

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



**COMPORTAMIENTO E INFLUENCIA DEL PERRITO LLANERO  
(*Cynomys mexicanus* Merriam) EN EL PASTIZAL MEDIANO  
ABIERTO**

**POR**

**J. VENTURA BENÍTEZ MARTÍNEZ**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TITULO DE:**

**ING. AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**BUENAVISTA SALTILLO COAHUILA MÉXICO, FEBRERO, 2006**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES

POR

J. VENTURA BENÍTEZ MARTÍNEZ

TESIS

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO  
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO DE:

ING. AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

EL PRESIDENTE DEL JURADO

---

MC. HUMBERTO GONZÁLES MORALES

---

MC. LUIS PÉREZ ROMERO  
VOCAL

---

DR. HERIBERTO DÍAZ SOLÍS  
VOCAL

---

ING. GILBERTO GLORIA HERNÁNDEZ  
SUPLENTE

EL COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

---

DR. RAMÓN GARCÍA CASTILLO

BUENAVISTA SALTILLO COAHUILA MÉXICO, FEBRERO, 2006

## **Dedicatorias.**

A mis padres:

SR. Mario Benítez Méndez

Sra. Martina Martínez de Benítez

Con respeto y cariño por su tolerancia y apoyo incondicional.

Quienes con su cariño, amor y comprensión, lucha y sacrificios, me han brindado apoyo y estímulos, quienes han estado conmigo en los momentos de alegría y tristeza y que han hecho posible la culminación de mi carrera profesional.

A mi Esposa e Hijos por su comprensión y cariño

A la Familia Reyna Martínez; por su apoyo incondicional que me han brindado durante mi estancia en esta Ciudad.

A mis maestros por su gran profesionalismo al compartir sus conocimientos conmigo y con mis compañeros de generación, para así formar nuevos profesionistas.

## **Agradecimientos.**

A mi Alma Terra Mater por la oportunidad que me brindo y por los conocimientos adquiridos en sus aulas para mi formación académica en el periodo (1995 –1999)

Al Mc. Humberto Gonzáles Morales; por su valiosa asesoría para la realización de esta investigación.

Al Mc. Luis Pérez Romero; por su valiosa asesoría y revisión de esta investigación.

Al Dr. Heriberto Díaz Solís; por su valiosa asesoría y revisión de esta investigación.

A mis amigos (as) por compartir los momentos de estudio y por los consejos durante mi estancia en el Campus.

A mis hermanos (as) por su apoyo moral que me brindaron durante la realización de mis estudios profesionales.

## INDICE GENERAL

Índice General	i
Índice de Cuadros	ii
Índice de Figuras	iii
Compendio	iv
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
Hipótesis	2
Objetivo General	2
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>3</b>
Distribución Geográfica	4
Descripción Taxonómica	4
<i>Cynomys Mexicanus</i> y demás spp.	6
Características Generales	6
Descripción y Características del Perrito de Las Praderas Mexicano	7
Composición Botánica de la dieta del Perrito Llanero	11
Impacto del perrito llanero	13
Efectos positivos del perrito llanero	16
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>20</b>
Descripción General del área de estudio	20
Descripción del área experimental	21
Materiales	22
Métodos De Muestreo	23
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>25</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>45</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>47</b>
<b>VII. APÉNDICE</b>	<b>52</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

1.- Clasificación Taxonómica del perrito de pradera	4
2.- Características generales del perrito y sus parientes cercanos	6
3.- Examinando la dieta del perrito de pradera.	12
4.- Materiales utilizados	22
5.- Promedio de madrigueras de los SFM (2000)	26
6.- Promedio de las madrigueras (2005)	27
7.- No. de individuos para cada SFM.	30
8.-Porcentaje de cobertura vegetal de los SFM.	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

1.- Descripción de la madriguera	11
2.- Distribución espacial de los sitios de muestreo	22
3.- Monitoreo de madrigueras SFM no. 1	25
4.- Monitoreo de madrigueras SFM no. 2	26
5.- Actividad de las madrigueras / SFM	27
6.-Tendencia de la actividad del perrito llanero	28
7.- Área desnuda al exterior de la madrigueras	29
8.- Porcentaje de Cobertura absoluta por cada categoría	31
9.- Porcentajes de cobertura relativa	32
10.- Tendencia de la altura de la vegetación	32
11.- Comparación De la infiltración en los diferentes SFM.	34
12.- Materia seca en Kg. / ha.	35
13.- Correlación entre densidad de perrito y Cobertura absoluta de mantillo	36
14.- Correlación entre densidad de perrito y Cobertura absoluta total parcela 2	38
15.- Correlación entre No. de perritos y Cobertura absoluta total parcela no. 3	39
16.- Correlación entre no. de madrigueras tapadas y cobertura relativa de herbáceas	41
17.- Correlación entre infiltración en cm / hr. y % Cobertura relativa de herbáceas	42
18.- Correlación entre No. de perritos / ha. y área desnuda de montículos en m <sup>2</sup> / ha.	42
19.- Correlación entre No. de perritos / ha. e Infiltración en cm. / hr.	43
20.- Correlación entre Kg. de materia seca / ha y no. de madrigueras inactivas / ha.	44

## COMPENDIO

Comportamiento e Influencia del Perrito Llanero (***Cynomys mexicanus Merriam***) en el Pastizal Mediano Abierto.

POR

J. VENTURA BENÍTEZ MARTÍNEZ

LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA SALTILLO COAHUILA, MÉXICO FEBRERO, 2006

Mc. Humberto González Morales (ASESOR)

PALABRAS CLAVE: ***Cynomys mexicanus Merriam***; Perrito Llanero mexicano; Estimación de población; *Cynomys spp*; Rodentia; Roedores; Hábitat; Pradera.

El objetivo de este estudio es determinar el comportamiento y la influencia del perrito llanero (***Cynomys mexicanus Merriam***); a través de estimar la población y la asociación de plantas con perrito llanero mexicano; comparando características importantes de plantas observadas en la colonia cerca de su hábitat natural, producción de MS. También las diferencias relativas a cobertura y altura de la vegetación; Ellos pueden ser encontrados en el rancho demostrativo "Los Ángeles" propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; la superficie de este predio se encuentra desde los 1200 m. hasta una altura de 2400 msnm. localizado a 25° 04' 12" y 25° 08' 51" Latitud Norte y 100° 58' 07" y 101° 03' 12" Longitud Oeste. Con una extensión total de 6478 ha. divididas en 20 potreros de diferentes dimensiones.

La densidad de perrito de pradera mexicano se estima directamente a través del censo de madrigueras, para el conteo de madrigueras activas, inactivas y tapadas; cobertura vegetal por el método de marco de puntos; producción de Materia Seca usando un cuadrante de 30 x30 cm; estimación de la infiltración por el método de los anillos, cálculo de área desnuda de montículos por ha; y densidad de perritos por ha. por medio de la observación visual con el uso de binoculares, Se usará la ecuación de regresión para relacionar la densidad de madrigueras, cobertura, producción de MS., área desnuda, e infiltración con la densidad de perrito llanero mexicano.

## I. INTRODUCCIÓN

La presencia de diferentes especies de herbívoros silvestres, en las áreas de pastizal natural, son tema de una gran polémica por parte de productores, técnicos y ecólogos. Tal es el caso del perrito llanero (***Cynomys mexicanus*** **Merriam**), parten del supuesto que estos animales consumen forraje que puede ser utilizado por ganado doméstico; Estos animales son parte importante del ecosistema, específicamente en los niveles tróficos, consumiendo plantas que otros animales no consumen, y siendo fuente de alimento para depredadores (zorra, coyote, tejones, águilas, serpientes); además se menciona que estos animales al abandonar sus madrigueras estas pueden ser ocupadas por otras especies de animales tales como: liebres, conejos, serpientes, etc. El perrito llanero, al consumir plantas que no son utilizadas por el ganado mayor (bovinos) ayuda a mantener el equilibrio ecológico de estas especies, manteniendo un control sobre las plantas menos deseables; así, como de otras que pueden ser tóxicas para el ganado. Al consumir constantemente forraje permite que existan rebrotes nuevos que pueden ser utilizados por el ganado facilitando así la disposición de forrajes tiernos con más contenido de proteína.

Desde que se estableció al Sur y Suroeste de Coahuila y sus colindancias con Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí, (Medina y de la Cruz, 1976) el perrito llanero, es considerado el más grande consumidor de forraje de los pastizales, al grado que mediante técnicas de control, ya sea natural o artificial; estas especies han llegado a considerarse en peligro de extinción.

La relación del perrito llanero con la vegetación es muy compleja, estos han sido considerados por muchos rancheros por la destrucción de la cobertura de plantas y la reducción de la capacidad de carga (Smith., 1974), encontrándose reportes en los cuales se menciona que en áreas donde se establece el perrito provoca la aparición de diferentes hierbas, comparadas con áreas circundantes (Koford, 1958), así como, también desnudan por completo el área alrededor de sus madrigueras esto para estar expectantes de sus depredadores.

Muchas especies de aves viven en asociación o dependen de los perritos llaneros para continuar sobreviviendo (Barker, 1969), así como también pueden crear o improvisar el hábitat para algunas especies de aves, de esta manera incrementan la biodiversidad regional. (Kotliar; Barker; Whiker, and Plumb, 1999), por mencionar algunas tenemos (lechuza llanera, águilas, halcones, chorlito llanero), entre otras.

### **Hipótesis:**

El número de individuos en una población de perrito de pradera influye en la relación y estructura de las diferentes especies de plantas dentro de un pastizal mediano abierto, modificando la producción y calidad del forraje.

El perrito llanero está en constante actividad dentro de su colonia (dinámica poblacional)

Teniendo como Objetivo general:

Analizar el comportamiento del perrito llanero y su influencia sobre la estructura y funcionamiento del pastizal mediano abierto.

## II. REVISION DE LITERATURA

Los perritos llaneros son animales muy sociales que viven en grupo formando colonias de 1 a 1000 acres. Las colonias están divididas en distintas unidades sociales llamadas corrillos; los corrillos están formados por un macho adulto y de 1 a 4 hembras adultas y ninguno menor de 2 años de edad. El movimiento entre colonias es poco común, de cualquier manera los miembros de la familia se reconocen uno al otro oliendo, mostrando los dientes, con besos y jugando.

Los perritos llaneros son estrictamente de hábitos diurnos y terrestres (Walker's, 1983), ellos son más activos durante las primeras horas del día y realizan juntos sus actividades sociales, como ayudarse a mover el alimento de pastos y hierbas.

**Cuando los perritos llaneros están fuera se colocan en la parte alta de la entrada de la madriguera, ellos están expectantes a los depredadores o a algún otro peligro eminente, con lo cual la comunidad entra a sus madrigueras y espera a que todo haya pasado, regresando a la superficie cautelosamente momentos más tarde, (Booth,1970), o esperando el llamado del que se haya aventurado a salir.**

La hembra produce solo una camada al año de aproximadamente 4 a 5 individuos de marzo – abril, los individuos nacen con los ojos cerrados después de un periodo de gestación de 34 a 35 días, los cuales no salen fuera solo hasta las 6 semanas de edad, y son destetados a las 6 ó 7 semanas de edad.

Los machos jóvenes de la familia usualmente se mueven o emigran después de la primera estación de crianza, mientras que las hembras jóvenes pueden pasarse la vida entera en la sección original.

La hembra puede vivir hasta 8 años de edad en cambio los machos llegan a vivir no más de 5 años de edad. Las hembras tienen de 8 a 12 glándulas mamarias Sedgwick, et al, (1999).

En forma general el tipo cola negra pertenece al subgénero **Cynomys**, y el tipo cola blanca pertenece al subgénero **Leucocrossuromis** Walker's, (1983).

Los perritos llaneros son nativos de los pastizales cortos, habitan en el Oeste de Norte América jugando un papel importante en el ecosistema pastizal, sirven como fuente de alimento para muchos depredadores, (coyotes, **Canis latrans**; zorra, hurón pies negros, y muchas otras especies de aves depredadoras), y salen dejando vacante las madrigueras que pueden servir de madriguera a otros animales como conejos, ratas, serpientes, etc.

**Se encuentran ampliamente distribuidos en el oeste medio del Estado de Texas; Chihuahua, México; Colorado, Dakota del Sur, Wyoming, Montana, USA. (Baker, 1969) coincidiendo con Olin; (1954), agregando este Nuevo México; Chihuahua, Coahuila, San Luis Potosí, Nuevo León, (Cockrum; and Lawrence 1952); Norte de México, Canadá (Sedgwick; et al, 1999)**

PERRITO LLANERO	
Descripción Taxonómica	
Orden	<b>Rodentia</b>
Suborden	<b>Sciuromorpha</b>
Familia	<b>Sciuridae</b>
Subfamilia	<b>Sciurinae</b>
<b><u>Cynomys ludovicianus</u></b> <b>Distribución:</b> Taxonomía una subespecie:	Chihuahua, Coahuila C.L. arizonensis Pizzimenti, (1975) Ramírez <u>et. al</u> (1982)
<b><u>Cynomys mexicanus Merrian</u></b> Distribución: Taxonomía especie	Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí monotípica Pizzimenti, (1975) Ramírez. <u>et. Al</u> , (1982).

Tabla no. 1 Descripción taxonómica del perrito de pradera

El perro llanero (***Cynomys Spp***) está formado por 7 subespecies (algunas consideradas como especies separadas) arbitrariamente se puede colocar en dos grupos (Koford, 1958, Vallentine (1989).

Edward (1918), menciona un grupo de cinco especies divididas en dos grupos de acuerdo a la región y distribución, así como al tipo de cola negra y cola blanca.

El grupo del perro llanero cola blanca, Utah, ***Gunnisoni*** y ***Zuni***. Se encuentran en las montañas rocosas hacia el Oeste pero no en la costa del Pacífico.

El grupo de cola negra que incluye al perro llanero cola negra (***Cynomys ludovicianus***), y la subespecie mexicana que se encuentra en las grandes planicies y pastizales en el sureste (Vallentine, 1989).

Se encuentran en los planes y valles del Oeste al Norte de Dakota y Montana a Texas y al Este cruzando las montañas rocosas a Utah y Arizona. Es uno de los más numerosos y característicos animales, en el área del Sur hacia el Noroeste de Chihuahua y una especie ocupa la meseta en el Suroeste de Coahuila y Noreste de San Luis Potosí, México.

El área que ocupa con respecto al nivel del mar va desde planicies de 2,000 pies hasta los 10,000 pies (610 a 3050 msnm) en las zonas montañosas de Arizona a Utah, Edward, (1918)

Pizzimenti, (1975), Walkers, (1983) mencionan que hay dos subgéneros y cinco especies

SUBGÉNERO	LEUCOCROSSUROMYS			CYNOMYS	
Peso adulto	650-1200 gr.	868 – 1239 gr.	410 – 1200 gr.	1 a 2 kg.	1 a 2 kg.
Cola	3.9-6.8 cm	4.0-6.5 cm	3.0-6.0 cm	10.2 cm	8.9 cm
Color	Amarillo grisáceo	Grisáceo amarillo cola blanca	Rojizo	Rojizo grisáceo y vinaceo	Pardo rojizo
Distribución	Suroeste Nuevo	Montana, Noroeste	Utah,	Noreste de	Suroeste de

### **Cynomys mexicanus Merriam (perrito llanero mexicano)**

#### **Características:**

Color de verano rojizo – grisáceo y vinaceo.

Longitud total 41.6 cm.

Largo de la cola 10.2 cm.

Pie trasero 6.3 cm.

Longitud del cráneo 5.9 cm.

Ancho del cráneo 4.4 cm.

Fórmula dental ( I 1/1 C0/0 Pm2/1 M3/3 ) 2 =22



Foto por BMV. Tomada en el Rancho los Ángeles propiedad de la UAAAN

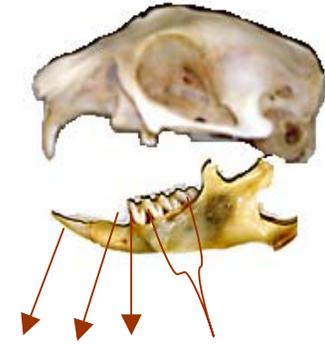
Distribución: Sur y Sureste de Coahuila y sus colindancias con Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí

Reproducción: (puede ocurrir más de una vez al año)

Empadre (inicio de enero a finales de julio)

Gestación 30 a 35 días

Los jóvenes son capaces de reproducirse al primer año de edad



I = 1/1 C = 0/0 Pm = 2/1 M = 3/3

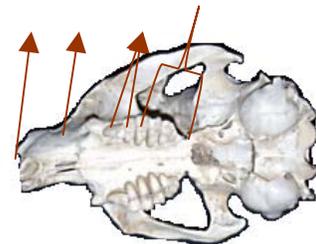


Ilustración de la Fórmula dental

## Descripción y Características del Perrito Llanero Mexicano

El **Cynomys mexicanus Merriam** es una de las cinco especies de perrito de la pradera, distribuidas en Norteamérica, siendo la única que se localiza en la República Mexicana, mientras que el resto se encuentra habitualmente en Estados Unidos. Es una especie bien definida con marcada diferencia de las otras especies por sus características exteriores y del cráneo. En cuanto a su color, la parte superior del pelaje reciente del verano es similar a **C. ludovicianus**, pero menos rojizo y más grisáceo y vinaceo, lo que le da un aspecto general más parduzco, como en jaspeado lustroso de piel vinacea, siendo la cubierta de esta especie la más hermosa de todos los perritos de la pradera. La pelecha es casi continua y excesivamente compleja, el pelaje real de verano es retenido solo un corto tiempo. Las dimensiones promedio en centímetros son 41.6 de longitud total; 10.2 largo de la cola; 6.3 pie trasero; 5.9 longitud del cráneo y 4.4 ancho del cráneo. Este último es amplio y angular con arcos zigomáticos ampliamente



Foto, por BMV. Tomada en el Rancho los Ángeles pp. de la UAAAN



Características del cráneo

esparcidos, difiere de otras especies en su mayor longitud, presenta infladas bulas auditivas, dientes más pequeños y fosas nasales truncadas posteriormente (Kelson, y Hall., 1959).



Características del Cráneo

Se sugiere que *C. mexicanus* representa una población relicto de *C. ludovicianus*, estimándose que probablemente estuvo aislado en los valles con pastos de 1 600 a 2 000 m.s.n.m. al final de la última temporada glacial y ahora está separado del centro de distribución de *Cynomys* (Montana, Wyoming, Utah, Colorado, Arizona y Nuevo México. ) a más de 1 600 millas al Sur (Pizzimenti, y McClenaghan, 1974)

La distribución de esta especie en México se confina a los pastizales inter montañosos, localizados al Sur y Suroeste de Coahuila y sus colindancias con Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí (Medina, y De la Cruz, 1976). A diferencia de las otras especies de *Cynomys*, el comportamiento reproductivo en esta especie es distinto, pues mientras en las otras especies la monta esta limitada a finales de Enero y Febrero en *C. mexicanus* los datos indican que la estación de cruzamientos es muy prolongada (inicios de Enero – finales de Julio), e inclusive que la reproducción puede ocurrir más de una vez al año.

La gestación dura de 30 – 35 días. Estas diferencias se atribuyen a las diferencias climáticas, consideraciones zoogeográficas y a la selección natural. Adicionalmente, la distribución de esta especie es muy limitada (menos de 800 km<sup>2</sup>) y los factores genéticos responsables del cambio de estrategia reproductiva pueden difundirse fácilmente a través de la población entera en un tiempo relativamente corto (Pizzimenti, y McClenaghan, 1974). Estos mismos autores mencionan que el peso en los adultos es similar a *C. ludovicianus*, pero la tasa de crecimiento es mayor en *C. mexicanus*, este a las ocho semanas es dos veces más pesado que el primero, a las 19 semanas, promedia más de 1,000 gr. y alcanza el peso adulto a los seis meses de edad, mientras que *C. ludovicianus* promedia 600 gr. a las



24 semanas y a los 15 meses llega a peso adulto. Considerando la tasa de crecimiento en la especie *mexicanus*, los jóvenes son probablemente capaces de reproducirse en el primer año de vida.

Aunque la etología de *C. mexicanus* ha sido poco estudiada, se supone similar en muchos aspectos a otras especies, sobre todo a *C. ludovicianus*, de la primera especie se señala que son de hábitos diurnos, sociales y gregarios, viven en familias individuales dentro de comunidades muy unidas, llamadas “colonias”, estas familias individuales se identifican en *C. ludovicianus* como “coterias” o corrillos y están formados por uno o dos machos adultos, una a seis hembras adultas y algunos jóvenes; estos grupos corresponden a los “clanes” y son además de unidades de estructura social, unidades de reproducción, además se menciona que la endogamia es evitada al máximo en estas formas de organización (Medina, y De la Cruz, 1976; Hoogland, 1982; Foltz, y Hoogland, 1981).

Cockrum, (1952), En estudios realizados en *C. Ludovicianus* encontró que de 334 madrigueras abiertas en una colonia de perrito y por repetidas ocasiones encontró que el total de la población se aproximaba a 100 en un promedio de 5 por acre; una de cada tres madrigueras abiertas; también notó en muy pocos casos en los cuales se encontraban de 4 a 6 animales, viejos y jóvenes ocupando una madriguera.

Quizá la organización social más elaborada entre roedores es encontrada en *Cynomys*. Este comportamiento social de los perritos de las praderas es uno de los factores más importantes de su adaptación y supervivencia en el ambiente de las grandes praderas, por medio de la construcción de sus colonias modifican el medio y lo hacen adecuado a sus necesidades, regulan su densidad para protegerse del hambre (King, 1959; Foltz, y Hoogland, 1981; Walker's, 1983; Edward, 1918)

Tienen también un sistema de comunicación altamente desarrollado basado este en una variedad de vocalizaciones, el cual parece incrementar la cohesión

del grupo de la colonia como un todo (Anthony, 1955; King, 1959; Sedgwick, et al, 1999)

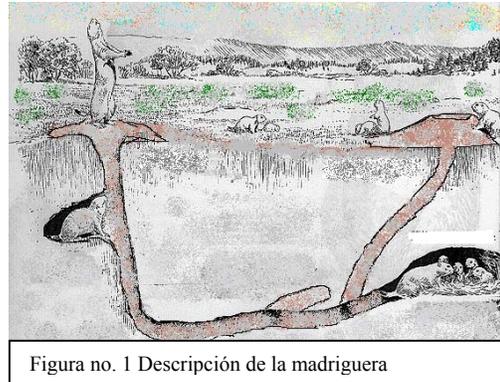
Entre sus enemigos y los depredadores se cuentan el tejón, el coyote, zorra, gato montés, hurones, comadrejas, águilas, halcones y víboras, pero entre sus estrategias defensivas se mencionan las características de las madrigueras que construidas en forma de montículos les proporcionan un punto magnífico de observación, además el diseño interior hace que sus enemigos gasten mucha energía para apresarlos y comerlos, la denudación que ejercen alrededor de las madrigueras provoca un tipo vegetativo de muy poca altura donde descubren fácilmente a sus enemigos; las vocalizaciones en la colonia son parte también de los llamados de alerta en todos los miembros (Silver, 1928; Stephi, 1932; Cates, 1941; Medina y De la Cruz, 1976; Fogden, et al, 1978; Hoogland, 1981; Booth, 1970; Baker, 1969).

Kotliar et al; (1999), menciona que hay evidencias que indican que la predación reducida o defensa contra depredadores es la principal base selectiva que explica la colonialidad de esta especie.

Además de sus depredadores otros enemigos pueden ser algunas plagas que se presentan como epizootias y ocasionan una reducción o total aniquilación de la colonia, inclusive por esta razón los perritos de las praderas han sido considerados agentes transmisores de enfermedades hacia los humanos (Lechleitner, et al, 1968; Hansen y Gold, 1977; Barnes, 1993; Biggins, 1993)

El perrito llanero disturba el suelo cerca de sus madrigueras y favorece el establecimiento de hierbas pioneras que son parte de su dieta, algunas de ellas parecen ser fuente de agua, pues beben en muy pocas ocasiones. Elimina también las hierbas y zacates altos y favorece el establecimiento de zacates perennes cortos; en este sentido se le atribuye una función de “granjero”, pues cultiva algunas plantas que le son favorables y tanto el aspecto como la composición botánica dentro de la colonia difiere marcadamente de la vegetación circundante (Koford, 1958; Hoogland, 1981; Sedgwick et al, 1999)

**C. mexicanus** casi siempre está en constante actividad sacando tierra, formando y apisonando el montículo alrededor de la entrada a la madriguera; se ha encontrado que las dimensiones de las madrigueras excavadas son de 2 – 3 m de profundidad, 8 m de longitud y 0.25 m de diámetro. También se ha observado que aparte del forraje que



consumen, cortan sin consumir un buen porcentaje de este (Medina y De la Cruz, 1976), quizá esto deba en parte que como en **C. ludovicianus** lo utilizan en sus cámaras de cría como piso o “cama”, y hasta restos de heces de bovinos “abiertas” se han encontrado en el interior de madrigueras presumiéndose que las semillas de zacates contenidas en estas heces son fuente de alimento (Sheets, et al., 1971).

Medina y De la Cruz, 1976, observaron un rango de variación de 50 a 129 madrigueras por ha, existiendo un promedio de 77 madrigueras por ha. y la densidad del perrito llanero fluctúa de 200 a 516 perritos / ha. con un promedio de 308 / ha.

### Composición Botánica de la Dieta de Perrito de las Praderas

La información dietaria es esencial para asignar un papel funcional al perrito llanero en los ecosistemas de pastizales (Uresk, 1984). Los resultados de investigaciones sobre la dieta de perrito llanero se dividen en dos grupos: uno sostiene que las hierbas forman la mayor parte de la dieta, el otro menciona que los zacates son los más importantes (Fagerstone, et al., 1977).

Se ha mostrado que los perritos llaneros son consumidores altamente adaptables, cuando el forraje escasea por pastoreo, sequía o herbicidas ellos cambian su dieta en corto tiempo (Uresk, 1984).

Algunas observaciones sostienen que el perrito tiene pocas preferencias y tomará la mayoría de cualquier vegetación verde disponible (Longhurst, 1944).

Los perritos comen cactus, semillas, zacates muy cortos, raíces y muchas hierbas que son inaccesibles y no palatables al ganado y por su corto tamaño se alimentan más minuciosamente que el bovino. Es imposible determinar el grado de competencia entre roedores y bovinos sobre bases de números relativos o equivalentes a unidades animal (Koford,1958).

**A continuación se describen algunas especies importantes en la dieta del perrito llanero en el siguiente cuadro.**

**Examinando La Dieta Del Perrito Llanero**

Lugar	Herbáceas %	Gramíneas %	Especies importantes	Autor
Dakota del sur	12 %	87 %	<i>Sporobolus cryptandrus</i> fue el más abundante y <i>Muhlenbergia torreyi</i> el más preferido	Uresk,1984
Anónimo	29.1 %	70.9 %	<i>Agropyron smithii</i> , <i>B. dactyloides</i> , <i>B. gracilis</i> , <i>Aristida longiseta</i> , <i>Shedonardus paniculatus</i> , <i>Bromus spp</i> , la hierba más importante fue <i>Sphaeralcea coccinea</i> y en invierno figuró <i>Opuntia polycantha</i> ,	Fagerstone, et al. (1981)
En el Oeste de Dakota del Sur	65%	34 %	<i>B. dactyloides</i> , <i>Sphaeralcea coccinea</i> , <i>Carex filiflora</i> , <i>B. gracilis</i> y <i>Agropyron smithii</i> , además en invierno <i>Opuntia polycantha</i> fue muy importante (32 por ciento) en la dieta.	Summers, y Linder, (1978),
Colorado			<i>Crex filiflorandrus</i> 36 %; <i>B. gracilis</i> 20%, <i>Sporobolus cryptandrus</i> 13 %, <i>Artemisia frígida</i> 8 % y <i>Sphaeralcea coccinea</i> 7 %	(Hansen, y Gold, 1977).
En Colorado	18.6 %	81.4 %	<i>Criptantha spp</i> , <i>Salsola kali</i> , <i>Discurania sophia</i> , <i>Taraxacum spp</i> , <i>Sphaeralcea spp</i> y <i>Solanum spp</i> ,	Longhurst, W. (1944)
Anónimo			<i>B. gracilis</i> , <i>Sporobolus cryptandrus</i> y <i>Carex spp</i> , <i>B. Dactyloides</i> y <i>Sphaeralcea coccinea</i> .	Bonham, y Lerwick, (1976)
Anónimo	Sin referencia	Sin referencia	En abril y mayo <i>Salsola kali</i> , <i>Sphaeralcea coccinea</i> y <i>Kochia scoparia</i> en el verano comen <i>Bouteloua graciles</i> , <i>Agropyron spp</i> , <i>Salsola kali</i> , <i>Atriplex canescens</i> y <i>Eurotia lanata</i> , en Septiembre y Octubre continúan comiendo <i>B. gracilis</i> y <i>Buchloe dactyloides</i> ,. <i>Sphaeralcea coccinea</i> y semillas de otras hierbas	(Koford,1958).

Tabla No. 3 Examinando la dieta del perrito de la pradera.

El alimento favorito de los perritos consiste en raíces y tejidos de pastos y otras plantas forrajeras por ejemplo cactus *Opuntia spp* Edward, (1918)

En el Rancho “Los Ángeles”, Coahuila, se efectuó un estudio sobre la ecología y control de C. mexicanus y en cuanto a observaciones sobre preferencia de especies vegetales se reporta que en Julio y Agosto los perritos consumieron tallos y hojas de B. gracilis, Muhlenbergia repens y B. dactyloides, en colonias ubicadas en áreas desnudadas se alimentan de hierbas. En la época de sequía consumieron principalmente raíces y rizomas de los zacates mencionados, haciendo hoyos para la búsqueda de estas partes vegetativas, así mismo, en las áreas más denudadas se alimentaron de hojas de yucas y nopales (Medina, y De la Cruz, 1976).

### **Impacto del perrito llanero**

Edward, (1918), menciona que los perritos llaneros son extremadamente destructivos para el grano de alfalfa y otros cultivos de semillas.

Cuando los pastizales son examinados para estimar su capacidad de carga y evaluados para el uso y recuperación, a menudo se ignora el efecto de otras especies animales, tales como lagomorfos y roedores. Estos imponen un gran impacto en la comunidad vegetal de igual manera que los herbívoros mayores (ganado) y pueden retardar o detener la sucesión en estados pobres. Cuando los hábitos alimenticios de los roedores coinciden con los del ganado hay competencia y se reduce la capacidad para este ganado, el grado de competencia depende de la cantidad y composición botánica del forraje cosechado, la estación de pastoreo, el grado de remoción de forraje y la densidad de población del roedor respectivamente.

El daño al pastizal causado por el perrito llanero es el más obvio que el de todos los roedores del pastizal, ellos ejercen un pastoreo intenso particularmente en los años secos (Vallentine, 1980 y Edward, (1918)

Desde que se estableció temporalmente en el Oeste de Estados Unidos, el perrito de las praderas ha sido el más conocido, el más repugnado y el más grande consumidor de forraje de pastizales de los roedores del Oeste, ha tenido

gran influencia por su uso extenso del pasto y la superficie que ocupan (Humphrey, 1962).

La relación de los perritos llaneros con la vegetación es muy compleja, estos han sido condenados por muchos rancheros durante años por la destrucción de la cobertura de plantas y la reducción de la capacidad de carga (Smith, 1974).

Uno de los aspectos principales, causa de ataque al perrito llanero es su efecto en la vegetación, (O'Melia, et al. 1982; Edward, 1918; y Vallentine, 1989) menciona que estos afectan el pastizal de dos maneras, removiendo un por ciento de biomasa de forraje y a causa de sus cortes selectivos influyen la abundancia de algunas plantas, o sea que cambian la composición botánica a lo que más les conviene, elimina zacates cortos más tolerantes al pastoreo, esto se considera que reduce el potencial de producción.

Otro aspecto negativo es que la superficie exterior de sus madrigueras la desnudan por completo, (O'Melia, et al., 1982, Walker's, 1983), consideraron que en un área con presencia de *C. ludovicianus* estas superficies en conjunto representaron el 1.9 por ciento de la superficie total, mientras que Medina, y De la Cruz, (1976), en áreas con *C. mexicanus* era 2.4 por ciento del total del pastizal y que la mitad del área en que estaba distribuido el perrito, el pastizal clímax había sido desplazado en forma parcial o casi total por zacates menos deseables, así como herbáceas anuales y perennes. Además en sembradíos de temporal de trigo, avena, frijol y maíz adyacentes a las colonias, las plántulas eran destrozadas y cortadas al ras del suelo. En este mismo predio, en Coahuila, en un estudio se estimó que *C. mexicanus* consumía aproximadamente el 35.3 por ciento del forraje producido en el área que comprende el valle, el cual está potencialmente más capacitado para producir forraje aprovechable para el ganado, esto antes de un programa de control a este roedor, en ese entonces (1971), se calculó un coeficiente de 10 ha / U.A. Vázquez, (1973)

El perrito llanero necesita para su establecimiento y prosperidad de pastizales sobre-pastoreados de condición pobre a regular, cespitosos, que constituyen su hábitat preferido. Al establecerse en estos pastizales los mantienen en una etapa de sucesión de baja productividad, deteniendo la sucesión secundaria natural, o esta prosigue muy lentamente, sin consumir el forraje reducen la producción potencial del pastizal a fin de mantener sus colonias con pastos cespitosos y de porte pequeño, debido a esto potencialmente destruyen el 80 por ciento del forraje disponible (Medina, y De la Cruz, 1976; Cockrum, 1952)

En ciertas épocas del año el perrito llanero excava para buscar raíces y partes basales de zacates perennes y esto provoca más daño al pastizal (Koford, 1958; Bonham y Lerwick, 1976; Vallentine, 1980; Walker's, 1983)

Por esta razón granjeros y rancheros están en contra del perrito llanero, especialmente cuando viven en áreas donde apacenta el ganado Cockrum, (1952)

Otra desventaja es que se considera al perrito llanero como "reservorio" de infecciones hacia humanos, esta situación en adición a la consideración de su competencia con el ganado por forraje han dado pie a la justificación de efectuar numerosas campañas de erradicación y control de este roedor (Hansen, y Gold, 1977; Barnes, 1993; Biggins, 1993). Por ejemplo, en Dakota del Norte se observó que las colonias de **C. ludovicianus** se redujeron en 89 por ciento en número y 93 por ciento en superficie en 33 años, debido principalmente a controles químicos y a cambios de uso de la tierra. (Bishop y Culbertston, 1976).

De acuerdo a Merriam, 32 perritos de pradera consumen tanto alimento por día como una oveja y 256 consumen el equivalente al consumo de una vaca.

El control más deseable es el biológico aunado a un mejor manejo de pastizal, como se demostró en un rancho de Kansas, donde en un potrero existía una colonia de 110 acres equivalente a 44.53 has, de extensión, se decidió diferir el pastoreo de bovino durante casi todo el año y solo usarlo en invierno, además

se favoreció la presencia de coyotes, tejones, zorras y otros depredadores, con estas acciones en solo cuatro años se logró reducir a 12 acres o su equivalente a 4.86 ha. de extensión la colonia de perritos (Snell, y Hlavachick, 1980).

Los programas de control están tendiendo a exterminar al perrito de pradera cola negra en Arizona Findley et. al., (1975) y muy probablemente el suroeste de Nuevo México.

El hombre a destruido muchas colonias de perrito de pradera ya sea directamente por el uso de sustancias venenosas o indirectamente por el cultivo de praderas. Cockrum, (1952)

### **Efectos positivos del perrito llanero.**

Para los primeros viajeros en el Oeste, los perritos causaron solo curiosidad por sus travesuras y actividades pero a medida que las praderas se colonizaron y la población de ganado se incrementó, empezaron a ser considerados como destructores del pastizal, lo que ha causado una gran disminución en el número de individuos actualmente (Bonham, y Lerwick, 1976).

En varios estudios se señala que la presencia del perrito en los pastizales es debido a que previamente otros herbívoros tales como el bovino en esta época y el bisonte en épocas pasadas sobre-utilizaron dichas áreas de pastizal y eliminaron primero los zacates de porte alto y mediano, favoreciendo la invasión de este roedor (Vallentine, 1980; Hansen, y Gold, 1977; Medina, y De la Cruz, 1976; Koford, 1958; O'Melia, et al., 1982). Por eso los perritos llaneros no son problema en pastizales en buena condición donde se dominan los zacates perennes altos (Medina y de la Cruz, 1976; Fodgen et al., 1978).

Smith, (1974), señala que se reconoce al perrito llanero como instrumento en la creación y mantenimiento de una comunidad de zacates cortos, especialmente cuando existen otros herbívoros mayores, como el bisonte o bovino.

En Dakota del Sur analizando los cambios en la composición botánica en colonias de perritos se encontró un gran incremento al porcentaje de hierbas, pero no hubo diferencia significativa en cuanto a producción de materia seca (Dalsted, et al., 1981), además se considera que estas especies favorecidas por las actividades del perrito son útiles como forraje para el ganado, entonces no se puede decir que los perritos son siempre destructivos en el pastizal (Bonham, y Lerwick 1976).

Uresk, (1985), estudió la respuesta de la vegetación en un área donde previamente se había efectuado un control de **C. ludovicianus** y concluyó que este control no resultó en un incremento positivo en la producción forrajera después de cuatro años, ya sea con pastoreo o no de ganado.

En otro estudio similar se menciona que las actividades del perrito no causaron en el pastizal la reversión hacia un apreciable estado temprano de sucesión y se indica que la remoción de perritos no mejora significativamente la pradera de zacates cortos para pastoreo de ganado en los primeros años, y que hubo decremento de la cobertura vegetal total y en el por ciento de cobertura de todos los zacates (Klatt, y Hein, 1978).

Baker et al. (1999), menciona que el perrito de pradera cola negra **C. ludovicianus** es una especie clave en el ecosistema de las grandes planicies, ya que muchas especies de aves están siendo asociadas con o que dependen del perrito llanero para continuar sobreviviendo.

Otro aspecto favorable en los perritos es también el hecho que podan o cortan especies arbustivas y tienden a eliminarlas, como ocurrió en el Oeste de

Oklahoma, en donde se reporta que ocurrió la invasión y modificación de una comunidad biótica compuesta de encino *Quercus spp.* y *Artemisia filifolia*, las cuales sufrieron la acción del perrito y convirtieron esta comunidad a un pastizal corto, se reporta también que algunas otras especies cortadas o comidas por el perrito son tóxicas al ganado, tienen espinas, olor nauseabundo o leche amarga (Koford 1958).

El mismo autor menciona que los perritos destruyen las plántulas de mezquite antes de que crezcan al tamaño de arbustos y que muchos ancianos atribuyen el gran incremento de mezquite en pastizales durante el siglo pasado a la exterminación del perrito, esto en Texas y Oklahoma. Sobre pastizales en condición pobre, los perritos pueden algunas veces acelerar la consecución regular.

En un estudio muy interesante que evalúa las consecuencias de la competencia entre bovino y perrito se encontró que la influencia de perrito en la cosecha de forraje no causó una reducción significativa en la ganancia de peso en novillos y que la presencia del perrito parece ser que mejora la calidad del forraje, compensando parcialmente la reducción de forraje disponible (O'Melia, et al., 1982; Hansen y Gold, 1977), reportan también que el ganado en pastoreo en áreas con presencia de perrito no ganó ni perdió peso.

O'Melia, et al. (1982), sugiere que la no diferencia en ganancias de peso en novillos en áreas con o sin perrito puede deberse a tres causas:

- a) Las grandes porciones de *B. gracilis* y hierbas en las dietas de novillos, pudieron haber sido parcialmente compensadas por la reducción en su consumo de zacates altos (la proteína en herbáceas usualmente es superior a la proteína en zacates);
- b) El constante corte a la vegetación por los perritos mantienen el forraje en un estado fenológico temprano, esto da una mejor calidad nutricional, además se incrementa la palatabilidad;

- c) Los perritos pueden influenciar la calidad del forraje por incrementar el contenido orgánico y la fertilidad de los suelos a través de la adición de sus heces, orina y cuerpos.

En la organización que realizan los perritos para defenderse y/o vigilar en común contra los peligros se añade una ventaja que no es aparente inmediatamente en la adaptación a su ambiente, y es la de asegurar una distribución uniforme de la población sobre el terreno, evitando el empobrecimiento del territorio por consumo excesivo de forraje (King, 1959).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### Descripción General del Área de Estudio

El trabajo se llevó a cabo en el Rancho Demostrativo “Los Ángeles”, propiedad de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, el cual se encuentra situado a 34 Km. al Sur de Saltillo, Coahuila, por la carretera Saltillo - Concepción del Oro. En el km. 319 de dicha carretera se toma hacia el Oriente sobre un camino de terracería, por el cual se recorren 14 km. para llegar al casco del rancho.

En la superficie de dicho predio la altitud varía de 1,200 a 2,400 msnm., las coordenadas geográficas de este son 25°04'12" y 25°08'51" de Latitud Norte y 100°58'07" y 101°03'12" de Longitud Oeste. Cuenta con una extensión total de 6,478 ha. divididas en 20 potreros de diferentes dimensiones, esta superficie está compuesta de 35 por ciento de sierra, 10 por ciento de lomeríos y 55 por ciento de valles.

Se han reportado siete tipos de vegetación para el rancho (Vázquez, 1973) los cuales se enlistan a continuación:

Pastizal Mediano Abierto

Pastizal Amocollado

Matorral Rosetófilo

Izotal

Bosque de pino - encino

Matorral esclerófilo

Matorral de *Dasyllirion*, *Nolina*, *Quercus* y Pastos Amacollados

**La fórmula climática que le corresponde, según las modificaciones hechas al sistema de Köppen por García (1964) es Bsokw”, donde:**

- B Secos
- Bs Secos esteparios o áridos
- BSo Subtipo de los más secos de los BS con un cociente P/T por debajo de 22.9
- k Clima templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12 y 18°C, la del mes más frío entre -3 y 18°C y la del mes más caliente sobre 18°C.
- w” Régimen de lluvias en verano, por lo menos 10 veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco.

Suelos. Los suelos localizados en los valles son asociados de feozems con litosoles y redzinas de origen aluvial y profundidad que varía de 2 a 15 m; en los suelos que existen en las laderas están considerados como redzinas y en algunas ocasiones asociadas con litosoles y feozems cálcicos, diferenciados en los suelos anteriores en los escurrimientos, por lo que el agua percolante tiende moverse lateralmente en lugar de hacerlo perpendicularmente a través del perfil, por lo que son más susceptibles a la erosión.

Hidrología. La superficie del Rancho los Ángeles conforma una cuenca endorreica que no es tocada por ninguna corriente superficial permanente, el nivel de los mantos freáticos en la región es del orden de 190 m. de profundidad (De la Cruz et al. 1983.)

### **Descripción del área experimental**

Se desarrolló en una colonia de perrito llanero **Cynomys mexicanus**, en dicha área se trazaron tres Sitios Fijos de Muestreo, el primer sitio se colocó en el núcleo de la colonia, el segundo en la periferia y el tercer sitio fuera de la colonia, para monitorear el impacto de colonización del perrito llanero.

**DISTRIBUCION ESPACIAL DE LOS SITIOS FIJOS  
DE MUESTREO DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO**

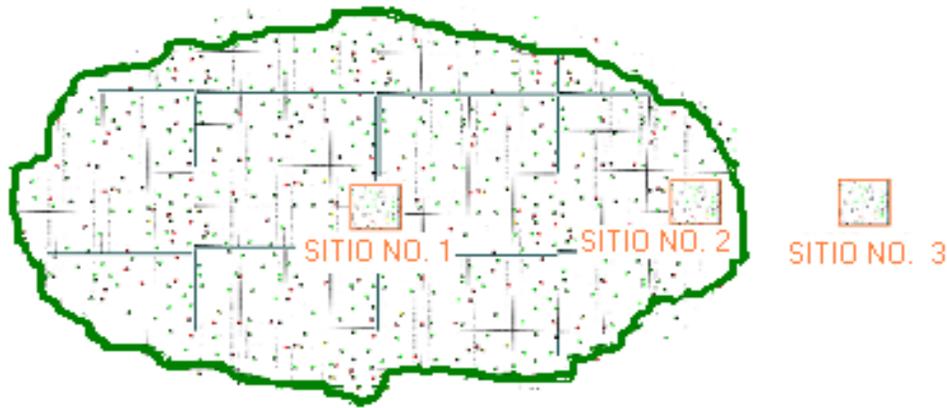


Figura no. 2 Distribución espacial de los sitios de muestreo

Con los siguientes tipos de vegetación:

Pastizal Mediano abierto	196.24 has
Matorral rosetófilo	32.26 has
Matorral de <u>Dasyllirion</u> con pastos amacollados	14.84 has.

El perrito llanero se ubica en el pastizal mediano abierto.

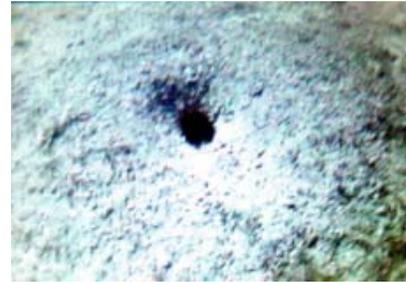
**Materiales**

Flexometro	Estacas	Banderolas	Binoculares
Cuerdas de 100 m.	Mazo	Contador manual	Marco de puntos
Argollas 1"	Cubeta de 20 lts.	Hojas milimétricas	Cuadrante de 30 cm <sup>2</sup>
Brújula	GPS	Bolsas de papel	Báscula de precisión
Martillo	Tijeras de podar	Horno (estufa)	Vehículo(para transporte)
Computadora	Calculadora	Impresora	Hojas blancas TC
Lápices	Plumas	Colores	Juego de geometría
Cámara digital	Cable de interfase	Escáner	Anillos (infiltró metros)
Cronometro	Varillas	Machete	

Cuadro No. 4 Materiales utilizados.

## Descripción De Los Métodos De Muestreo.

1.- Se trazaron puntos fijos de muestreo en parcelas de una hectárea, dentro de la colonia de perrito llanero, colocando una al centro de la colonia, una en la orilla y la tercera fuera de la colonia. Estas se cuadraron a 25 m<sup>2</sup> para realizar el censo de madrigueras.



Madriguera Activa

2.- Se realizaron observaciones para determinar la actividad de las madrigueras anotando si están activas, inactivas o tapadas dentro de cada cuadrante.

3.- Determinación de producción en MS para cada sitio fijo de muestreo utilizando un cuadrante de 30 X 30 cm. Con 16 repeticiones por parcela. Los cuadrantes fueron colocados al azar dentro de cada cuadrante del SFM. Las gramíneas dentro de cada muestra fueron cortadas y colocadas en bolsas de papel, previamente marcadas con el no. de cuadrante y sitio de muestreo. Se pesaron las muestras en verde y posteriormente se secaron en la estufa por 72 hr. Para retirar la humedad y una vez secas se procedieron a pesar, se registraron los datos y se procedió al calculo de MS. para cada sitio fijo de muestreo.



Montículo de la madriguera



Ilustración del Cuadrante 30 x30

4.- Determinación de la velocidad de infiltración para cada parcela utilizando el método de los anillos. Se procedió a la localización del terreno, se colocaron los cilindros en el suelo a una profundidad de 10 cm, se aplicó agua hasta su limite, en el cilindro de diámetro chico se colocó un plástico antes de aplicar agua, para retenerla y poder tener una lectura exacta, tomando el tiempo a

2,5,8,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60 minutos y monitorear la lectura consumida, no dejando que se acabe más de 10 cm de agua en el cilindro de radio menor, y manteniendo constante el agua a un mismo nivel en el cilindro de radio más grande, para obtener la cantidad de agua filtrada se realizan sus cálculos.



Ilustración Método de los anillos

5.- Densidad del perrito llanero. Se estimó con el método de observación visual a 100 m. de distancia de cada parcela utilizando binoculares para determinar el número de perritos observados por hectárea. Se procedió a contar los perritos llaneros por 5 min. Con intervalos de 10 min. entre cada repetición y se registraron en el contador; para esto fue necesario colocar banderolas a los extremos de cada SFM.

6.- Determinación del área desnuda por las madrigueras dentro de cada parcela utilizando la fórmula  $A = \pi \times R^2$ , para esto se procedió a tomar las medidas de los diámetros de las madrigueras en forma de cruz, y posteriormente se calculó su radio para obtener, el área de la madriguera aplicando la fórmula descrita .



Área desnuda alrededor del montículo

7.- Cobertura. Se estimó a través del método de marco de puntos. Se utilizó un marco de puntos de 1m. de largo con orificios a cada 10 cm. En donde se insertaban las varillas, distribuyéndose al azar dentro de cada cuadrante, obteniendo un total de 16 muestras para cada parcela, para estimar la cobertura por ha. y se registraron los toques con la punta de las varillas, obteniendo un total de 160 toques, registrando cada especie tocada y posteriormente se realizó el cálculo de cobertura.



Ilustración del Marco de puntos

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los datos obtenidos de cada actividad que se realizó dentro de la colonia del perrito llanero se analizan por separado para su mayor apreciación. Posteriormente se realiza el análisis de correlación con las variables descritas para determinar el grado de relación entre estas con la densidad de perrito de la pradera mexicana.

##### Dinámica Poblacional

Para determinar la dinámica poblacional se trazaron tres Sitios Fijos de Muestreo (SFM.) de 1.0 ha. la cual fue cuadrículada a 25 m<sup>2</sup>, de tal forma que se obtuvieron 16 cuadrantes, cada uno de los cuales se dividió en cuatro partes iguales para representar en papel milimétrico cada una de las madrigueras (censo de madrigueras) y registrar su actividad, obteniendo así un mapa para cada sitio Fijo de Muestreo. (SFM); el primer SFM se colocó al centro de la colonia y el segundo a orillas de la colonia, el tercero se trazo fuera de la colonia para monitorear el grado de colonización del pastizal mediano abierto.

Para comprobar la actividad de las madrigueras se determinó marcar con fichas, si estaban activas o inactivas, pero a partir del segundo muestreo se utilizó el mapa, resultando mucho más fácil observar la actividad de las madrigueras, pues el mapa se realizó en papel milimétrico a escala, y una vez localizada cada madriguera, resulta mucho más fácil su observación, registrando una literal en el mapa de madrigueras, A, I ó T, según estuvieran Activas, Inactivas o Tapadas. Para estimar la densidad de madrigueras y su

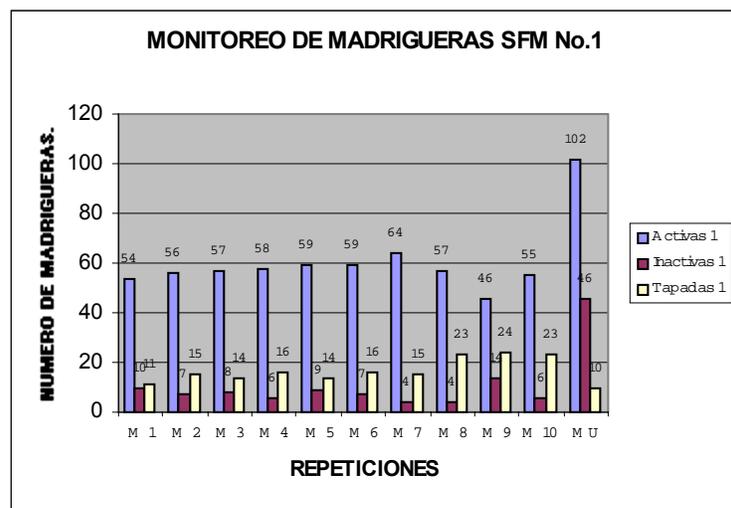


Figura No. 3 Monitoreo de madrigueras SFM 1

grado de actividad dentro de la población de perrito llanero. (Figura 6).

En el censo se obtuvieron, haciendo referencia a promedios un total de 81.1 madrigueras / ha. con una desviación de 3.03 madrigueras; 56.5 madrigueras activas, 7.5 madrigueras inactivas y 17.1 madrigueras tapadas con una desviación estándar de 4.60, 2.99 y 4.53 respectivamente. (cuadro no. 5, figura no. 3)

Para el caso de la parcela no. 2 los resultados fueron muy similares, haciendo referencia a promedios se obtuvo un total de 132.8 madrigueras / hectárea. 88.7 activas, 22.8 inactivas, y 21.3 tapadas con una desviación estándar de 1.55; 12.61; 8.22 y 6.07, respectivamente. (figura No.

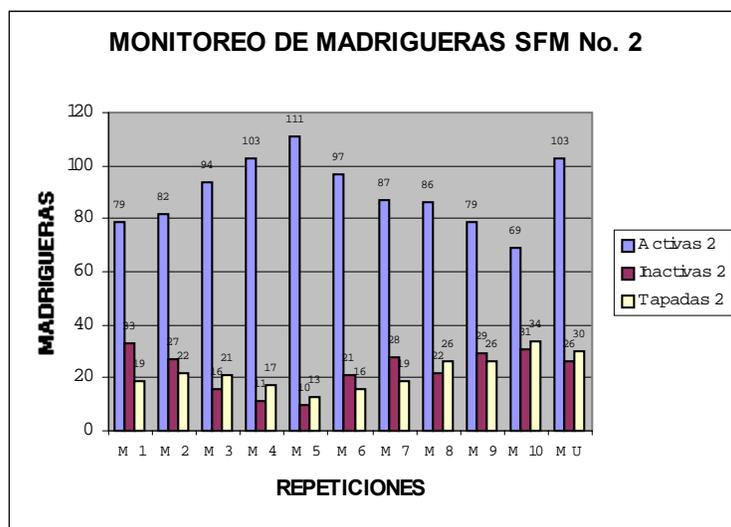


Figura No. 4 Monitoreo de madrigueras SFM 2

4; cuadro no. 5), para el SFM no. 3 no se observó actividad por estar ubicado fuera de la colonia.

Promedio De Madrigueras En Los Sitios Fijos De Muestreo (2000)

SITIO	CENTRO		PERIFERIA		FUERA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Madrigueras						
Activas	56.5	69.67	88.7	66.79	0	0
Inactivas	7.5	9.25	22.8	17.17	0	0
Tapadas	17.1	21.8	21.3	16.04	0	0
Total	81.1	100	132.8	100	0	0

Cuadro No. 5 censo de madrigueras promedios 2000

Para noviembre del 2005 (figura no. 5), se obtuvieron los siguientes resultados para SFM no. 1 se censaron 158 madrigueras, de las cuales 102 resultaron Activas, 46 Inactivas y 10 Tapadas que en porcentaje representan el 64.5%, 29.1% y 6.3% respectivamente. Para el SFM no. 2 se obtuvieron 159 madrigueras, de las cuales 103 resultaron activas, 26 Inactivas y 30 tapadas representando el

64.8%, 16.3% y 18.9% respectivamente. Para el SFM no. 3 que se trazo fuera de la colonia se localizaron 169 madrigueras, superando en número incluso a los SFM que se trazaron dentro de la colonia, pero su actividad fue menor, encontrando 83 madrigueras activas, 51 inactivas y 35 madrigueras tapadas, que en porcentajes representan el 49.1%, 30.2% y 20.7% respectivamente, esta diferencia en los resultados obtenidos para el SFM no. 3 con respecto a los otros sitios, (cuadro no. 6).

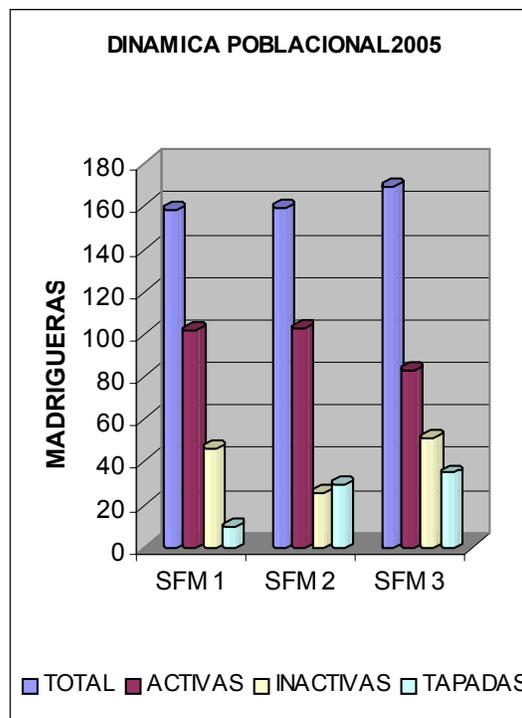


Figura No. 5 Actividad de las madrigueras / SFM

Se argumentan en que el perrito llanero al colonizar nuevas áreas de pastizales, y siendo estos en su mayoría jóvenes y aunando que están más cerca de áreas donde sus enemigos naturales pueden encontrar refugio, están mas expuestos al ataque de estos depredadores por lo que se encuentra una mayor cantidad de madrigueras inactivas.

Promedio De Madrigueras De Los Sitios Fijos De Muestreo (2005)

SITIO	CENTRO		PERIFERIA		FUERA	
	No.	%	No.	%	No.	%
Madrigueras						
Activas	102	64.5	103	64.8	83	49.1
Inactivas	46	29.1	26	16.3	51	30.2
Tapadas	10	6.3	30	18.9	35	20.7
Total	158	100.00	159	100.00	169	100.00

Cuadro No. 6 Censo de madrigueras promedios 2005

El número de individuos por montículo varia de 1 a 4 perritos llaneros, encontrándose en casos excepcionales hasta 5 perritos por montículo. En los datos analizados se obtuvo una media de 2.05 perritos por montículo, con una desviación estándar de 0.95 perritos llaneros.

Si los datos observados nos proporcionan una media de 95 madrigueras activas por ha. inferimos en que se encuentra una media de la población de 190 perritos por hectárea, por lo que si se considera que la superficie de las colonias de perrito llanero para el Rancho los Ángeles es de 1186.3 has, tenemos entonces una población actual de 225,397 perritos llaneros para este Rancho.

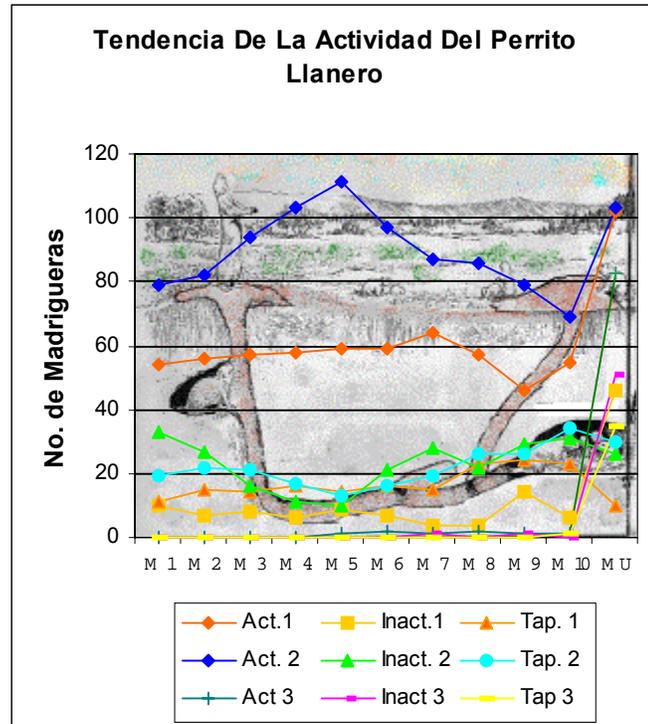


Figura no. 6 Tendencia de la actividad del perrito llanero *C. mexicanus*.

El área desnuda originada por las madrigueras (Figura no. 7 ) en los SFM arrojaron los siguientes datos; para el año 2000, se determinó 346.78 m<sup>2</sup> ,216.26 m<sup>2</sup> y 6.84 m<sup>2</sup> para las parcelas. 1, 2 y 3 respectivamente; representando el 3.47 %, 2.16 % y .07 % del área de los SFM.; debido a que la parcela No. 3 se ubicó fuera de la colonia, por lo tanto no existía área ocupada por estas al inicio de los muestreos y fue hasta el mes de noviembre del 2000 que se observaron los primeros indicios de colonización para esta parcela.

Para el año 2005 se observo una ligera disminución en cuanto a suelo desnudo ocasionado por las madrigueras para la parcela No. 1 de 346.78 m<sup>2</sup> a 308.10 m<sup>2</sup> representando un 11 % menos con respecto al 2000 y un incremento para la parcela No. 2 de 216.26 m<sup>2</sup> a 381.46 m<sup>2</sup> representando un aumento del 76 % con respecto al año 2000. y un considerable aumento para la parcela no.3 ya que se encontró completamente colonizada y sobrepasando la ubicación de esta en por lo menos 200 mts. El incremento para este sitio fue de 6.84 m<sup>2</sup> a 358.17 m<sup>2</sup> en términos de porcentajes el área desnuda se elevo en un 5136.4 % con respecto al 2000. (figura no. 7)

El diámetro para el montículo de las madrigueras se determinó una media de 1.58 m. con una desviación estándar de 0.75 m

La altura de los montículos varia de 4.5 cm a 35.8 cm. con un rango de 31.3 cm la media encontrada fue de 17.98

cm. y su desviación estándar de 7.02 cm; se observó que los montículos tienen dos funciones principalmente, una la de proporcionar un sitio privilegiado para la observación y detección de predadores, y la otra de impedir que estas se aneguen en la temporada de lluvias, por la acumulación del agua sobre la superficie del terreno, en las observaciones se vio claramente que aquellos montículos muy bajos son fácilmente anegados, ocasionando que estos se tapen completamente y para volver a mostrar actividad pasan de 40 a 60 días o más.

#### Observación visual del perrito llanero **Cynomys mexicanus.**

Para realizar el conteo fue necesario colocar banderolas en los extremos de cada Sitio Fijo de Muestreo, para facilitar las observaciones y registrar el número de perritos que se encontraron dentro de cada sitio, las observaciones se realizaron durante 5 minutos, con intervalo de 10 minutos en cada repetición con un total de 5 repeticiones por cada sitio. Dichas observaciones se realizaron por la tarde. Los resultados obtenidos fueron concentrados en un cuadro y posteriormente se obtuvieron las medias para cada sitio como se muestra en el (cuadro no. 7) donde se concentra la media observada por cada fecha de muestreo refiriéndonos como M1 a M8 para cada muestreo realizado durante las observaciones en el transcurso de mayo a diciembre del 2000.

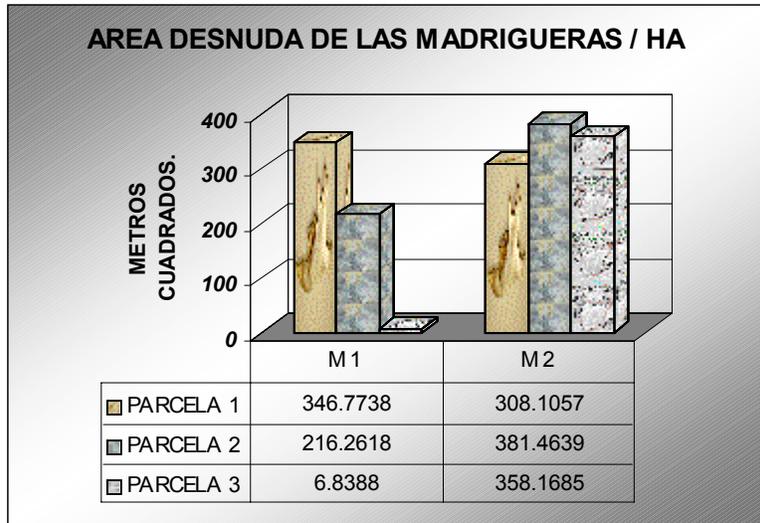


Figura No.7 Área desnuda al exterior de las madrigueras

No. De Individuos Por Cada SFM.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	MEDIA	DESVIACION
Sitio no. 1	18	18	10	13	13.8	17.4	12.4	16.8	15	3.03
Sitio no. 2	5.3	5.6	8.6	9.0	8.8	8.0	9.8	7.4	7.8	1.62
Sitio no. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promedio	12	12	9	11	11	13	11	12	11	1.00

Cuadro No. 7 concentrado de observaciones de perrito llanero / ha.

Las observaciones en el muestreo general en el transcurso del 2000, nos proporciona una media de 11 perritos por hectárea, con una desviación estándar de 1.0

Cobertura vegetal.

Con respecto a la estimación de la cobertura vegetal, esta se realizó por el método de marco de puntos, las muestras fueron tomadas al azar dentro de cada cuadrante, dando un total de 16 muestras, el marco de puntos es de 1m de longitud, con orificios a cada 10 centímetros, por el que se introducen las varillas, dando un total de 160 toques. Los cuales se clasifican en: M = Mantillo, R = Roca, Sd = Suelo desnudo, H = Hierba y G = Gramíneas.

Los resultados obtenidos en el periodo comprendido de mayo a diciembre del 2000 y nov del 2005 se muestran en el (cuadro no. 8; figura no. 8) Donde CAT = Cobertura Absoluta Total, CAM = Cobertura Absoluta de Mantillo, CAH = Cobertura Absoluta de Herbáceas, y CAG = Cobertura Absoluta de Gramíneas.

% De Cobertura Vegetal De Los Sitios Fijos De Muestreo.

	Sitio No.1				Sitio No. 2				Sitio No. 3			
	CAT	CAM	CAH	CAG	CAT	CAM	CAH	CAG	CAT	CAM	CAH	CAG
M 1	24.4	23.1	0.0	1.25	28.8	27.50	0.0	1.25	38.8	31.9	0.0	6.88
M 2	44.4	35.0	1.88	7.50	42.50	37.50	1.25	3.75	40.6	28.8	3.13	8.75
M 3	53.8	23.1	11.25	19.38	58.1	25.00	16.25	16.88	56.9	28.1	7.5	21.25
M 4	55.0	35.0	1.25	18.75	43.13	25.63	9.38	8.13	32.5	21.88	8.13	2.5

Cuadro no. 8 % de cobertura vegetal.

En noviembre del 2005 se observa a simple vista un incremento en la cobertura vegetal para la parcela no1, dando la impresión de que los perritos se trasladan hacia la periferia de la colonia, dejando descansar las áreas dentro de la misma para permitir la recuperación de los pastos. Mas sin embargo, al realizar el censo de madrigueras se demostró que no es así, lo que verdaderamente ocurre es que en las áreas recién colonizadas existían una mayor cantidad de herbáceas no deseables, que al ser cortadas y podadas nos muestran un panorama mas desolador, con respecto a los otros SFM

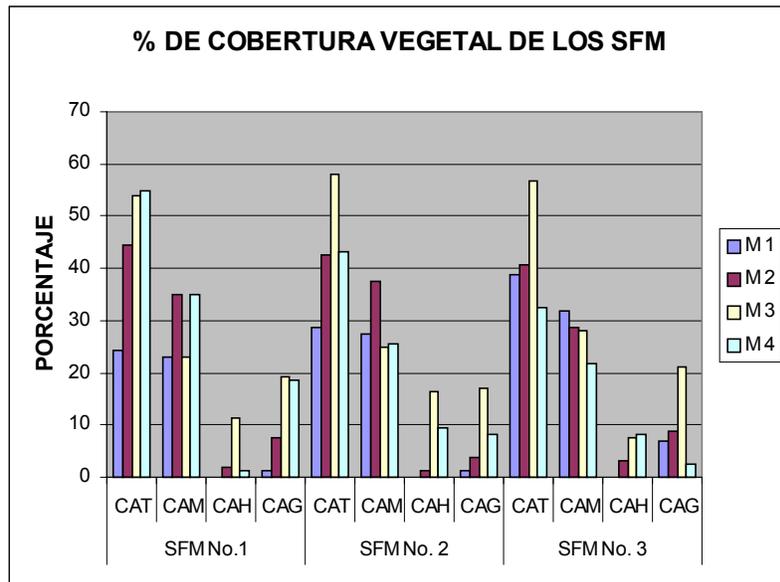


Figura No. 8 Porcentaje de cobertura absoluta por cada categoría

que contienen una mayor cantidad de gramíneas *Bouteloua gracilis*, *B. curtipendula*, *B. Datiloides*, *Mulenbergia arenicola*, *M. repens*, *Muhlenbergia utilis*, *Aristidas spp.* Que son los mas representativos dentro del pastizal mediano abierto, y algunas herbáceas de porte bajo. (*Lesquerella fendleri*, *Erodium cicutarium*, *Theymephila tenuileb*, *Acourtia parri*, *Menodora coulteri*, *Dischoriste linearis*, *Spharalcea angustifolia*, *Budleja scordioides*, *Solanum eleagnifolium*,. y además en la periferia *Asphodelus fistulosus*, *Cucurbita foetidissima*, *bidens odorata*, y en menor cantidad *Argemone echinata*, *Opuntia imbricata*, *Opuntia spp.* Debido a los hábitos del perrito de favorecer el desarrollo de las especies de porte bajo para protegerse de sus depredadores, De ahí que el perrito de pradera se haya ganado el mote de granjero; Smith, (1974) señala que se reconoce al perrito como instrumento en la creación y mantenimiento de una comunidad de zacates cortos. Ver Figura No. 8 que muestra el porcentaje de cobertura vegetal para los tres SFM los cuales nos muestran claramente un ligero incrementó en la cobertura absoluta total para el SFM 1 y un decremento para el SFM no. 2 y 3 que

son los que representan el menor tiempo de haber sido colonizadas, demostrando así que el perrito llanero favorece la reproducción de gramíneas y en menor grado las herbáceas de porte bajo que utilizan como alimento. Dentro de su hábitat natural, y lo modifica para la supervivencia de la especie.

En la Figura No. 9 Se muestra las coberturas relativas para cada categoría donde CRM = Cobertura relativa de Mantillo, CRH = Cobertura relativa de Herbáceas, y CRG = Cobertura relativa de Gramíneas. Donde se aprecia mas claramente los incrementos obtenidos para cada observación dentro de la colonia de perrito llanero

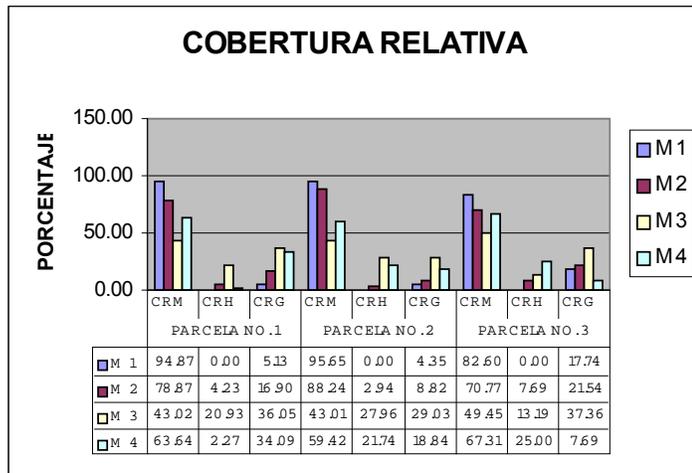


Figura No. 9 Porcentaje de Cobertura Relativa

La altura de las gramíneas y herbáceas dentro de la colonia de perito llanero varia de 1 cm a 37 cm. predominando la vegetación de porte bajo en la (figura 10) se

muestran los resultados obtenidos de un total de 10 repeticiones por cuadrante dentro de cada Sitio Fijo de Muestreo, dando un total de 160 datos obtenidos para cada SFM, concentrando las medias de las observaciones para cada cuadrante se grafico la tendencia en cuanto a la altura de la vegetación para cada sitio, así como la desviación estándar para cada sitio fijo de muestreo. De este modo se

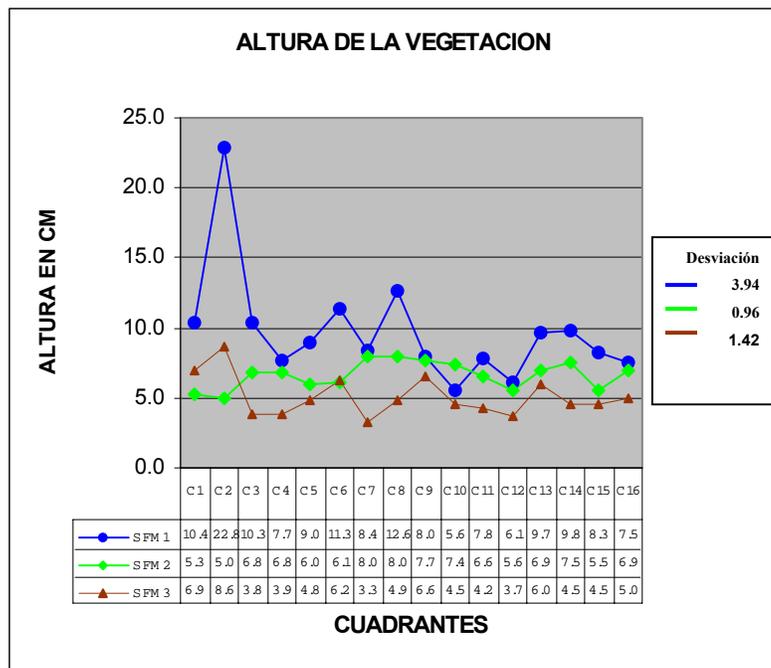


Figura No. 10 Tendencia de altura de vegetación

obtuvo para el SFM no.1 un promedio de 9.7 cm y una desviación de 3.94 cm; para el SFM 2 una media de 6.6 cm con una desviación estándar de 0.96 y para el SFM no. 3 se obtuvo un promedio de 5.1 cm con una desviación de 1.42 cm; el promedio de los tres sitios fue de 7.1 cm y la desviación de 3.11 cm.

Velocidad de infiltración.

Estimación de la infiltración por el método de los anillos con dos repeticiones por parcela una en el 2000 y otra en nov. Del 2005 el cual consistió en colocar dos anillos en cada SFM a una profundidad de 10 cm. se colocaron uniformemente sobre el suelo y se lleno de agua la parte interna de los mismos para posteriormente tomar datos de infiltración en cm, utilizando una regla graduada estas mediciones se realizaron a los 2, 8, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 minutos respectivamente, la velocidad de infiltración se grafico en cm /hr. Como se muestra en la (figura no. 11). En la cual se observa la infiltración de cada SFM y la comparación de cada muestreo con respecto al 2000 y al 2005, en la cual se muestra una ligera variación en la intensidad de la infiltración con respecto del 2000 al 2005 y esto puede ser muy probablemente a la intensa actividad de los perritos dentro de la colonia ya que la tendencia en las observaciones muestran una gran variación en cuanto madrigueras inactivas que con el paso del tiempo se enzolvan ocasionando con esto un constante movimiento de suelo dentro de cada sitio fijo de muestreo y por consiguiente dentro de la colonia del perrito llanero. Aunado a esto algunos de los túneles de las madrigueras se distribuyen aproximadamente a 20 cm de la superficie del suelo paralelo al mismo, antes de iniciar su tendencia al interior de las mismas, como se observo en algunos casos en los cuales los depredadores escarban en estas áreas para tratar de atrapar a los perritos.

Del mismo modo cabe señalar que las observaciones de las muestras aunque fueron tomadas del mismo SFM, no fue así para los datos que se recabaron para la elaboración de la (figura 11) ya que corresponden a cuadrantes diferentes dentro de un mismo SFM. La velocidad de infiltración es mayor al principio y

posteriormente presenta una tendencia a estabilizarse a una menor infiltración a medida que el tiempo transcurre resultando menor al finalizar las observaciones para cada sitio fijo de muestreo.

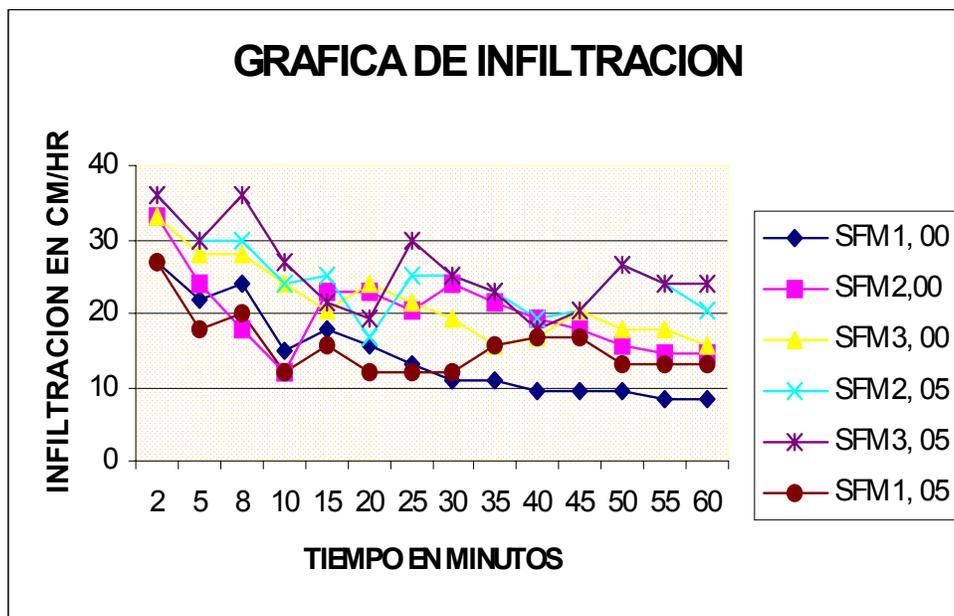


Figura no. 11 velocidad de infiltración por cada SFM.

Determinación la producción de forraje en Ms para cada sitio fijo de muestreo utilizando un cuadrante de 30 cm x30 cm, la toma de las muestras se realizaron al azar dentro de cada cuadrante en cada SFM. Dando un total de 16 repeticiones por cada sitio, utilizando el mismo trazado ya descrito para el marco de puntos para cada SFM. El pasto y herbáceas dentro de las muestras se corto con tijeras y se colocaron en bolsas de papel previamente marcadas con el número de cuadrante correspondiente a cada parcela, las muestras así obtenidas fueron pesadas en estado verde en el laboratorio, registrando los datos de cada muestreo y posteriormente se colocaron en la estufa aproximadamente 72 hrs. para retirar la humedad de las muestras, posteriormente se pesaron para obtener su peso seco. Y se registraron los datos para realizar sus cálculos.

Los datos así obtenidos se ilustran en la (figura no. 12), donde se observa un incremento en kilogramos de materia seca producida, así tenemos que en el primer SFM se obtuvieron 57.29, 92.29 y 391.88 kilogramos / ha. de forraje, con un promedio de 180.49 Kg. / ha. y una desviación estándar de 183.91 Kg. / ha. para el segundo SFM se obtuvo 80.42, 59.58, y 172.50 Kg. / ha. con una media de 104.17 Kg. / ha. con una desviación estándar

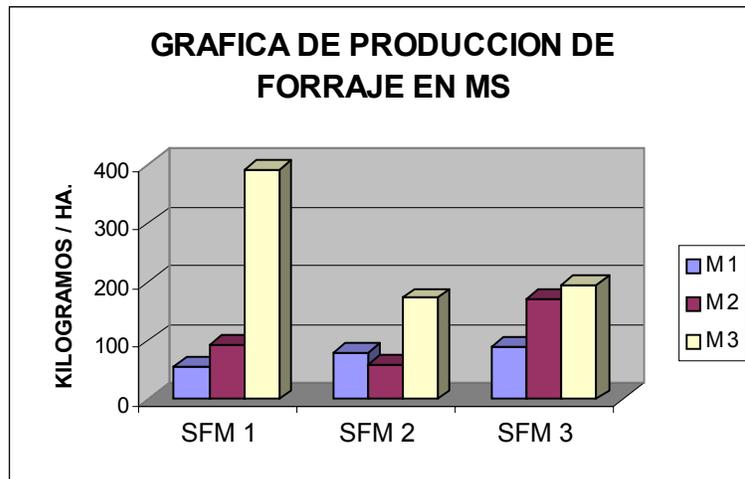


Figura No. 12 Producción de MS en kg./ha.

de 60.08 Kg. / ha., como se puede apreciar existe una tendencia a incrementar en cada observación, para el SFM no. 3 los resultados son similares tienden a incrementar entre un muestreo y otro, así, tenemos 91.04 Kg. / ha de Materia Seca, en agosto y 170.42 Kg. / ha. de MS. en octubre del 2000; 195.27 Kg. / ha de MS. en nov. del 2005, con una media de 152.24 Kg. / ha. de MS. y desviación estándar de 54.44 Kg. / ha.

Para hacer al análisis de correlación se utilizó la matriz de correlación en el programa de cómputo Statistica. Analizando la correlación entre las diferentes variables de estudio entre cada sitio fijo de muestreo se observan pocos casos significativos para cada sitio, así tenemos que para el sitio no.1 se observa una relación significativa con respecto a la densidad y actividad de las madrigueras, de este análisis deduzco que a mayor cantidad de madrigueras mayor será el número de madrigueras activas e inactivas ya que tienen una relación positiva, no así para las demás variables, lo mismo ocurre con la actividad, a mayor madrigueras activas, mayor cantidad de inactivas y menor cantidad de madrigueras tapadas. Y con respecto a las demás variables no fueron significativas.

Entre la cobertura existe una correlación significativa entre cobertura absoluta total y cobertura de gramíneas. En este caso al parecer resulta muy obvio mas sin embargo la relación significativa solo fue para las gramíneas, no resultando significativas o ligeramente significativas para las demás variables de cobertura y una correlación significativa negativa entre la densidad de perritos y la cobertura de mantillo. Y una ligera correlación negativa con la cobertura absoluta total. Con esto se puede argumentar que es ocasionado por el mayor número de gramíneas dentro de este sitio. Y que de algún modo aunque no fue evidente el perrito influye en este aspecto. Comprobando el supuesto de que el perrito llanero influye en la modificación de su hábitat, aunque no de manera concluyente.

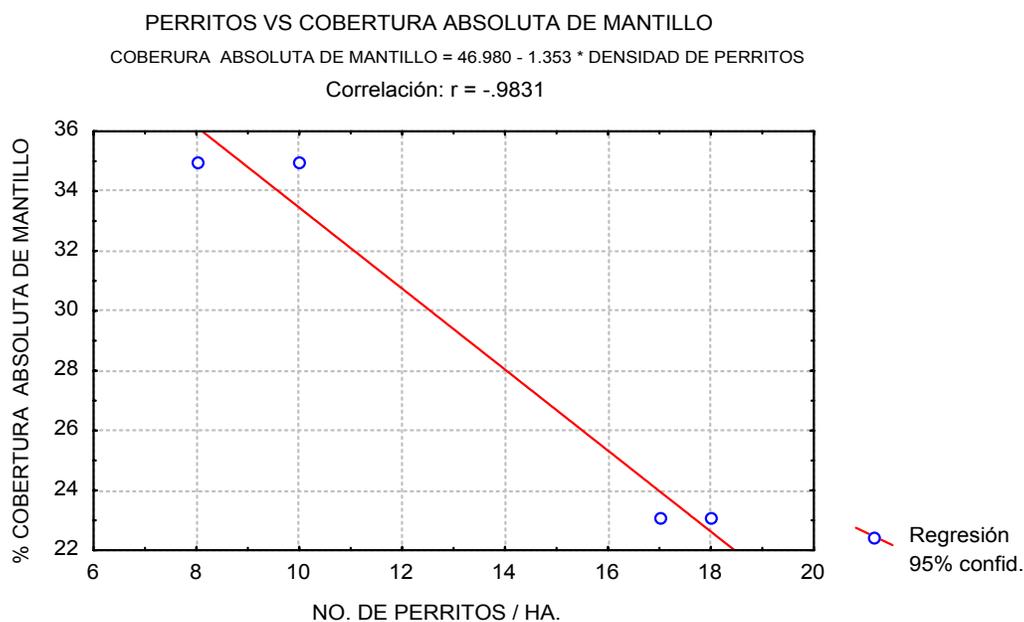


Figura no. 13 correlación entre densidad de perrito y Cobertura Absoluta de Mantillo

El perrito llanero influye en la disminución de mantillo (figura 13) en forma indirecta al afectar a la población vegetal del área de estudio. Aunque en este caso se encuentre una ligera correlación negativa con la cobertura absoluta total.

Continuando con el análisis para el sitio no. 2 que en sus inicios se encontraba a orillas de la colonia y que en la actualidad ya se encuentra prácticamente dentro de la misma, sin embargo los datos que se analizan corresponden al estado anterior y al actual. Observando ligeras diferencias con respecto al sitio número 1 en cuanto a la actividad de las madrigueras, resultando significativo solo para el caso de madrigueras tapadas con el total de madrigueras, ligeramente significativo las activas con el total. Las madrigueras activas con respecto a la densidad de perritos se observó relación significativa positiva y ligeramente significativa con el total de madrigueras.

Con esto se deduce que a mayor cantidad de perritos de pradera mayor será la cantidad de madrigueras activas, la densidad de perrito con la cobertura absoluta total tiene relación ligeramente significativa (figura no.14) y muy ligeramente significativas con respecto a la cobertura relativa de herbáceas y gramíneas.

En cuanto a la cobertura vegetal como es de esperarse se encuentra lógico la relación significativa de la cobertura absoluta total con respecto a las demás variables de cobertura. Así se observa que existe correlación significativa positiva con la cobertura de gramíneas y con la cobertura de herbáceas, absolutas y relativas y por consiguiente tenemos que a mayor cobertura absoluta total mayor será la cobertura de gramíneas y de herbáceas, y viceversa. Y también se observa correlación positiva entre herbáceas y gramíneas. De aquí se deduce que por ser un área con menos tiempo de colonización por el perrito de la pradera, existe un mayor equilibrio entre las especies vegetales y que la cobertura vegetal gradualmente ira cambiando a la predominancia de gramíneas como ocurre con el área central de la colonia, de hecho se observa mayor correlación de gramíneas, que de herbáceas con respecto a la cobertura total aunque la diferencia sea solo de 5 décimas. 0.94 y 0.89 respectivamente.

Con respecto a las demás variables no fueron significativas o muy ligeramente significativas.

PERRITOS vs. COBERTURA ABSOLUTA TOTAL  
 COBERTURA ABSOLUTA TOTAL = 18.927 + 3.0257 \* DENSIDAD DE PERRITOS  
 Correlación: r = .54605

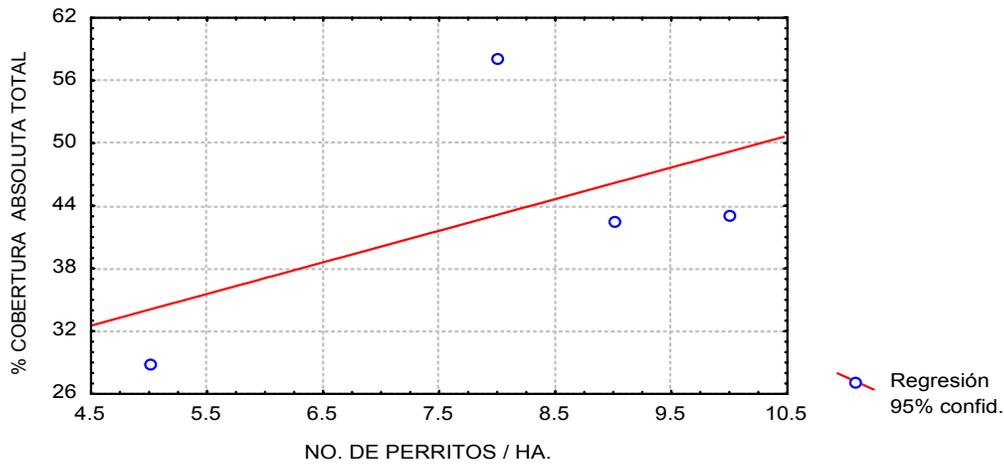


Figura No. 14 Correlación entre Densidad de perrito y Cobertura Absoluta Total

La parcela número 3 la cual en sus inicios se localizaba fuera de la colonia, por no haber madrigueras ni actividad aparente de perritos de pradera. Actualmente está área se encuentra colonizada y se observa un alto grado de pastoreo y poda por el perrito de pradera. (gramíneas y herbáceas que troza sin consumir), las variables de madrigueras es similar a los casos anteriores solo que con mayor grado de correlación significativa positiva entre cada una, la correlación entre madriguera y densidad de perrito también es altamente significativa y con respecto a la cobertura vegetal es ligeramente significativa pero negativa, es decir a mayor madrigueras más perritos y al incrementarse estas variables disminuye la cobertura vegetal. (Figura 15), solo resultando correlación ligeramente significativa positiva la cobertura de herbáceas.

Con respecto a las variables entre cobertura solo se muestra correlación significativa con gramíneas. Y ligera correlación negativa con la densidad de perrito de la pradera, así como también, con la cobertura relativa de mantillo. No obteniendo relación significativa con las otras variables.

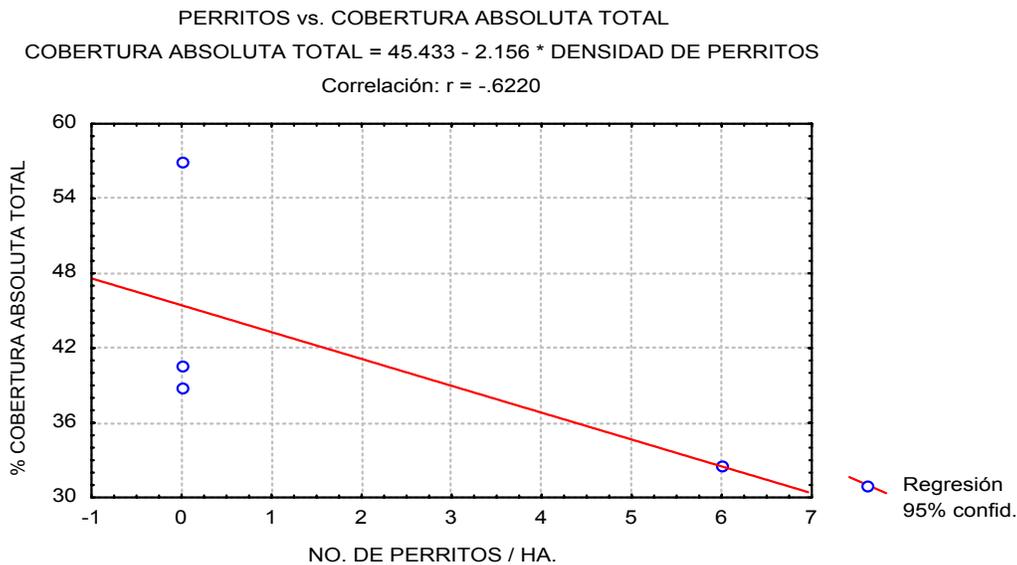


Figura No. 15 Correlación entre densidad de perritos y Cobertura Absoluta Total

En la (figura 15) se observa una relación negativa entre la densidad de perrito de pradera y la cobertura absoluta total, como es un área recién colonizada predominan las herbáceas y el número de perritos afecta ligeramente a la cobertura total. Pero en esta área con el tiempo y una vez colonizada ira gradualmente cambiando a una predominancia de gramíneas como sucede con la parcela ubicada en el centro de la colonia.

El grado de correlación entre madrigueras es significativo así se puede deducir que a mayor número de madrigueras habrá una mayor cantidad de madrigueras activas y tapadas, como la relación existente entre las variables de cobertura y una ligera relación entre ambas ya sea positiva o negativa y para poder decidir en esta correlación entre actividad de madrigueras densidad de perrito y cobertura se hace indispensable analizar los datos en su conjunto.

La correlación de cobertura vegetal existente entre cada parcela fue cambiando gradualmente obteniendo resultados significativos de gramíneas para la parcela No. 1, ligeramente significativo para herbáceas, de gramíneas y herbáceas en la parcela 2 y de gramíneas para la parcela 3. con respecto a la cobertura absoluta

total y comparando con la actividad de las madrigueras fue ligeramente significativo para gramíneas en la parcela 1, y para la parcela 2 fue con las herbáceas, en la parcela 3 fue significativo para las herbáceas y ligeramente significativo negativo para las gramíneas. Se puede decir que el tiempo de colonización favorece la dominancia de gramíneas sobre las herbáceas y que en la pasta 2 hay una transición de herbáceas a gramíneas y en el área 3 recién colonizada aun predominan las herbáceas y las gramíneas sufren la acción del pastoreo del perrito de pradera

No se obtuvo correlación significativa para las variables de área desnuda, producción de MS, e Infiltración, Analizando las parcelas por separado con respecto a cobertura, madrigueras y densidad de perrito llanero.

La relación existente entre estas variables es significativa entre el número de madrigueras activas, e inactivas con el total de madrigueras, resultando ligeramente significativo para el no. De madrigueras tapadas. Con esto se deduce que a mayor número de madrigueras habrá más madrigueras activas, inactivas y tapadas. También se observó una ligera correlación significativa entre el no. de madrigueras inactivas y la producción de MS. por lo que a mayor cantidad de madrigueras inactivas mayor será la producción de forraje.

Con respecto a la cobertura de herbáceas se denota una correlación significativa con el número de madrigueras tapadas, es decir a mayor cantidad de madrigueras tapadas mayor cantidad de herbáceas existirán en el área de estudio.

Del mismo modo se encuentra relación entre el número de madrigueras y el área desnuda con lo que se deduce que a mayor cantidad de madrigueras, mayor será el área desnuda, no habiendo relación significativa con las otras variables, aunque no se observó correlación significativa con la densidad de perrito llanero es evidente que este influye en la modificación de su hábitat, pues si no hay

perritos no hay madrigueras y sin madrigueras no habría relación con la cobertura vegetal.

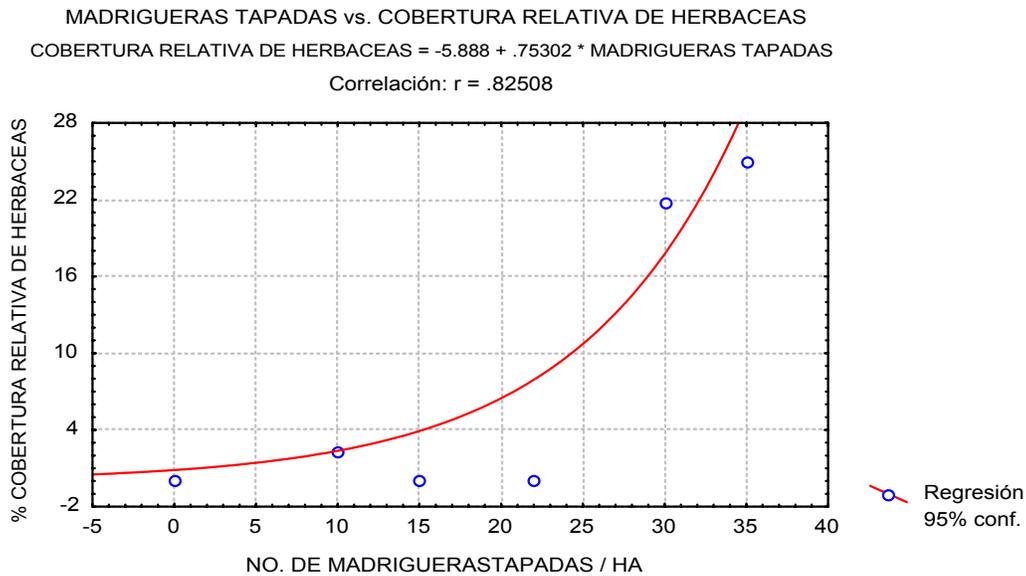


Figura No 16 Correlación entre Madrigueras Tapadas y Cobertura Relativa de herbáceas

La (figura 16), nos muestra el grado de relación existente entre el número de madrigueras tapadas y la cobertura relativa de herbáceas.

A mayor número de madrigueras tapadas mayor será la cobertura de las herbáceas sobre el pastizal mediano abierto.

Con respecto a la cobertura absoluta total hay correlación significativa con la cobertura de gramíneas y con la producción de MS. por lo que se deduce que a mayor cantidad de cobertura mayor cantidad de gramíneas y mayor cantidad de MS. tendremos en el área de estudio.

También se obtuvo correlación entre la cobertura de herbáceas con la infiltración así tenemos que a mayor cantidad de herbáceas tendremos mayor infiltración. (figura 17).

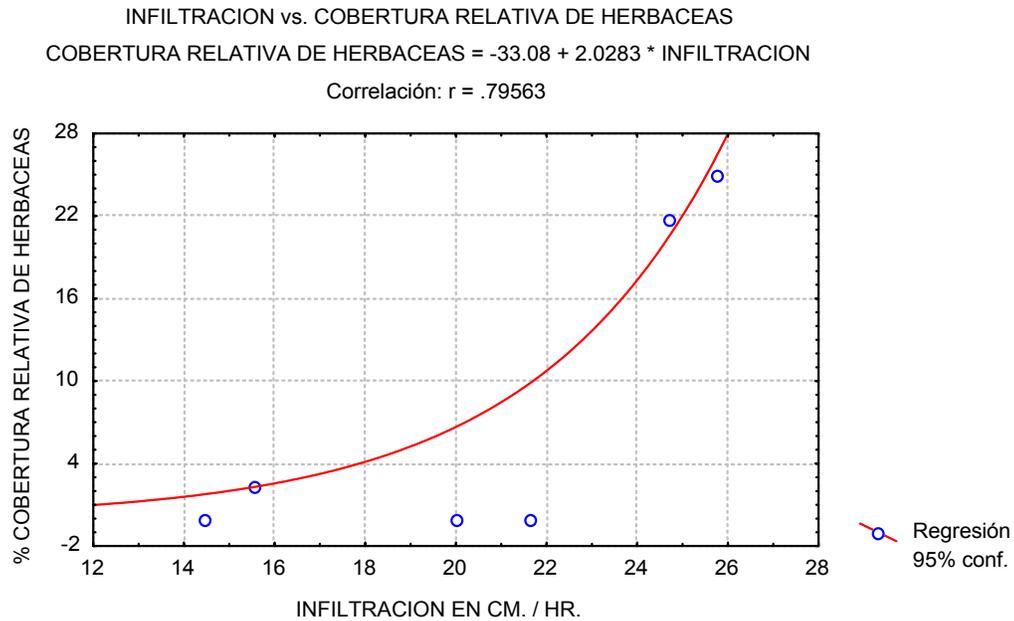


Figura No. 17 Correlación entre Infiltración y cobertura Relativa de Herbáceas

Con la densidad de perrito de pradera se obtuvo correlación significativa positiva con el área desnuda y ligeramente significativa negativa con la infiltración, deduciendo que a mayor número de perritos mayor será el área desnuda y menor la infiltración.

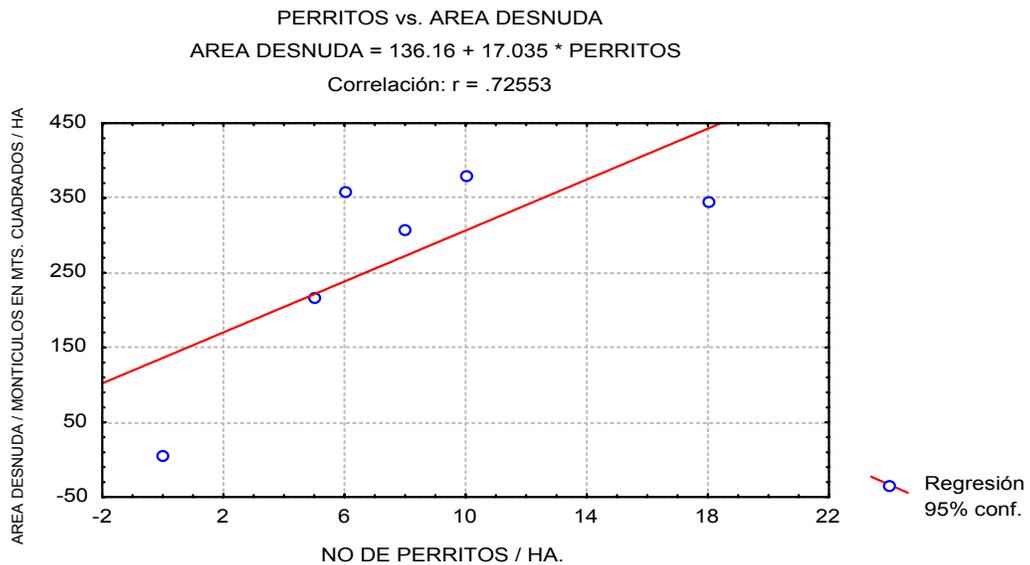


Figura No. 18 Correlación entre Densidad de perrito llanero y área desnuda de montículos

La (figura 18) nos muestra que a mayor numero de perritos mayor será el área desnuda. Que se ejerce sobre los montículos de las madrigueras dentro de la colonia del perrito llanero.

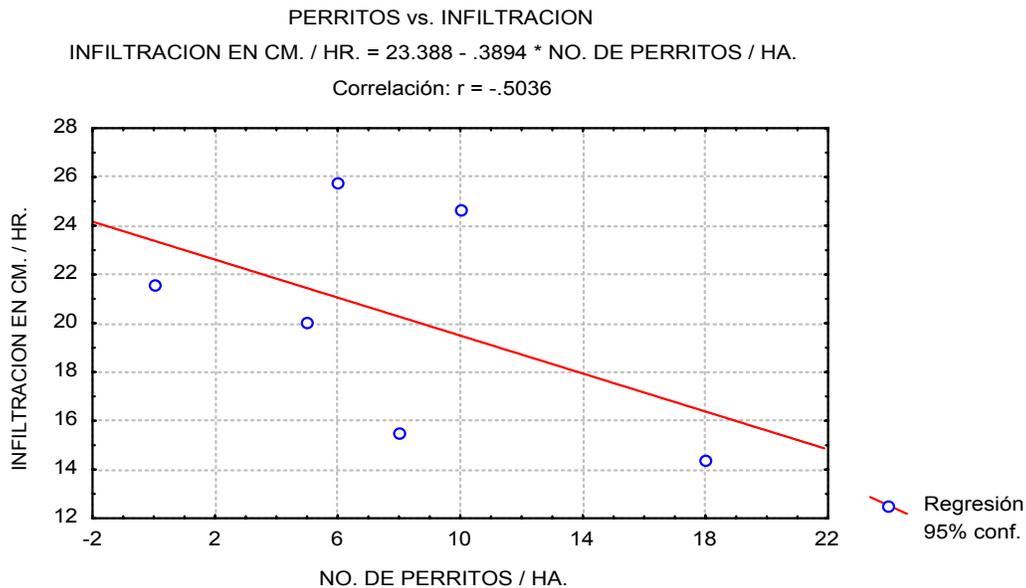


Figura No. 19 Densidad de perrito llanero e Infiltración en cm. / hr.

En la (figura 19) se puede observar que a mayor numero de perritos menor será la infiltración.

De alguna manera la densidad de perritos influye en la disminución de la infiltración del agua hacia el subsuelo, contrario a lo que se suponía que a mayor actividad de perritos habría mayor infiltración por la acción que ejercen sobre el suelo al realizar y modificar la actividad de las madrigueras. Es muy posible que al caminar, y jugar entre ellos provocan un área impermeable al impregnar el suelo con secreciones de la piel como sucede con los animales domésticos (perro Canis familiaris.), además de compactar el suelo.

MADRIGUERAS INACTIVAS vs. KG. MATERIA SECA / HA.  
KG. MATERIA SECA / HA = 45.473 + 4.5273 \* MADRIGUERAS INACTIVAS  
Correlación: r = .73328

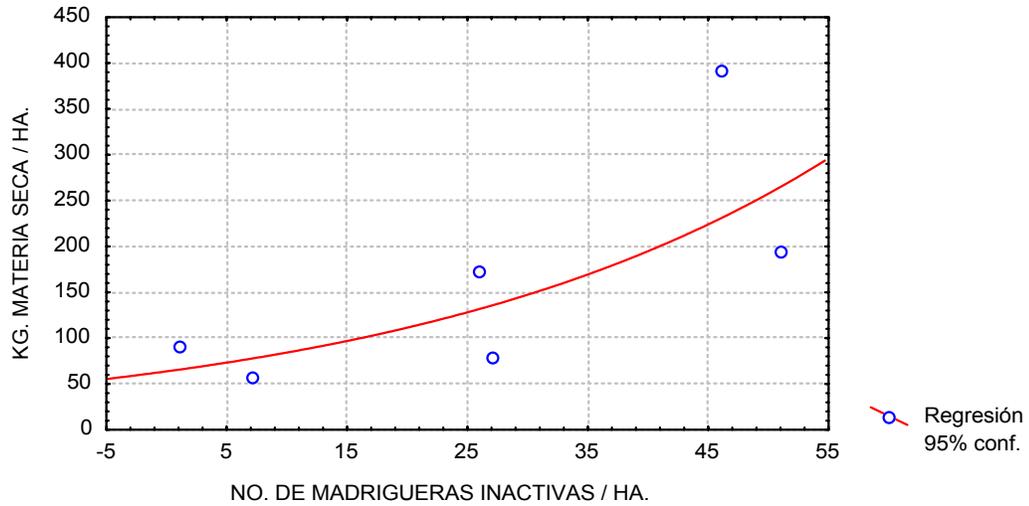


Figura No. 20 Correlación entre No. de Madrigueras Inactivas y materia seca

La (Figura no. 20) nos muestra que a mayor número de madrigueras inactivas, mayor será la producción de materia seca.

## V. CONCLUSIONES

La densidad del perrito de la pradera mexicana tiene una relación directa con el número de madrigueras y a su vez con el área desnuda de los montículos, por lo que a mayor cantidad de perritos mayor será el número de madrigueras, mayor el área desnuda y menor será la presencia de herbáceas y a la vez afecta la infiltración de agua en el subsuelo. Observando detenidamente, la cobertura vegetal está influenciada en su mayoría por las gramíneas, y estas también influyen en la producción de MS.

El perrito de la pradera mexicana al consumir gramíneas favorece la dispersión de las semillas en sus heces las cuales encuentran un medio de cultivo rico en nutrientes, favoreciendo el crecimiento de estas especies que el perrito consume, por lo que, con el transcurso del tiempo de colonización, se observa una predominancia de estas sobre el resto de la vegetación.

El grado de colonización de **Cynomys mexicanus** ha ido en aumento gradualmente año con año, comprobando así la gran adaptabilidad de esta especie en el ecosistema de la pradera y el rol importante que juega dentro del mismo.

El perrito llanero *Cynomys mexicanus* tiene una gran actividad dentro de la colonia, manifestándose por la gran variación de madrigueras activas e inactivas, de un periodo a otro de observación, así como por sus hábitos, este movimiento es más marcado en la periferia de la colonia, en las áreas recién colonizadas es muy apreciable el grado que ejercen sobre la vegetación, y al estar en sucesión ofrece un aspecto bastante devastador con respecto a otras áreas de la misma, donde predominan gran cantidad de gramíneas. Aunado a esto, al estar más cerca de la vegetación adyacente, están desprotegidos por el refugio que brinda a sus depredadores incrementando con esto el número de madrigueras inactivas y abandonadas.

El comportamiento de **C. mexicanus** influye directamente sobre el terreno descubriendo el área alrededor del montículo, incluso poda gramíneas y herbáceas que en algunos casos no consume, ocasionando el efecto de área desnuda al exterior de sus madrigueras; en esta colonia el área desnuda representa el 3.2 % de la superficie total, en contraste con Medina y de la cruz quienes reportan 2.4 % del total del pastizal. O' Melia et al (1982), Walker's, (1983) en **C. ludovicianus** consideran que esta superficie es de 1.9 %.

El perrito promueve un estatus de vegetación de porte bajo en la que predominan gramíneas y en menor cantidad las herbáceas, y una reducción en plantas de porte alto, como se observó un incremento en la producción de MS, y en cobertura vegetal dentro de la colonia del perrito llanero, por lo que se considera que este proporciona el medio favorable para la producción de gramíneas y herbáceas que utiliza como alimento. Por lo tanto el perrito llanero modifica su medio para adaptarse y asegurar la supervivencia, comprobando así, que el perrito llanero es parte fundamental del ecosistema de las praderas ya que proporciona alimento y alojamiento a especies de fauna que cohabitan en este hábitat.

Es necesario continuar los estudios sobre esta especie para monitorear el grado de desplazamiento que tienen en su área de influencia, así mismo, conocer más de esta para evitar su extinción, y promover la conservación de las futuras generaciones.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

Anthony, A. 1955.- Behavior patterns in a laboratory colony of prairie dogs, *Cynomys ludovicianus*. J. Mammalogy 36(1): 69-78

Baker W.B and Stanley T. 1969. Nest predation on black tailed prairie dog colonies. Midcontinent Ecological Science Center 4512 McMurry Avenue Fort Collins CO. 80525-3400.

Baker W.B, Kotliar B.N, Sedgwick A.J. and Stanley T. 1999. Prairie dogs a keystone species in prairie Ecosystems Mid-continent Ecological Science Center 4512 Mc Murry Avenue Fort Collins CO. 80525-3400.

Barnes A.M. 1993 a review of plague and its relevance to prairie dog populations and the black footed ferret Biological report 13,us department of the interior fish and wildlife service pp. 28- 37

Biggins D. Old Meyer J., and Miller B; 1993. Fuction of prairie dog complexes as habitat for black-footed ferrets Mid-continent Ecological Science Center 4512 McMurry Avenue fort Collins CO 80525-3400.

Bishop, N.G., and Culberston, J.L. 1976.- Decline of prairie dog towns in Southwestern North Dakota. J. Range Manage 29(3): 218-220.

Bonham, C.D. and Lerwick 1976.- Vegetation Changes induced prairie dogs on short grass range. J. Range Manage 29(3): 221-225.

Booth S. E. 1971 The mammals. W.M.C. Brown Company. United States of America

Cates, E.C. 1941.- A nature drama. J. Mammalogy 22(2): 198-199.

Cockrum L.E. and Lawrence, 1952 Mammals of Kansas, pp 129-132, Printed by Ferd Voiland, Jr. State Printer Topeka.

Dalsted, K.J., Shather, S.B., Worcester, B.K. and Klukas, R. 1981.- Application of remote sensing to prairie dog management. J. Range Manage 34(3): 219-223 United States of America

De la Cruz C. J. A; De la Fuente Z. J; Medina T. y Vásquez A, 1973. Rancho los Ángeles SAG-Gob. Del Estado de Coahuila SEAN – UAC. Coah. Mex. Pp 20

Edward. W.N 1918. Wild Animals of Norte America The National Geographic Society. Pp 236-540.

Fagerstone, K.A., Tietjen, H.P. and La Voie, K. 1977.- Effects of range treatment with 2, 4 – D on prairie dog diet. J. Range Manage 30(1): 57-60.

Fagerstone, K.A., Tietjen, H.P. and Williams. 1981.- Seasonal variation in the diet of black-tailed prairie dogs. J. Mammalogy 26(6): 820-824.

Findley, S.J.; Wilson, D.E. Jones, C; and Harris, H.A. 1975. Mammals of New Mexico University of New Mexico, pp 130-134.

Fogden, P., Fodgen, M. and Peña J.M. 1978.- Control, manejo y aprovechamiento de la fauna silvestre de los pastizales. RELC-INIP-SARH. Vol. IX-1 México.

Foltz, D.W. and Hoogland, J.L. 1981.- Analysis of the mating system in the black tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*) by likelihood of paternity. J. mammalogy 64(4): 706-712.

Hansen, R.M. and Gold I.K. 1977.- Black tail prairie dogs, desert cotton tails and

cattle trophic relations on short grass range. *J. Manage* 30(3): 210-214.

Hoogland, J.L. 1981.- The evolution of coloniality in white tailed and black tailed prairie dogs (*Sciuridae: Cynomys leucurus* and *Cynomys ludovicianus*) *Ecology* 62(1): 252-273.

Hoogland, J.L. 1982.- Prairie dogs avoid extreme inbreeding *science* 215 (8): 1639-1641.

Humphrey, R.R. 1962.- Range ecology. Ronald press. New York pp.234 United States of America

Kelson, K.R. and Hall E.R. 1959.- The mammals of north America. Ronald Press. New York pp 1083.

King, J.A. 1959.- The social behavioral of prairie dogs *scientific Amer.* 201(3): 128-140.

Klatt, L.E. and Hein, D. 1978.- Vegetative differences among active and abandoned towns of black-tailed prairie dogs (*Cynomys ludovicianus*). *J. Range Manage* 31(4): 315-317.

Kotliar, Baker, Whiker, and Plumb. 1999.- a critical review of assumptions about the prairie dog as a keystone species. *Environmental management* 24: (2) 177-192

Koford, C.B. 1958.- Prairie dogs, white faces and blue grama. *Wildl. Monogr.* No. 3 pp 78.

Lechleitner, R.R.; Kartman, L., Goldenberg, M.I., and Hudson, B.W. 1968.- An epizootic of plague in Gunnison's prairie dogs (*Cynomys gunissoni*) in South central Colorado. *Ecology* 49(4): 734-743 United States of America

Longhurst, W. 1944.- Observations on the ecology of the Gunnison prairie dog in Colorado. *J Mammalogy* 35(j): 24-36.

Medina, T.J., De la Cruz, C.J.A. 1976.- Ecología y control del perrito de las praderas mexicano (*Cynomys mexicanus* Merriam) en el Norte de México. Monografía técnico científica. UAAAN. Vol. 2 No. 4 pp 48 Saltillo, Coah., Mex.

O'Melia, M.E., Knopf, F.L and Lewis, J.C. 1982.- Some consequences of competition between prairie dogs and beef cattle. *J. Range manage* 35(5): 580-585.

Olin, G. 1954 *Mammals of the southwest Deserts popular series N°8* by southeastern Monuments Association Globe Arizona. PP 100-102. USA

Pizzimenti J.J. y Collier O.G. 1975 *Cynomys Parvidens, Mammalian Species N° 52* pp 1-3 The American Society of mammalogists. New York.

Pizzimenti, J.J. and McClenaghan, L.R. Jr. 1974.- Reproduction growth and development and behavior in the Mexican prairie dog (*Cynomys mexicanus* Merriam). *Amer. Midl. Nat.* 92(1): 130-145.

Ramírez P.J. Wilchis, L.R. Mudespacher C; Lira, I. 1982 *Catalogo de los mamíferos terrestres nativos de México*; Editorial Trillas, pp. 51 1ª Edición México DF.

Sedwick J., Baker W.B. 1999. *Avian Biodiversity on and of prairie dog Colonies across the great plains.* Midcontinent Ecological Science Center 4512 McMurry Avenue fort Collins CO 80525-3400.

Sheets, R.G., Linder, R.L. and Dahlgreen, R.B.1971.- *Burrow systems of prairie*

dogs in South Dakota. J. Mammalogy 52(4): 451-453.

Silver, J. 1928.- Badger activities in prairie dog. J. Mammalogy 9(1): 63.

Smith, R.L. 1974.- Ecology and field Biology. 2<sup>a</sup> de. Harper and Row New York. pp 850.

Snell, G.P. and Hlavachick, B.D. 1980.- Control of prairie dogs. The easy way. Rangelands 2(6): 239-240.

Stephl,O.E. 1932.- Battle between prairie dog and rattles make. J. Mammalogy 13(1): 74.

Summers, C.A. and Linder, R.L. 1978.- Food habits of the black-tailed prairie dog in Western South Dakota. J. Range Manage 31(2): 134-136.

Uresk, D.W. 1984.- Black tailed prairie dog food habits and forage relationships in Western South Dakota. J. Range Manage 37(4): 325-329.

Uresk, D.W. 1985.- Effects of controlling black-tailed prairie dogs on plant production. J. Range Manage 38(5): 466-468.

Vallentine F.J 1989.- Range Development and Improvements, pp 398-399, Third Edition; Academic press Inc.

Vallentine, J.F. 1980.- Range development and improvements 2<sup>a</sup> de Brigham young university press. Provo, Utah.

Vázquez, A.R. 1973. Plan inicial de manejo de agostaderos del Rancho “Los Ángeles”. Tesis Licenciatura. ESAAN. UAC, pp. 93. Saltillo, Coah. México.

Walker's. 1983 Mammals of the world. The Johns Hopking University 4<sup>o</sup> edition

pp. 505.

## **APÉNDICE**

Datos obtenidos del monitoreo de las madrigueras en cada SFM

PARCELA NO. 1 CENSO DE MADRIGUERAS

	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	PROM	DESV
Activas	54	56	57	58	59	59	64	57	46	55	56.5	4.60
Inactivas	10	7	8	6	9	7	4	4	14	6	7.5	2.99
Tapadas	11	15	14	16	14	16	15	23	24	23	17.1	4.53
Total	75	78	79	80	82	82	83	84	84	84	81.1	3.03

PARCELA NO. 2 CENSO DE MADRIGUERAS

	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	PROM	DESV
Activas	79	82	94	103	111	97	87	86	79	69	88.7	12.61
Inactivas	33	27	16	11	10	21	28	22	29	31	22.8	8.22
Tapadas	19	22	21	17	13	16	19	26	26	34	21.3	6.07
Total	131	131	131	131	134	134	134	134	134	134	132.8	1.55

Datos de la tendencia de la vegetación.

SFM. 1

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total
1	18.0	30.0	3.0	7.0	15.0	6.0	8.0	9.0	5.0	4.0	6.0	6.0	18.0	10.0	7.0	13.0	165.0
2	10.0	27.0	20.0	6.0	10.0	8.0	10.0	7.0	2.0	3.0	5.0	5.0	10.0	7.0	6.0	6.0	142.0
3	10.0	20.0	4.0	6.0	5.0	18.0	9.0	9.0	5.0	3.0	7.0	4.0	3.0	4.0	7.0	10.0	124.0
4	11.0	37.0	8.0	9.0	11.0	9.0	9.0	10.0	9.0	5.0	6.0	4.0	6.0	8.0	7.0	6.0	155.0
5	12.0	12.0	2.0	6.0	7.0	12.0	7.0	29.0	7.0	9.0	9.0	5.0	9.0	7.0	5.0	3.0	141.0
6	6.0	14.0	3.0	4.0	12.0	5.0	6.0	9.0	5.0	4.0	10.0	4.5	10.0	7.0	5.0	2.0	106.5
7	9.0	25.0	20.0	13.0	3.0	9.0	8.0	12.0	16.0	5.0	9.0	7.0	8.0	12.0	9.0	8.0	173.0
8	6.0	21.0	10.0	8.0	9.0	6.0	13.0	18.0	12.0	6.0	9.0	8.0	13.0	11.0	12.0	8.0	170.0
9	4.0	32.0	8.0	10.0	6.0	23.0	6.0	10.0	9.0	9.0	9.0	8.0	12.0	14.0	13.0	11.0	184.0
10	18.0	10.0	25.0	8.0	12.0	17.0	8.0	13.0	10.0	8.0	8.0	9.0	8.0	18.0	12.0	8.0	192.0
total	104.0	228.0	103.0	77.0	90.0	113.0	84.0	126.0	80.0	56.0	78.0	60.5	97.0	98.0	83.0	75.0	1552.5
PROMEDIO	10.4	22.8	10.3	7.7	9.0	11.3	8.4	12.6	8.0	5.6	7.8	6.1	9.7	9.8	8.3	7.5	9.7
DESVIACION	4.7	9.0	8.37	2.54	3.71	6.07	2.07	6.52	4.08	2.32	1.69	1.83	4.08	4.1	3.02	3.408	2.2

SFM 2

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total
1	5.0	4.0	8.0	6.0	6.0	7.0	5.0	9.0	7.0	7.0	11.0	8.0	9.0	8.0	6.0	7.0	113.0
2	5.0	6.0	4.0	5.0	6.0	6.0	5.0	6.0	8.0	8.0	6.0	2.0	6.0	7.0	5.0	8.0	93.0
3	3.0	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	8.0	6.0	7.0	8.0	7.0	3.0	9.0	99.0
4	4.0	4.0	3.0	8.0	5.0	5.0	7.0	8.0	8.0	7.0	6.0	7.0	7.0	7.0	4.0	8.0	98.0
5	5.0	5.0	9.0	9.0	7.0	6.0	5.0	4.0	4.0	6.0	9.0	5.0	5.0	6.0	2.0	6.0	93.0
6	4.0	4.0	10.0	8.0	5.0	4.0	9.0	8.0	10.0	5.0	5.0	4.0	8.0	8.0	8.0	6.0	106.0
7	5.0	4.0	7.0	5.0	5.0	5.0	12.0	9.0	6.0	6.0	4.0	9.0	6.0	9.0	6.0	5.0	103.0
8	9.0	5.0	6.0	4.0	6.0	10.0	13.0	10.0	9.0	10.0	3.0	3.0	5.0	8.0	6.0	4.0	111.0
9	8.0	6.0	7.0	8.0	6.0	7.0	12.0	10.0	12.0	8.0	9.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	128.0
10	5.0	7.0	8.0	9.0	8.0	5.0	6.0	9.0	7.0	9.0	7.0	6.0	9.0	8.0	7.0	7.0	117.0
total	53.0	50.0	68.0	68.0	60.0	61.0	80.0	80.0	77.0	74.0	66.0	56.0	69.0	75.0	55.0	69.0	1061.0
PROMEDIO	5.3	5.0	6.8	6.8	6.0	6.1	8.0	8.0	7.7	7.4	6.6	5.6	6.9	7.5	5.5	6.9	6.6
DESVIACION	1.8	1.1	2.15	1.81	0.94	1.66	3.23	1.89	2.26	1.51	2.46	2.22	1.52	0.85	2.01	1.663	0.6

Datos del SFM no. 3

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total
1	4.0	13.0	3.0	3.0	4.0	4.0	1.0	8.0	5.0	3.0	5.0	3.0	8.0	3.0	3.0	4.0	74.0
2	5.0	5.0	3.0	2.0	3.0	5.0	2.0	8.0	4.0	4.0	3.0	6.0	6.0	6.0	4.0	3.0	69.0
3	10.0	5.0	4.0	4.0	3.0	5.0	1.0	4.0	7.0	5.0	3.0	1.0	5.0	6.0	3.0	4.0	70.0
4	6.0	4.0	3.5	4.0	7.0	3.0	3.0	4.0	8.0	3.0	3.0	1.0	7.0	4.0	3.0	7.0	70.5
5	8.0	6.0	3.0	8.0	5.0	3.0	4.0	6.0	6.0	3.0	4.0	3.0	6.0	2.0	7.0	4.0	78.0
6	9.0	7.0	2.5	3.0	4.0	4.0	5.0	3.0	6.0	4.0	7.0	3.0	4.0	4.0	2.0	3.0	70.5
7	4.0	7.0	8.0	3.0	4.0	5.0	5.0	5.0	8.0	4.0	4.0	8.0	5.0	3.0	4.0	6.0	83.0
8	10.0	8.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.0	8.0	5.0	4.0	3.0	5.0	6.0	5.0	8.0	88.0
9	6.0	8.0	4.0	4.0	5.0	15.0	2.0	5.0	7.0	6.0	7.0	6.0	9.0	5.0	9.0	8.0	106.0
10	7.0	23.0	2.0	4.0	8.0	13.0	6.0	3.0	7.0	8.0	2.0	3.0	5.0	6.0	5.0	3.0	105.0
total	69.0	86.0	38.0	39.0	48.0	62.0	33.0	49.0	66.0	45.0	42.0	37.0	60.0	45.0	45.0	50.0	814.0
PROMEDIO	6.9	8.6	3.8	3.9	4.8	6.2	3.3	4.9	6.6	4.5	4.2	3.7	6.0	4.5	4.5	5.0	5.1
DESVIACION	2.3	5.6	1.7	1.6	1.62	4.21	1.77	1.91	1.35	1.58	1.69	2.26	1.56	1.51	2.12	2.055	1.1

Concentrado de los datos

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	Promedio	Desviación
SFM 1	10.4	22.8	10.3	7.7	9.0	11.3	8.4	12.6	8.0	5.6	7.8	6.1	9.7	9.8	8.3	7.5	9.7	3.94
SFM 2	5.3	5.0	6.8	6.8	6.0	6.1	8.0	8.0	7.7	7.4	6.6	5.6	6.9	7.5	5.5	6.9	6.6	0.96
SFM 3	6.9	8.6	3.8	3.9	4.8	6.2	3.3	4.9	6.6	4.5	4.2	3.7	6.0	4.5	4.5	5.0	5.1	1.42

Datos del marco de puntos obtenidos en agosto del 2000

SFM no 1 agosto 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	44.4		
M	1	4	4	3	1	6	8	2	5	3	1	4	4	3	3	4	56	CAM	35.0	CRM	78.87
H	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	CAH	1.88	CRH	4.23
G	0	3	0	1	0	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	12	CAG	7.50	CRG	16.90
SD	9	2	6	6	9	0	1	8	5	7	9	5	6	5	7	4	89				
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160				

SFM no. 2 Agosto 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	42.5			
M	1	5	1	2	4	4	4	1	4	4	8	5	5	3	4	5	60	CAM	37.5	CRM	88.24	
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	CAH	1.25	CRH	2.94	
G	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	6	68	CAG	3.75	CRG	8.82
SD	9	5	8	8	5	6	6	9	5	6	1	4	2	7	6	5	92					
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160					

SFM no. 3 agosto 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	40.6			
M	3	3	1	1	3	4	6	0	4	2	6	2	3	2	1	5	46	CAM	28.8	CRM	70.77	
H	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	CAH	3.13	CRH	7.69	
G	1	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	2	0	2	0	4	14	65	CAG	8.75	CRG	21.54
SD	6	7	9	8	4	6	2	8	5	8	4	6	7	6	9	0	95					
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160					

Datos del marco de puntos obtenidos en junio del 2000.

SFM no. 1 junio 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	24.4			
M	3	2	3	4	1	5	0	0	1	3	0	1	1	9	0	4	37	CAM	23.1	CRM	94.87	
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CAH	0	CRH	0.00	
G	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	39	CAG	1.25	CRG	5.13
SD	7	8	6	6	8	5	10	10	9	7	10	9	9	1	10	6	121					
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160					

SFM no. 2 junio 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	28.8			
M	3	4	1	3	5	0	3	1	3	4	4	6	4	0	1	2	44	CAM	27.5	CRM	95.65	
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CAH	0	CRH	0.00	
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	46	CAG	1.25	CRG	4.35
SD	7	6	9	7	5	10	7	9	7	5	6	4	5	10	9	8	114					
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160					

SFM no. 3 junio 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	38.8			
M	0	4	3	4	2	2	0	3	2	2	3	5	6	5	6	4	51	CAM	31.9	CRM	82.26	
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CAH	0	CRH	0.00	
G	1	1	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	1	2	0	1	11	62	CAG	6.88	CRG	17.74
SD	9	5	7	5	7	8	8	7	8	8	6	5	3	3	4	5	98					
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160					

Datos del marco de puntos obtenidos en octubre del 2000.

SFM 1 oct. 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	53.8		
M	2	0	6	3	3	5	2	2	1	1	4	2	1	1	2	2	37	CAM	23.1	CRM	43.02
H	1	0	2	1	0	2	0	0	3	0	0	3	1	2	3	0	18	CAH	11.25	CRH	20.93
G	2	3	2	2	3	1	6	1	2	0	3	0	0	4	2	0	31	86 CAG	19.38	CRG	36.05
SD	5	7	0	4	4	2	2	7	4	9	3	5	8	3	3	8	74				
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160				

SFM 2 Oct. 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	58.1		
M	5	0	2	3	4	3	3	3	0	4	1	3	2	1	5	1	40	CAM	25.0	CRM	43.01
H	0	4	4	1	2	2	2	3	3	0	1	4	0	0	0	0	26	CAH	16.25	CRH	27.96
G	0	0	4	2	1	3	3	2	0	0	3	0	1	1	4	3	27	93 CAG	16.88	CRG	29.03
SD	5	6	0	4	3	2	2	2	7	6	5	3	7	8	1	6	67				
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160				

SFM 3 Oct. 2000

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	56.9		
M	3	3	1	2	4	5	2	3	5	0	5	1	2	2	4	3	45	CAM	28.1	CRM	49.45
H	0	0	2	1	0	1	2	0	1	3	0	1	0	0	0	1	12	CAH	7.5	CRH	13.19
G	0	1	1	4	2	1	0	2	2	0	2	2	5	7	2	3	34	91 CAG	21.25	CRG	37.36
SD	7	6	6	3	4	3	6	5	2	7	3	6	3	1	4	3	69				
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160				

Datos del marco de puntos obtenidos en noviembre del 2005

SFM no. 1 Noviembre 2005

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	55.0		
M	6	4	3	0	6	4	7	3	3	3	2	6	4	4	0	1	56	CAM	35.0	CRM	63.64
H	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	CAH	1.25	CRH	2.27
G	3	2	2	1	4	2	2	1	1	0	2	0	2	3	1	4	30	88 CAG	18.75	CRG	34.09
SD	1	4	5	9	0	4	1	6	5	7	6	3	4	3	9	5	72				
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160				

SFM no. 2 Noviembre 2005

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	43.13		
M	4	0	2	4	6	5	1	4	4	0	1	2	3	1	2	2	41	CAM	25.63	CRM	59.42
H	0	0	1	0	1	2	2	1	0	3	1	0	2	1	0	1	15	CAH	9.38	CRH	21.74
G	1	0	0	1	1	1	0	2	2	0	0	1	1	1	0	2	13	69 CAG	8.13	CRG	18.84
SD	5	10	7	5	2	2	7	3	4	7	8	7	4	7	8	5	91				
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160				

SFM no. 3 Noviembre 2005

	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	c9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	Total puntos	CAT	32.5	
M	0	3	0	0	0	2	2	4	3	3	5	3	5	2	1	2	35	CAM	21.88	
H	0	1	1	1	0	1	0	2	0	1	2	0	1	2	0	1	13	CAH	8.13	
G	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	4	52	CAG	2.5
SD	10	6	9	8	10	7	8	4	7	5	3	7	2	6	9	7	108			
Total	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	160			

Observaciones del no. de perritos por montículo.

Repeticiones	Observaciones de no. de perritos por montículo										Sumatoria	Promedio	Desviación
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	3	2	1	2	3	4	5	2	1	3	26	2.6	
2	3	1	1	2	2	1	2	2	3	2	19	1.9	
3	3	1	2	3	1	2	2	1	2	2	19	1.9	
4	1	3	2	3	1	2	3	2	3	1	21	2.1	
5	1	2	2	1	2	1	4	1	2	3	19	1.9	
6	2	1	2	1	3	2	1	4	2	1	19	1.9	
											20.5	0.95	

Concentrado de los datos de materia seca en kilogramos por hectárea

	SFM 1	SFM 2	SFM 3	Promedio	Desviación
M 1	57.29	80.42	91.04	76.25	17.2570942
M 2	92.29	59.58	170.42	107.43	56.9498999
M 3	391.88	172.5	195.27	253.216667	120.624451
promedio	180.4866667	104.166667	152.243333	145.632222	64.9438151
Desviación	183.9065144	60.0887655	54.4404871	94.4661718	52.1452743

Concentrado de los Datos obtenidos en producción de MS.

	SFM no. 1			SFM no. 2			SFM no. 3		
	M1	M2	m3	M1	M2	m3	M1	M2	M3
1	4.30	2.30	4.10	1.00	2.70	3.50	1.40	0.30	23.70
2	0.60	1.30	4.30	0.90	1.80	0.80	0.70	2.20	4.20
3	0.50	1.50	34.20	1.10	1.20	1.80	1.10	1.30	1.80
4	1.20	3.40	11.40	2.90	0.70	16.30	2.90	2.80	1.20
5	2.70	1.30	4.90	0.90	2.00	4.10	3.10	8.20	0.90
6	3.00	10.50	17.80	2.20	0.10	4.30	5.10	5.60	9.90
7	6.80	5.70	7.40	5.40	2.40	11.10	2.10	6.20	3.30
8	1.20	1.90	13.40	1.80	2.70	1.50	3.10	2.00	4.40
9	0.80	8.30	16.70	1.70	1.60	11.90	1.80	2.60	7.00
10	1.60	0.40	26.10	0.90	2.50	2.30	4.40	3.70	3.50
11	0.20	1.30	12.70	1.80	0.90	5.40	2.20	2.40	1.50
12	0.60	0.90	6.30	3.30	1.40	3.30	0.90	13.10	2.83
13	0.00	0.60	0.20	4.50	3.50	3.80	7.10	5.10	6.20
14	1.10	4.20	11.60	1.60	2.30	2.80	2.10	17.00	1.60
15	1.00	0.30	10.30	6.40	2.20	4.60	2.50	2.30	4.40
16	1.90	0.40	6.70	2.20	0.60	5.30	3.20	7.00	17.30

Sumatoria	27.50	44.30	188.10	38.60	28.60	82.80	43.70	81.80	23.70
media	1.72	2.77	11.76	2.41	1.79	5.18	2.73	5.11	5.86
desviación	1.76	3.01	8.74	1.69	0.92	4.26	1.67	4.50	6.30
g/m2	5.73	9.23	39.19	8.04	5.96	17.25	9.10	17.04	19.53
kg/m	0.0057	0.0092	0.0392	0.0080	0.0060	0.0173	0.0091	0.0170	0.0195
kg/ha.	57.29	92.29	391.88	80.42	59.58	172.50	91.04	170.42	195.27

#### Datos de infiltración del 2000

Tiempo min.	sitio no. 1			Sitio no. 2			Sitio no. 3		
	l cm	Diferencia cm	l cm/hr.	l cm	Diferencia cm	l cm/hr	l cm	Diferencia cm	l cm/hr
2	0.9	0.9	27	1.1	1.1	33	1.1	1.1	33
5	2.0	1.1	22	2.3	1.2	24	2.5	1.4	28
8	3.2	1.2	24	3.2	0.9	18	3.9	1.4	28
10	3.7	0.5	15	3.6	0.4	12	4.7	0.8	24
15	1.5	1.5	18	5.5	1.9	22.8	1.7	1.7	20.4
20	2.8	1.3	15.6	7.4	1.9	22.8	3.7	2.0	24
25	3.9	1.1	13.2	1.7	1.7	20.4	5.5	1.8	21.6
30	4.8	0.9	10.8	3.7	2.0	24	7.1	1.6	19.2
35	5.7	0.9	10.8	5.5	1.8	21.6	8.4	1.3	15.6
40	6.5	0.8	9.6	7.1	1.6	19.2	1.4	1.4	16.8
45	7.3	0.8	9.6	8.6	1.5	18	3.1	1.7	20.4
50	8.1	0.8	9.6	9.9	1.3	15.6	4.6	1.5	18
55	8.8	0.7	8.4	11.1	1.2	14.4	6.1	1.5	18
60	9.5	0.7	8.4	12.3	1.2	14.4	7.4	1.3	15.6

#### Datos de infiltración nov. del 2005

Tiempo min.	Sitio no. 2			Sitio no. 3			Sitio no. 1		
	l cm	Diferencia cm	l cm/hr.	l cm	Diferencia cm	l cm/hr	l cm	Diferencia cm	l cm/hr
2	1.2	1.2	36	1.2	1.2	36	0.9	0.9	27
5	2.7	1.5	30	2.7	1.5	30	1.8	0.9	18
8	4.2	1.5	30	4.5	1.8	36	2.8	1.0	20
10	5	0.8	24	5.4	0.9	27	3.2	0.4	12
15	7.1	2.1	25.2	7.2	1.8	21.6	4.5	1.3	15.6
20	1.4	1.4	16.8	1.6	1.6	19.2	5.5	1.0	12
25	3.5	2.1	25.2	4.1	2.5	30	6.5	1.0	12
30	5.6	2.1	25.2	6.2	2.1	25.2	1.0	1.0	12
35	7.5	1.9	22.8	8.1	1.9	22.8	2.3	1.3	15.6
40	9.1	1.6	19.2	9.6	1.5	18	3.7	1.4	16.8
45	1.7	1.7	20.4	1.7	1.7	20.4	5.1	1.4	16.8
50	3.9	2.2	26.4	3.9	2.2	26.4	6.2	1.1	13.2
55	5.9	2	24	5.9	2	24	7.3	1.1	13.2
60	7.6	1.7	20.4	7.9	2	24	8.4	1.1	13.2

Observaciones con binoculares

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	MEDIA	DESVIACION
Sitio no. 1	18	18	10	13	13.8	17.4	12.4	16.8	15	3.03
Sitio no. 2	5.3	5.6	8.6	9.0	8.8	8.0	9.8	7.4	7.8	1.62
Sitio no. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	12	9	11	11	13	11	12	11	1.00

Concentrado de la mediciones del área de las madrigueras.

	Septiembre del 2000			Octubre del 2005		
	SFM 1	SFM 2	SFM 3	SFM 1	SFM 2	SFM 3
1	23.7202	31.8224		3.5193	13.7820	16.7820
2	14.0580	23.2832		20.2116	30.0808	15.4689
3	9.1286	12.7372		10.8169	25.0682	40.3263
4	9.8738	17.6578		27.5084	20.6619	29.7311
5	12.4173	3.6305		17.2531	16.6204	17.2294
6	7.9320	11.6180		13.5948	40.2513	26.0135
7	9.0537	13.8957		23.7461	10.2900	17.1477
8	11.8644	4.9893		23.0020	19.9863	9.6486
9	9.5421	20.4243		22.0441	15.9372	23.3200
10	53.4779	11.9322		32.9382	41.3880	34.0527
11	31.793	7.5732		15.3742	21.2360	26.1305
12	41.9247	15.0758		36.9786	32.4328	13.6646
13	39.7569	10.1768		15.5468	21.8421	24.0219
14	23.2105	9.2088		10.9681	21.5381	22.6559
15	30.0278	6.2380	5.19	16.9200	23.5463	24.0741
16	18.9929	15.9986	1.65	17.6835	26.8025	17.9013
total =	346.7738	216.2618	6.84	308.1057	381.4639	358.1685
Porcentaje	3.47	2.16	0.07	3.08	3.81	3.58