies leñosas de los bosques secundarios del Petén, Guatemala. En: Árboles y Arbustos Forrajeros en América Central. Vol. 1. Jorge E. Benavides (ed). CATIE. Costa Rica. pp. 95-116.
- Ibarra, F.A., M.H. Martín, H. Miranda, and J.L. Luna. 1998. Seedling of Forage Brush Species for the Restoration of Deteriorated Rangelands in the Sonoran Desert. Soc. Range Manage. Meeting. Guadalajara, Jal. México. p .63.

- Kothmann, MM., and G.W. Mathis. 1974. Calf production from ten management Systems. Proc. West. Sect. Am. Soc. Animal Sci. 25:185-188.
- Köppen. García E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Cuarta edición. Ed. Indianápolis 30. México D.F. 9-51 p.
- Mcllvain, EH. 1976. Interrelationships in management of native and introduced grasslands. Annals of Ok(a. Acad. of ScL No. 6. S.W. Okla. State Univ. Weatherford, OK.
- Mcllvain, E.H. and MC. Shoop. 1970. Grazing weeping lovegrass. Okla. State Univ. Extension Facts No. 2558. 4p.
- Merrill, LB. and J.E. Miller. 1961. Economic analysis of yearlong grazing rate studies on substation No. 14 near Sonora. Tex.. Agr. Exp. Sta. MP-484.
- Nelson, C.J. and Mosler, LE. 1994. Plant factors affecting forage quality. In Forage quality, evaluation, and utilization. Editor George O. Fahey, Jr. (Univ. of Nebraska, Lincoln, USA) 115-154.
- Nherera, F.V., Ndlovu, N.R., Dzewela, B.H. 1999, Relationships between in vitro gas production characteristics, chemical composition and in vivo quality measurements in goats fed tree fodder supplements. Small Rumin. Res. 31, 117-126.
- Norton, B.W. and Poppi, D.P. 1995. Composition and nutritional attributes of pasture legumes. In: J.P.F. D'Mello and C. Devendra (Eds.), Tropical Legumes in Animal Nutrition, CAB International, 23.
- Papachristou, T.G. 1996. Intake, digestibility and nutrient utilization of oriental hornbeam and ash browse by goats and sheep. Small Rumin. Res. 23, 91-98.
- Peñúñuri, M. F. J., Lizarraga, del O. G., Garza, T. R., Salcedo, M. E., Aguayo, A., A. 1980. Producción de leche con ganado caprino de ballico italiano bajo irrigación. Tec Pec Méx. (39): 25-30.

- Perevolotsky, A., Landau, S., Kababía, D. y lingar, E.D. 1998. Diet selection in dairy goats grazing woody Mediterranean rangeland. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 57(1,2): 117-131.
- Pizzio, R.M. y Royo Pallarés, O. 1994. Utilización y manejo de los pastizales del ecosistema en los Campos de México. IICA-BID-PROCISUR. *Dialogo XL- Utilización y manejo de pastizales*: 11 5-1 26.
- Provenza, F.D., JA. Pfister, and C.D. Cheney. 1992. Mechanisms of learning in diet selection with reference to phytotoxicosis in herbivores. *Journal of Range Management*. 45:36-45.
- Provenza, F.D. 1995. Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. *Journal of Range Management*. 48(1):2-1 7.
- Ramírez, R.G., Mireles E, Huerta JM, Aranda J. 1995. Food habits of range sheep grazing a buffelgrass pasture. *Small Ruminant Research*, 17 :129-1 36.
- Ramírez, R.G. 1996. Feed value of browse. *Proceedings of V International Conference on Goats*. International Academic Publishers, Beijing China, 510.
- Ramírez, R.G. 1999. Food habits and nutrition techniques of small ruminants: extensive management systems., *Small Ruminant Research*, 34:215-220.
- Rodríguez, R.A.F. 1986. Frecuencia de utilización de tres especies de gramíneas a tres distancia al agua en un sistema de pastoreo corta duración y continuó. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Dpto. Recursos Naturales Renovables.
- Rodríguez, 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. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Dpto. Recursos Naturales Renovables. 268 pp.
- Royo Pallarés, O. 2000. Situación de los pastizales en el ecosistema 'Campos' del Mercosur. Situación Actual y potencial

Productivo de los Pastizales de Corrientes. 23° Congreso Argentino de Producción Animal. Suplemento 2: 25-38.

Rzedowski. 1986. Vegetación de México. Ed Limusa, 432 p.

Sánchez Rodríguez, M., Gómez Castro, A.G., Peinado Lucena, E., Mata Moreno, C. y Domenech García, V. 1993. Seasonal variation in the selective behaviour of dairy goats on the Sierra area of Spain. J. Anirn. Feed Sci. 2: 43-50.

Sierra, J.S., R. Saucedo y Q.L. Prado. 1987. Transplante de Chamizo en Matorrales de Gobernadora. Reunión de Investigación Pecuaria en México. SARH-UNAM. México, D.F. p. 192.

Sims, P.L., B.E. Dahi and A.H. Denharn. 1976. Vegetation and livestock response at three grazing intensities on sandhill rangeland in Eastern Colorado. Cob. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull 130.

Soltero, S. y L.C. Fierro. 1980. Contenido y Fluctuación de Nutrientes del Chamizo (*Atriplex canescens*) Durante el Periodo de Sequía, en Un Matorral Micrófilo de *Atriplex-Prosopis*. Bol. Pastizales. Vol. XI No. 6. Chih. Méx. p. 2-7.

Taylor, Jr. C. A, Ralphs M.H, and Kothman, M.M. 1997. Technical note: Vegetation response to increased stocking rate under rotational stocking. J. Range. Manage. 50:439-442.

Topps, J.H. 1992. Potential, composition and use of legume shrubs and trees as fodders for livestock in the tropics. J. Agric. Sci., Camb. 118, 1-8.

Victoria, U. V. 2004 Impacto del pastoreo de cabras en el gradiente de vegetación en un matorral parvifolio inerme. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Dpto. Recursos Naturales renovables.

Villarreal. 1983. Malezas de Buenavista Coahuila. 1^{era} edición. Impreso en los talleres imprenta de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 2-7.

Vogel K. P., and Masters R. A. 2001. Frequency grid-a simple tool for measuring grassland establishment. *Journal of Range Management*. 54: 653-655.

Wilcox B.P., and wood M.K. 1988. Hydrologic mpacts of sheep grazing on steep siopes in semiarid rangelands. *Journal of Range Management*. 41: 303-306.