



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS (Invierno 2007-2008)



**Dr. Ramón Gutiérrez Luna
Dr. Guillermo Medina García
Dr. Mario D. Amador Ramírez**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL NORTE-CENTRO
CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS**

Folleto Informativo No. 49

Marzo del 2008

D.R. ©Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Centro de Investigación Regional Norte Centro.
Campo Experimental Zacatecas.
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo.
Apartado postal No. 18.
Víctor Rosales, Calera, Zac., 98500.
México.

Primera edición. 2008
Realizado en Zacatecas, México.



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS (Invierno 2007-2008)

**Ramón GUTIÉRREZ LUNA¹
Guillermo MEDINA GARCÍA²
Mario D. AMADOR RAMÍREZ³**

¹ Investigador del Programa de Manejo de Pastizales del INIFAP-Campo Experimental Zacatecas

² Investigador del Programa de Potencial Productivo del INIFAP-Campo Experimental Zacatecas

³ Investigador de Modelaje Estadístico INIFAP-Campo Experimental Zacatecas

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO.....	2
CONDICIÓN DEL PASTIZAL	3
PRODUCCIÓN DEL PASTIZAL	3
COBERTURA BASAL	4
COMPOSICIÓN BOTÁNICA	7
ESTABILIDAD DE AGREGADOS DEL SUELO	8
DETERMINACIÓN DE CARGA ANIMAL	9
CALCULO DE CARGA ANIMAL (EJEMPLO)	10
MATERIALES Y METODOS	11
RESULTADOS	15
PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE FORRAJE.....	15
COBERTURA.....	15
CARGA ANIMAL	17
ESTABILIDAD DE AGREGADOS DEL SUELO	19
COMPOSICIÓN BOTÁNICA	21
RESUMEN	22
LITERATURA REVISADA.....	24
APÉNDICE	27

INTRODUCCIÓN

En México las tierras consideradas como pastizal representan el 40.1% de la superficie total del país (Bernardon *et al.*, 1977). La vegetación natural que cubre algunos los suelos de las zonas semiáridas de México es del tipo pastizal mediano abierto localizado principalmente en el Desierto Chihuahuense, ocupando alrededor de 8 millones de hectáreas (COTECOCA, 1980). En Zacatecas los pastizales mediano abiertos representan aproximadamente 2.5 millones de hectáreas (Figura 1).

En esta comunidad los herbívoros encuentran gran cantidad de forraje (Gauthier *et al.*, 2003) y además de proveer alimento a los animales también juegan un papel importante en la conservación de los recursos naturales así como del hábitat (NRC. 1994).

El estado de Zacatecas, se caracteriza por tener una actividad económica sustentada básicamente en el sector primario, del cual, la ganadería es una de sus principales actividades. Ésta se desarrolla bajo el sistema de producción extensivo (Serrato *et al.*, 1999); la ganadería extensiva se practica en 5.5 millones de hectáreas correspondientes al 75% de la superficie estatal (SEDAGRO, 2004), donde la producción de forraje se ve supeditada a la precipitación, tanto a través del tiempo como del espacio.

La información presentada en este documento puede ser consultada en línea a través de Internet en el sitio:

<http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>

OBJETIVO

El presente folleto tiene por objetivo presentar trimestralmente información sobre la condición del pastizal con el fin de que el productor ganadero del estado de Zacatecas cuente con información oportuna que le permita tomar decisiones respecto al manejo de la vegetación nativa a través del ajuste de la carga animal.

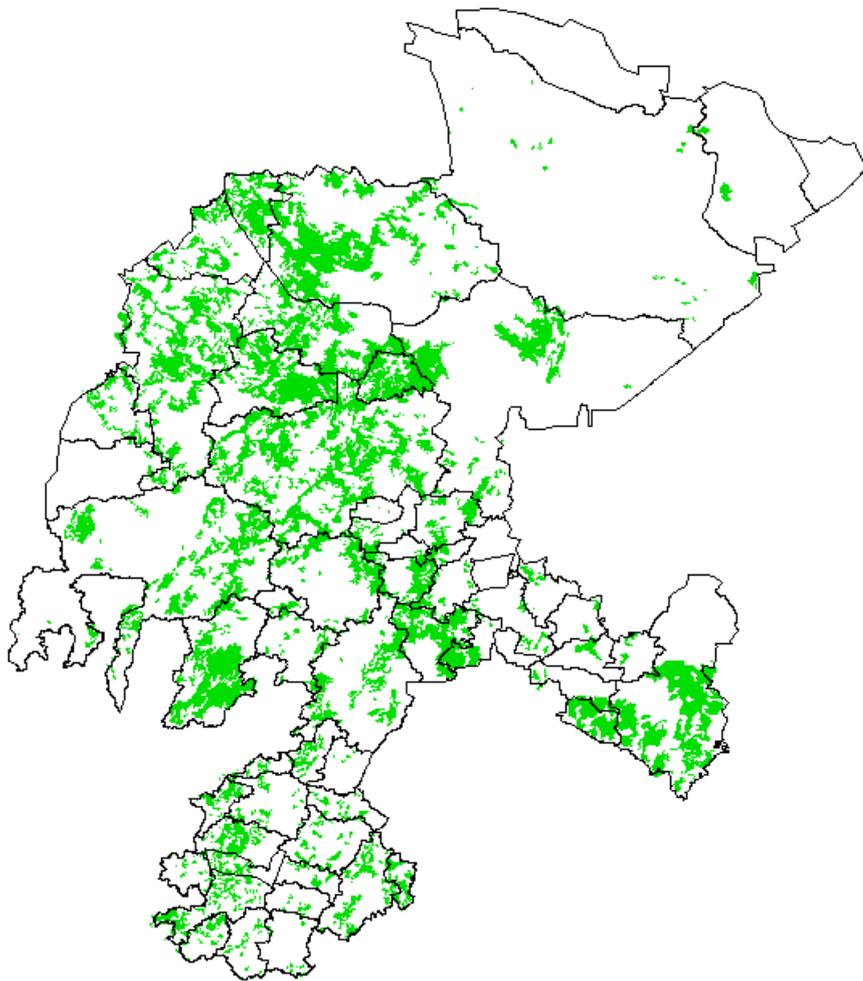


Figura 1. Superficie del pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas.

CONDICIÓN DEL PASTIZAL

Los pastizales medianos, así como el resto del Desierto Chihuahuense reciben la mayor proporción de la precipitación entre junio y octubre (95%). Una proporción significativamente inferior ocurre en los meses de invierno (Quintas, 2001). Este patrón de precipitación combinado con la fluctuación de la temperatura ocasiona que las especies que componen los pastizales permanezcan en latencia durante el invierno y reinicien el crecimiento casi simultáneamente con la época de lluvias en el verano.

Producción del Pastizal

Debido a la variabilidad del clima en Zacatecas la productividad del pastizal mediano abierto es variable por lo que en ocasiones se requieren hasta 20 ha de pastizal para mantener a una unidad animal por año sin embargo, existen sitios del pastizal con gran potencial productivo donde sólo se requieren de 5 ha por unidad animal al año.

Evaluando diferentes localidades del pastizal en el estado de Zacatecas, Gutiérrez *et al.*, (2004 y 2006), registraron valores promedio de producción de forraje de alrededor de 300 kg/ha cuando el pastizal es utilizado bajo el esquema extensivo (tradicional) de producción animal, con diferencias de hasta 300% más de producción bajo esquemas rotacionales de apacentamiento contra uso extensivo.

La problemática de los pastizales es compleja dado que involucra suelos, comunidades vegetales y herbívoros, incluyendo además la alta variabilidad de la distribución de la lluvia así como baja capacidad de los suelos de retener la

humedad, sin embargo, este es un aspecto propio del ecosistema del Desierto Chihuahuense, lo que lo convierte en una área frágil, altamente vulnerable al mal manejo y en consecuencia susceptible de ser fácilmente deteriorado. Un aspecto importante es el manejo a que se ven supeditados los pastizales del estado de Zacatecas, centrando, por consiguiente, el problema del deterioro de los recursos naturales en el ámbito de la toma de decisiones del productor.

Un aspecto crítico en la ganadería extensiva, es que la producción animal se encuentra restringida, particularmente cuando se somete el recurso natural a una carga superior a su capacidad, aunado al apacentamiento continuo del pastizal. Con ello la capacidad de sustento es afectada, ya que las plantas del pastizal no logran recuperarse satisfactoriamente para ser reutilizadas por los animales.

La información cuantitativa sobre la condición ecológica de los pastizales es poca, aislada y vaga para el estado de Zacatecas, no obstante, la literatura específica, menciona que el monitoreo de la condición del pastizal es un punto clave para proporcionar el manejo óptimo que permita la sostenibilidad de los recursos naturales y donde se maximice la productividad, conservación y rentabilidad de la actividad pecuaria.

Estudios realizados en el Desierto Chihuahuense precisan acerca de la necesidad de efectuar estudios a largo plazo sobre la caracterización cuantitativa de cambios en la vegetación del pastizal de diferentes biomas como respuesta a clima y apacentamiento. En parte los estudios realizados por Holechek *et al.*, 1994, aclaran que los recursos del pastizal tienen la capacidad de sustentar a los

animales domésticos, biológicamente sustentable, rentable y compatible con fauna silvestre.

Determinación de Carga Animal

Debido a que la determinación de carga animal es un factor crítico en el manejo ordenado de los pastizales, se debe realizar en principio a través de un muestreo representativo de la producción forrajera de todo el rancho. Para lo anterior, es necesario cuantificar la producción promedio que podrá ser consumida por el ganado; se debe considerar el tipo de ganado utilizado y definir su consumo diario; finalmente se determina cuánto tiempo puede permanecer en cada potrero el hato.

En la determinación de carga animal existen dos pasos necesarios: 1) Para que sea confiable y estadísticamente analizable, se sugiere que el muestreo sea aleatorio, lo cual implica que los sitios muestreados sean representativos; 2) Es necesario definir el tamaño óptimo de muestreo, que permita tomar decisiones en el manejo del pastoreo a fin de evitar la sobre-utilización o sub-utilización de los recursos naturales.

Calculo de carga animal (Ejemplo)

- Para un animal que pesa 450 kg, se estima que el consumo total de materia seca por día es de 13.5 kg, equivalente al 3 % de su peso vivo.
- Una Unidad Animal (UA) es un bovino de 450 kg de peso vivo más 1 cría menor o igual a 6 meses
- Superficie = 3,000 ha

- Tamaño de hato hipotético = 100 UA
- Producción hipotética promedio de forraje en base seca = 250 kg/ha; se recomienda remover sólo 60% = $(250 \times 0.6) = 150$ kg/ha de forraje en base seca disponible para consumir.
- $3,000 \text{ ha} \times 150 \text{ kg MS/ha} = 450,000 \text{ kg MS total del predio} = 450 \text{ ton de MS.}$
- $100 \text{ UA} \times 13.5 \text{ kg de consumo de forraje al día} = 1,350.00 \text{ kg de consumo de forraje diario.}$
- Período de consumo = $\frac{450,000 \text{ kg MS total del predio}}{1350 \text{ kg de consumo de forraje diario}} = 333.33 \text{ días}$

El dato anterior de 333.33 días es el período en que el ganado se puede alimentar en el agostadero, sin deterioro de la vegetación.

En consecuencia, falta alimento para sostener alrededor de 30 días al hato, lo cual representa aproximadamente 40.5 toneladas de forraje en base seca.

Con base en el cálculo de este ejemplo, la recomendación es reducir la carga animal, o bien, considerar el uso de forrajes o esquilmos agrícolas, a fin de poder sostener el ganado sin detrimento de su condición corporal, así como la condición del pastizal.

Cobertura Basal

En otro orden de ideas, la sobreutilización del pastizal repercute en la pérdida de recursos naturales como son agua, suelo, diversidad de flora y productividad vegetal y animal. Lo que produce en consecuencia una actividad

poco rentable y vulnerable a la variabilidad de clima. Para la parte central del estado de Zacatecas, Serna y Echavarría (2002), determinaron que las pérdidas potenciales de suelo (suelo sin cobertura vegetal) llegan a ser de alrededor de 7.0 ton/ha/año, reduciendo potencialmente la productividad del pastizal.

Un aspecto importante de los recursos naturales es la conservación del agua y suelo, en este sentido Naeth *et al.*, (1991), encontró que cuando el apacentamiento no es controlado afecta negativamente al mantillo que se encuentra sobre el suelo, a las raíces de las plantas y a las propiedades del suelo. Chanasyk y Woytowich (1987), reconocen en la materia orgánica (mantillo) gran potencial para minimizar daños por las lluvias torrenciales del semiárido, pues contribuyen de manera importante en la reducción del escurrimiento superficial de la lluvia.

Heady, (1956, 1965) y Hooper y Heady (1970), citados por Heady y Child (1994), reportaron que la productividad y la composición botánica en los pastizales anuales de California, se encuentran directamente relacionados con la cantidad de residuos de materia orgánica, acumulados previo a la estación de lluvias (estación de crecimiento) de verano.

Gutiérrez *et al.*, (2006) al evaluar la cobertura vegetal sobre el suelo a través del tiempo, encontraron que el tipo de uso es determinante en el estado del pastizal, y observó que la cobertura vegetal basal sobre el suelo en el apacentamiento rotacional diferido decrece (60.04, 38.20, 37.42, y 21.02 %) respecto al cambio de estaciones del año (verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente). En la primavera, que es la época más crítica para el apacentamiento, el suelo estuvo en al menos 4% más desprotegido en el

esquema extensivo de utilización que en los sistemas de mayor control del apacentamiento.

Gonnet *et al.*, (2003), encontraron que la intensidad de pastoreo influyen directamente en la cobertura vegetal basal sobre el suelo, densidad, mortalidad y crecimiento de los vegetales.

El uso de la vegetación a través del pastoreo, si éste no es controlado, afecta negativamente a la producción de las plantas además de la protección vegetal sobre el suelo. Sin embargo, Fernández y Allen (1999), quienes en Mongolia observaron que la biomasa y cobertura sobre el suelo declinan conforme se incrementa el pastoreo, determinaron que la precipitación es aun más importante en ambientes semiáridos para favorecer o afectar a las plantas.

Dada la tendencia generalizada del manejo de los recursos naturales del pastizal a través de la ganadería extensiva, es importante dar seguimiento a su tendencia productiva, a su capacidad de carga, así como la condición de la vegetación en la cual se sustenta la ganadería.

Una forma de efectuar el seguimiento es a través del monitoreo, para ello existen herramientas que facilitan la interpretación de la condición del pastizal. Entre estas herramientas encontramos aquellas que pueden ser dimensionales (cuadrantes) o adimensionales (línea de puntos).

Según Bonham (1989), los atributos de la vegetación son características que describen a las comunidades vegetales terrestres. La caracterización de la vegetación se refiere al estudio de la estructura y composición florística del ecosistema. Esta caracterización es útil en varios aspectos, como son: la elaboración de estudios de impacto ambiental, como apoyo para el diseño de

planes de manejo de los ecosistemas, y en estudios de ecología del paisaje. Los atributos más registrados son frecuencia, densidad y cobertura.

En general, la cobertura vegetal es un indicador que puede contribuir a establecer la condición del pastizal en categorías además puede reflejar el impacto que sobre la vegetación tiene el uso de los animales, tal como es expuesto por Navarro *et al.*, (2002); el primer análisis que se hace de la vegetación es una descripción de las diferentes coberturas vegetales, con lo que se determina el porcentaje ocupado por cada uno de los diferentes estratos (herbáceo y arbóreo). La cobertura es de gran importancia para mantener la hidrología del pastizal, ya que representa la protección que se brinda al suelo. Es importante tener en consideración, que la cobertura no sólo es importante por su riqueza biológica, sino también por el papel que juega en la conservación de suelos y en la regulación del ciclo hidrológico.

Estabilidad de Agregados del Suelo

Esta prueba permite obtener información que facilite conocer el grado de desarrollo estructural del suelo y su resistencia a la erosión. Además identifica la integridad biótica, dado que el contenido de materia orgánica en el suelo funciona como material cementante que floclula las partículas del suelo; además, continuamente renovada por la actividad de microorganismos del suelo y las raíces de las plantas del pastizal (Pellant *et al.* 2005).

Esta prueba determina la estabilidad de los suelos cuando es sumergido en agua a diferentes tiempos. La textura del suelo afecta esta prueba, de ahí que las

comparaciones deben limitarse a suelos con contenido de arena, limo y arcilla similares.

Las unidades de muestreo son expresadas en seis categorías; donde la primera (1) expresa que 50% de la integridad estructural se pierde a menos de cinco segundos de inmersión en agua, de ahí que demuestra la baja estabilidad del suelo. La segunda (2) categoría expresa que 50 % de la integridad se pierde entre 5 a 30 segundos, en la tercera (3) se pierde la agregación entre 30 a 300 segundos de exposición en agua, en la cuarta (4) de 10 a 25% del suelo permanece integro después de cinco ciclos de inmersión, en la quinta (5) de 25 a 75% del suelo permanece después de cinco ciclos de inmersión y finalmente, la sexta (6) el 75 a 100% de la estructura permanece después de seis ciclos de inmersión en agua.

Composición Botánica.

Esta variable representa la diversidad de flora en un sitio ecológico o comunidad vegetal. Expresa a través de ella la calidad de sitio, además de brindar información del manejo a que ha sido sometido el recurso natural vegetal. Los ecosistemas de las regiones áridas presentan condiciones de alta fragilidad, en donde los factores climáticos, fisiográficos, edáficos y de vegetación están íntimamente relacionados, condicionando la utilización de sus recursos naturales (Ningu *et al.*, 1996).

Respecto a la composición botánica, en la parte central del Estado Gutiérrez *et al.*, (2006), registraron 41 especies vegetales más en las áreas de pastoreo rotacional diferido que en las áreas de pastoreo continuo.

La clasificación fisonómica de la vegetación ha sido relacionada con características fisiográficas, tales como la altitud, para definir con mayor claridad la cubierta vegetal (OEA 2001). El uso de muestreos repetidos a través del espacio permitirá identificar la mayor diversidad posible.

González y Sosa (2003), reconocen que la distribución de las especies vegetales se asocia con el gradiente altitudinal, el cual es el principal factor que determina las asociaciones vegetales y permite conocer su distribución espacial.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio correspondió al pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas, donde se inició el muestreo desde el norte hasta el sur (Cuadro 1 y Figura 2), ubicando 17 puntos de muestreo.

Los atributos del pastizal registrados fueron: 1) producción aérea, 2), cobertura basal, 3) estabilidad de agregados y 4) composición botánica; con base en ellos se determinó la carga animal.

La producción aérea fue determinada en el mismo punto donde se cuantifico la cobertura basal, para ello se utilizó un cuadrante de 50 x 50 cm, (Olson y Cochran, 1998), se cortó el material vegetal al nivel del suelo, y se determinó la producción hasta peso seco constante en una estufa de secado a 55 °C.

Cuadro 1. Localidades de muestreo de la condición del pastizal en el estado de Zacatecas. Invierno 2007-2008.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	SITIO	LONGITUD	LATITUD
Fresnillo	Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	1	102.8415	23.20578
Fresnillo	Zorros	2	102.8895	23.22796
Río grande	Rancho Grande	3	102.8875	23.23366
sombrerete	Flores García	4	103.4738	23.88988
Gral. Francisco Murguía	Carr. Nieves Camacho Km. 12	5	103.0113	24.09029
sombrerete	Ignacio Allende	6	103.4891	23.80400
Zacatecas	Nueva Australia	7	102.8330	22.82038
Gral. Enrique Estrada	Mesa de Fuentes	8	102.8916	22.98517
Sombrerete	Rancho La Copa	9	103.4637	23.66325
Saín alto	Nicolás Bravo	10	103.3290	23.66822
Noria de Ángeles	Noria de Ángeles	11	101.9250	22.43873
Gral. Pánfilo Natera	Ejido Pánfilo Natera	12	102.1438	22.64536
Guadalupe	Viboritas	13	102.5488	22.57124
Guadalupe	Laguna Honda	14	102.5160	22.57392
Genaro Codina	Rancho Marengo	15	102.4736	22.55936
Calera	Ejido Calera	16	102.9164	22.89844
Zacatecas	Benito Juárez	17	102.7506	22.69285

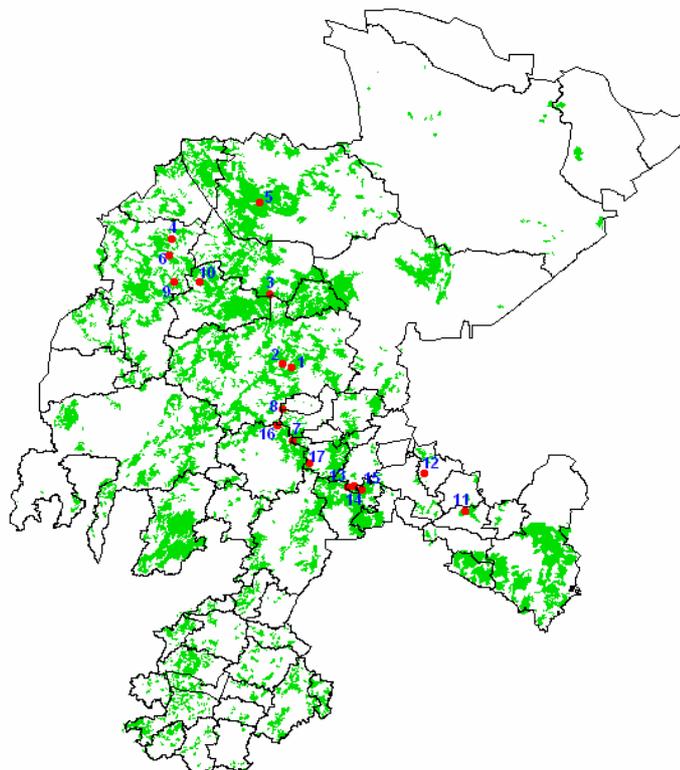


Figura 2. Puntos de muestreo del pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas. 2007.

La carga animal fue determinada con base al 60 % de la producción aérea, a fin de dejar un remanente del 40% del crecimiento aéreo para proteger los puntos de crecimiento y favorecer el rebrote posterior de las plantas. En el cálculo de carga animal se consideró a la unidad animal como 450 kg de peso vivo en un año, y un consumo equivalente al 3.5% de su peso.

La cobertura basal, fue determinada en campo, usando la Línea de Canfield modificada; a través de un cuadrante de 20 puntos separados 5 cm uno de otro de ahí que la línea de muestreo fue de 1.0 m. (Bonham, 1989). Donde el registro corresponde a lo que la punta de la aguja toca a nivel basal, ignorando cualquier contacto aéreo de planta o cualquier material. (Figura 3).

Se efectuaron muestreos en número de seis repeticiones por localidad y en cada muestreo se anotó para cada uno de los 20 puntos del marco las siguientes categorías:

- Grava
- Roca
- Suelo desnudo
- Materia orgánica (vegetal o animal)
- Hierba
- Pasto

La cobertura se transformó a porcentaje considerando los 20 puntos del marco como 100 % para cada muestreo, y de ahí, cada categoría a su porcentaje correspondiente.



Figura 3. Marco de puntos para muestrear cobertura basal (Bonham, 1989).

Estabilidad de Agregados

La estabilidad de agregados del suelo se determinó seleccionando una fracción de una costra del suelo no mayor a 0.5 cm proveniente de sitios debajo de arbustos, zacates y suelo desnudo, en todos los casos se eliminó de la superficie del suelo algún residuo de mantillo.

Posteriormente, se depositaron en una malla de 0.01mm (Figura 4) y se introdujeron en agua por cinco segundos hasta llegar a cinco minutos. Realizándose las lecturas a través de este tiempo sobre la estabilidad de cada fracción de costra del suelo.



Figura 4. Determinación de estabilidad de agregados del suelo.

La estabilidad se determinó en categorías, donde 1=no estable, 2=ligeramente estable, 3=regularmente estable, 4=estable y 5= muy estable.

Composición Botánica

Con respecto a la composición botánica, esta se determinó a través de un censo, donde se registró a todas las diferentes especies vegetales encontradas por localidad de muestreo (Figura 3), registrando las especies tanto herbáceas como arbustivas de cada localidad.

RESULTADOS

Producción Aérea

Respecto al forraje producido en las diferentes localidades del pastizal mediano abierto del estado de Zacatecas se determinó que existe diferencia entre los sitios, destacando a la localidad de Benito Juárez con 70.3 gramos de materia seca por metro cuadrado, siendo diferente en al menos 62% a las localidades que le siguen numéricamente, entre ellas se encuentran: Meza de Fuentes, Ejido Calera, Flores García, Zorros-Fresnillo, Autopista Fresnillo, entre otras. Estas localidades se encuentran en el corredor de Zacatecas a Fresnillo. En el Cuadro 2, se presentan las localidades en orden de mayor a menor producción, así como su significancia estadística (Tukey $P \leq 0.05$). Por otra parte la producción de materia seca forrajera se presenta en el mismo Cuadro 2, estimando la producción de de forraje por hectárea.

Cuadro 2. Comparación de medias de la producción de materia seca en 17 localidades. Invierno 2007-2008.

Localidad	Producción (MS) g/m ²	Producción (MS) Kg /ha	Grupos Estadísticos
Benito Juárez	70.3	702.6	A
Rancho La Copa	26.7	266.5	B
Ejido Calera	26.2	261.7	B
Carr. Nieves Camacho Km.12	24.3	243.1	BC
Zorros	23.0	229.9	BC
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	20.7	207.0	BC
Nicolás Bravo	17.4	173.7	BC
Flores García	17.3	172.9	BC
Laguna Honda	15.1	150.7	BC
Rancho Marengo	13.4	133.6	BC
Ignacio Allende	13.3	133.3	BC
Viboritas	10.9	108.8	BC
MezaMesa de Fuentes	09.1	91.0	BC
Noria de Ángeles	08.8	88.3	BC
Nueva Australia	05.7	56.9	BC
Ejido Pánfilo Natera	02.8	27.8	C

Nivel de significación Tukey $P \leq 0.05$

Letras Iguales= No existe diferencia estadística.

Carga Animal

Cada determinación de carga animal presente en el Cuadro 3 es el resultado de haber considerado solo el 60% de la materia seca disponible como forraje, a fin de permitir un remanente de 40% de la producción aérea, para proteger los puntos de crecimiento de los zacates y favorecer el rebrote posterior a una defoliación. De no favorecer este remanente se retrasa la recuperación de los puntos de crecimiento de los zacates, los cuales se encuentran a nivel del suelo; además de que se acelera el deterioro de la condición de los pastizales del Estado.

En la columna tres del Cuadro 3, se observa que la cantidad de superficie requerida para sustentar a la unidad animal aumenta conforme disminuye la producción unitaria.

Es importante recalcar la importancia de esta determinación dado que corresponde a la producción de forraje disponible al mes de febrero 2008 en el pastizal. El aspecto que realza la importancia es que con base a la carga animal determinada en el presente momento, debe tenerse la debida precaución, ya que es el forraje disponible debe alcanzar para llegar hasta el próximo verano 2008.

En consecuencia, si el productor posee mayor población animal a la que su superficie de tierra le permite sustentar, debe decidir entre descargar el pastizal a la brevedad o bien tener potreros de reserva e incluso tener áreas agrícolas destinadas a la siembra de forrajes, mismos que serán requeridos en la presente época de estiaje.

Cabe destacar que las localidades sobresalientes en este muestreo, no fueron las más destacadas en muestreos anteriores, lo cual muestra que el manejo que se esta dando inicia a ser mejor en el presente. De continuar esta tendencia de cuidado en el manejo al pastizal acompañado de su carga animal,

permitirá mejorar la condición de los recursos naturales. Entre estas localidades se encuentra El Rancho La Copa, Arenal, Sombrerete, Zacatecas.

Pongamos por ejemplo el Ejido Benito Juárez, localidad que registró la mayor disponibilidad de forraje; suponiendo que su derecho de agostadero sea de 400 hectáreas con una producción de 702.6 kg de forraje en base seca y con un nivel de utilización del 60%, con ello solo logrará sustentar por 120 días a 122.63 unidades animal.

Por otra parte, supóngase que el Ejido Pánfilo Natera cuenta con 2000 ha y con una producción ajustada de 16.68 kg de forraje en base seca por hectárea, entonces solo podrá sustentar alrededor de 12.1 Unidades animal del mes de enero a los primeros días de julio del presente año.

En el Cuadro 3, se presenta en la columna cuatro para todas las localidades evaluadas, una estimación de densidad animal que pudieran sustentar, asumiendo que cada una de ellas contara con 400 ha de superficie de pastizal o agostadero.

Cuadro 3. Carga animal con base a producción de MS kg ha⁻¹ por localidad, próximos tres meses (Invierno 2007-2008).		
Sitio	Producción (MS) Kg /ha	Carga animal estimada para seis meses (enero-junio 2008) Unidades animal en 400 ha
Benito Juárez	702.6	46.0
Rancho La Copa	266.5	23.33
Ejido Calera	261.7	22.8
Carr. Nieves Camacho Km.12	243.1	21.2
Zorros	229.9	20.1
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	207.0	13.1
Nicolás Bravo	173.7	15.1
Flores García	172.9	15.1
Laguna Honda	150.7	13.1
Rancho Marengo	133.6	11.7
Ignacio Allende	133.3	11.6
Viboritas	108.8	9.5
Mesa de Fuentes	91.0	7.9
Noria de Ángeles	88.3	7.7
Nueva Australia	56.9	5.0
Ejido Pánfilo Natera	27.8	2.4

Cobertura basal

En Invierno 2007-2008 se determinó que el suelo desnudo alcanzó valores de hasta 55%, siendo la localidad Noria de Ángeles la que presentó el mayor porcentaje de suelo desprotegido (sin vegetación), le siguió en máximos valores de suelo desnudo la localidad de Nicolás Bravo con 52.5%.

En el Cuadro 4 se presenta todas las localidades respecto a suelo desnudo, en este cuadro se observa que nueve sitios del estado de Zacatecas conformaron el primer grupo estadístico, lo cual muestra que valores de 33.3% hasta 55% de suelo desnudo estadísticamente fueron iguales. No obstante encontrar tales diferencias numéricas es importante considerarlo en términos prácticos ya que ello implica mayor exposición de los suelos ante escurrimientos superficiales o vientos que pueden propiciar la pérdida de tan importante recurso natural.

Respecto a la presencia de rocas, se determinó que la localidad de Los Zorros mostró el mayor porcentaje de ella (15.8%) sobre la superficie del suelo (Tukey $P \geq 0.05$); seguido en importancia por Autopista Fresnillo y Nicolás Bravo con 15.8 y 15.0% respectivamente, el contraste lo marco la localidad de Flores García y Nueva Australia con valores del 0.0 y 0.83% (Cuadro 4).

La presencia de grava mostró ser estadísticamente diferente entre localidades, en el Cuadro 4, se presentan dos grupos estadísticos de los cuales el de mayor valor numérico es el de la localidad de Carr. Nieves-Camacho, seguido en orden de importancia por Noria de Ángeles, Autopista Fresnillo, Zorros-Fresnillo e Ignacio Allende.

El factor de máxima importancia en protección al suelo es la cobertura vegetal de ella la de zacates mostró al menos una protección mínima del 10% en la localidad de Meza de Fuentes, sin embargo varias localidades como Noria de Ángeles, Ejido Pánfilo Natera, Viboritas, Rancho Marengo, Zorros-Fresnillo, y Carr. Nieves-Camacho mostraron valores superiores al 20% (Cuadro 4), lo cual estadísticamente fue significativo (Tukey $P \leq 0.01$).

La cobertura por materia orgánica sobre el suelo también mostró diferencias estadísticas entre localidades al nivel de $P \leq 0.01$, lo cual al comparar las medias indica que Carr. Nieves Camacho reflejó el 56.7% del suelo cubierto con materia orgánica, aspecto similar fue registrado en Benito Juárez con 55.8%. Las localidades de menor presencia de materia orgánica sobre el suelo fueron: Nueva Australia, Ejido Pánfilo Natera, Ejido Calera, Autopista Fresnillo, Rancho La Copa, Viboritas, Zorros-Fresnillo, entre otras localidades (Cuadro4).

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Invierno 2007 – 2008)

Cuadro 4. Comparación de medias entre localidades y tipo de cobertura sobre el suelo. Invierno 2007-2008					
Localidad	Suelo Desnudo %	Roca %	Grava %	Zacate %	Materia orgánica %
Noria de Ángeles	55.00 A	01.67 BC	00.00 B	06.67 D	38.33 ABC
Nicolás Bravo	52.50 A	04.17 ABC	00.00 B	10.00 CD	33.33 ABCD
Flores García	47.50 AB	03.33 ABC	00.00 B	15.00 BCD	34.17 ABCD
Nueva Australia	45.00 ABC	10.83 ABC	13.33 A	15.83 BCD	14.17 D
Ejido Pánfilo Natera	43.33 ABC	15.00 ABC	00.83 B	15.00 BCD	25.83 CD
Viboritas	35.00 ABC	03.33 ABC	09.16 AB	20.00 BCD	31.66 CD
Laguna Honda	35.00 ABC	01.67 BC	00.00 B	22.50 ABCD	41.67 ABC
Ejido Calera	35.00 ABC	14.16 ABC	01.67 B	23.33 ABC	28.33 CD
Ignacio Allende	33.33 ABC	00.00 C	00.00 B	18.33 BCD	47.50 ABC
Rancho Marengo	29.17 ABC	01.67 BC	00.00 B	28.33 AB	40.83 ABC
Rancho La Copa	29.17 ABC	.0083 BC	00.00 B	38.33 A	31.67 CD
Autopista Fresnillo (5 km antes de Zorros)	28.33 ABC	15.83 AB	07.50 AB	17.50 BCD	29.16 CD
Mesa de Fuentes	27.50 ABC	13.33 ABC	04.17 AB	16.67 BCD	36.67 ABCD
Zorros	21.67 BC	17.50 A	05.83 AB	22.50 ABCD	32.50 CD
Benito Juárez	20.00 BC	02.50 ABC	00.00 B	22.50 ABCD	55.83 AB
Carr. Nieves Camacho Km.12	16.67 C	02.50 ABC	00.00 B	24.16 ABC	56.67 A

Valores transformados a porcentaje de cobertura basal

Letras diferentes= Existe diferencia estadística entre localidades Tukey $P \leq 0.05$

Estabilidad de Agregados del suelo

Respecto a la estabilidad de los agregados del suelo, a través del análisis de varianza se determinó que existe diferencia entre los sitios de muestreo.

Con respecto a la comparación de medias a través de la prueba de Tukey $P \leq 0.05$ se identificó que las localidades de Noria de Ángeles, Panfilo Natera, Rancho Marengo, Laguna Honda y Ejido Calera, conformaron el primer grupo estadístico, no obstante Benito Juárez, Nicolás Bravo, Meza de Fuentes, Rancho La Copa, Flores García y Viboritas, también integraron el primer grupo estadístico, al igual que haber formado parte del segundo grupo de significancia, siendo en consecuencia similares a Ignacio Allende, Nueva Australia, Autopista a Fresnillo y la localidad de los Zorros (Cuadro 5).

Cuadro 5. Estabilidad de agregados del suelo sin cobertura vegetal en el pastizal mediano abierto de Zacatecas. Invierno 2007-08.

Sitio	Media	Grupos
Noria de Ángeles	6.0	A
Ejido Pánfilo Natera	6.0	A
Rancho Marengo	6.0	A
Laguna Honda	6.0	A
Ejido Calera	6.0	A
Carr. Nieves Camacho Km. 12	5.8	AB
Benito Juárez	5.8	AB
Nicolás Bravo	5.8	AB
Mesa de Fuentes	5.8	AB
Rancho La Copa	5.7	AB
Flores García	5.7	AB
Viboritas	5.7	AB
Ignacio Allende	5.5	B
Nueva Australia	5.5	B
Autopista Fresnillo	5.5	B
Zorros	5.50	B

Letras iguales= estadísticamente iguales al nivel de Tukey $P \leq 0.05$

En el Cuadro 6, se presenta la diferencia de medias entre tratamientos, ubicándose al suelo desnudo como la condición de mayor estabilidad, esto es importante en el sentido de que puede estar enmascarada la respuesta por la compactación a que ha sido sujeto el suelo por el impacto animal, y en consecuencia ante la prueba enmascare su inestabilidad. La razón anterior justifica pruebas de infiltración o bien estudios de erodabilidad y evaluación de escurrimiento superficial, sea a través de parcelas de escurrimiento o bien a través de la evaluación integral de cuencas hidrológicas, aspecto que debería ser contemplado por las autoridades competentes a fin de que impulsen la evaluación de los estudios de recursos naturales de forma integral.

Cuadro 6. Estabilidad de agregados del suelo bajo diferentes tipos de cobertura sobre el suelo, Verano-Otoño 2007Invierno 2007-2008.

Tratamiento	Media	Grupo Estadístico
Suelo Desnudo	5.97	A
Bajo zacates	5.78	B
Bajo Arbustos	5.77	B

Letras iguales= estadísticamente iguales al nivel de Tukey $P \leq 0.05$

Composición Botánica

Por localidad (Cuadro 1A del Apéndice) se presenta la información de esta variable, donde en general la predominancia respecto al número de especies corresponde a arbustivas, seguido de plantas gramíneas.

De las arbustivas identificadas, las opuntias fueron las especies dominantes, esto es relevante dado que en época de estiaje satisface parcialmente necesidades nutrimentales al ganado.

Respecto a las gramíneas el género *Bouteloua* se identificó en todas las localidades, siendo navajita y banderilla las principales especies.

RESUMEN

El presente boletín tiene como objetivo informar con oportunidad la carga animal que debe tenerse a partir de los meses de enero-febrero 2008 hasta el inicio de la temporada de lluvias de verano del 2008.

Para aquellas localidades donde se tenga más ganado del que se puede sustentar se debe considerar adquirir con oportunidad el forraje necesario hasta las próximas lluvias de verano, o bien descargar su agostadero, vendiendo con oportunidad el ganado menos productivo, así como los machos que no serán utilizados como pie de cría.

La máxima producción fue registrada en la localidad de Benito Juárez con 702 kg de MS / ha, seguido en importancia por el Rancho La Copa con 266.5 kg de materia seca por hectárea.

La densidad de población sugerida, suponiendo que en cada localidad evaluada se contara con 400 ha, es de 2.5 hasta 45.6 ha por unidad animal en seis meses.

LITERATURA CITADA

- Bernardon F., K. Salinas., M. Figueroa y M. Atilano. 1977. Pastizales naturales. SEP. SET. FAO. México. 25 p.
- Bonham, C.D. 1989. Measurements for terrestrial vegetation. Edit. Willey Interscience. 338 p.
- Chanasyk, D.S. and C.P. Woytowich. 1987. Sediment yield as a result of snowmelt runoff in the Peace River Region. Can. Agr. Eng. 29:1-6.
- Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). 1980. Memoria para el estado de Zacatecas. SARH- Subsecretaría de Ganadería. 243 p.
- Fernández G., M.E. and B.D. Allen. 1999. Testing a non-equilibrium model of rangeland vegetation dynamics in Mongolia. J. Appl. Ecol. 36:871-885.
- Gauthier, D.A., A. Lafón, T.P. Toombs, J. Hoth. and E. Wiken. 2003. Grasslands: Toward a North American Conservation Strategy. Co-published by: Commission for Environmental Cooperation & Canadian Plains Research Center University of Regina. 99 p.
- Gonnet, J. M., J. C. Guevara. and O. R. Estevez. 2003. Perennial grass abundance along a grazing gradient in Mendoza, Argentina J. Range Manage. 56: 364-369
- González P.,A. y Sosa C.,M. 2003. Análisis de la vegetación del área de protección de flora y fauna Cañón de Santa Elena (desierto chihuahuense, México) utilizado Modelos Digitales de Elevación. Ecosistemas 2003/2 (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/032/investigacion1.htm>). Fecha de consulta 17-05-2007.
- Gutiérrez L.,R. G.M., García y M.D.R., Amador. 2004. Estado Actual de los pastizales de la zona central del estado de Zacatecas. En: IV Simposio Internacional sobre la Flora Silvestre en Zonas Áridas. Delicias, Chih. pp 130-37.
- Gutiérrez L., R. F. G. Ch., Echavarría, H. G., Salinas, M. D. R., Amador, M. J. N., Flores y M. Á. O., Flores. 2006. Producción caprina bajo pastoreo rotacional diferido y continuo. Folleto Científico Núm. 9. INIFAP- Campo Experimental Zacatecas. 38 p.
- Heady, H.F. 1956. Changes in a California annual plant community induced by manipulation of natural mulch. Ecol. 37:798-812.

- Heady, H.F. 1965. The influence of mulch on herbage production in an annual grassland. *In: Proc. 9th Internatl. Grassl. Congr. Sao Paulo, Brazil.* 391-394 pp.
- Heady F. and R.D. Child. 1994. Rangeland ecology and management. Westview Press Inc. USA. 518 p.
- Holechek, J.L., A. Tembo, A. Daniel, M.J. Fusco. and M. Cardenas. 1994. Long term grazing influences on Chihuahuan desert rangeland. *Southwestern Naturalist* 39:342-349.
- Hooper, J.F., and H.F. Heady. 1970. An economic analysis of optimum rates of grazing in the California annual type grassland. *J. Range Mgmt.* 23:307-311.
- Ningu, J. K., J. T. Jácome, S. E. S. Gómez. and R.P. Áviles. 2006. The Effects of North America Free Trade Agreement on Mexican Environmental Policy (1994-2004). *American Journal of Environmental Sciences* 2 (1): 5-8, ISSN 1553-345X
- Naeth, A., W.Bailey, D.J. Pluth, D.S. Chanasyk. and R.T. Hardin. 1991. The impact of grazing on litter and hydrology in mixed prairie and Fescue grassland ecosystems of Alberta. *J. of Range Management* 44: 7-12.
- National Research Council (NRC). 1994. Rangeland health: new methods to classify, inventory, and monitor rangelands. National Academy Press, Washington D.C. 200 p.
- Navarro J.M., Galt D, J. Holecheck, J. McCormick. and F. Molinar. 2002. Long-term impacts of livestock grazing on Chihuahuan Desert rangeland. *J. Range Manage* 55:400-405.
- Organización de los Estados Americanos (OEA). 2001. Plan Integral de desarrollo de los Recursos Hídricos de la Provincia de Loja. Republica del Ecuador. Disponible en: <http://www.oas.org/usde/publications/unit/oea02s/ch20.htm>. Fecha de consulta 17-05-2007.
- Olson, K. C. and R. C. Cochran. 1998. Radiometry for predicting tallgrass prairie biomass using regression and neural models. *J. Range Manage* 51:186-192
- Pellant M., D.A. Pyke, P.Shaver. and J.E. Eric. 2005. Interpreting indicators of rangeland health, version 4. Technical Reference 1734-6. U.S. Department of the interior. Bureau of land Management, National Science and Technology Center, Denver, CO. BLM/WO/ST-00/001+1734/REV05. 122 pp.

- Quintas, I. 2001. Extractor Rápido de Información Climatológica, ERIC II. Manual del usuario. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 65 p.
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Zacatecas (SEDAGRO). 2004. Plan Ganadero del estado de Zacatecas 2004-2010. 114 p.
- Serna P., A. y F.G. Ch., Echavarría. 2002. Caracterización hidrológica de un agostadero comunal excluido al pastoreo en Zacatecas, México. I. Pérdida de suelo. *Téc Pecu Méx* 40:37-53.
- Serrato S., R. C. C.M., Valencia, O. F., Del Rio. 1999. Interrelaciones entre variables del suelo y de las gramíneas en el pastizal semiárido del norte de Durango. *TERRA*, 17 (1):27-34.

APENDICE

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Invierno 2007 – 2008)

Cuadro 1A. Composición botánica del pastizal mediano abierto de cada localidad de estudio.

Sitio	Gramíneas	Nombre Común	Hoja Ancha	Nombre Común	Arbustos	Nombre Común
1	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia leptocaulis</i>	tasajillo
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple			<i>Ferocactus latispinus</i>	biznaga
	<i>Chloris virgata</i>	gramma			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
2	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Opuntia leptocaulis</i>	tasajillo
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Ferocactus latispinus</i>	biznaga
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Yucca filifera</i>	palma
					<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
				<i>Mammillaria magnimamma</i>	biznaga de chilitos	
				<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro	
3	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	hierba del negro	<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Opuntia cholla</i>	clavellina
					<i>Parthenium incanum</i>	mariola
				<i>Acacia tortuosa</i>	huizache	
4	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Invierno 2007 – 2008)

	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia leptocaulis</i>	tasajillo
					<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
					<i>Opuntia rastrera</i>	nopal rastrero
					<i>Parthenium incanum</i>	mariola
5	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Astragalus mollissimus</i>	hierba loca	<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Chloris virgata</i>	gramma			<i>Mammillaria magnimamma</i>	biznaga de chilitos
	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple			<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
6	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita		mancamula		cortadillo
	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas	<i>Astragalus mollissimus</i>	hierba loca	<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	<i>Opuntia rastrera</i>	nopal rastrero
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Mammillaria magnimamma</i>	biznaga de chilitos
					<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
					<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
7	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	<i>Nolina cespitifera</i>	cortadillo
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>eragrostis spp</i>	zacate			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Opuntia rastrera</i>	nopal rastrero
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
					<i>Quercus spp</i>	encino

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Invierno 2007 – 2008)

8	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Chloris virgata</i>	gramma			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano				
9	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hba. del sapo	<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Anacyclus radiatus</i>	cempoalillo	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Rynchelytrum repens</i>	rosado	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	trompillo		
	<i>Aristida adscensionis</i>	tres puntas				
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero				
	<i>Muhlenbergia sp</i>					
10	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Rhynchelytrum repens</i>	rosado			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Chloris virgata</i>	grama			<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
					<i>Opuntia spp</i>	nopal
					<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
11	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito	<i>Physalis ixocarpa</i>	tomatillo	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia spp</i>	nopal
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
					<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
12	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Zinnia acerosa</i>	chatilla
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita			<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Larrea tridentata</i>	gobernadora

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Invierno 2007 – 2008)

	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito			<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Zinnia acerosa</i>	chattilla
					<i>Opuntia rastrera</i>	nopal rastrero
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Jatropha dioica</i>	sangre de grado
					<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
					<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
					<i>Opuntia cholla</i>	clavellina
					<i>Opuntia leptocaulis</i>	tasajillo
					<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
					<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
13	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple		mancamula	<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia spp</i>	nopal
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Chloris virgata</i>	gramma			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate				cortadillo
					<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
14	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo		
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
	<i>Andropogon barbinodis</i>	popote plateado			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Aristida spp</i>	zacate			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano				
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero				
15	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Chenopodium graveolens</i>	hierba del zorrillo	<i>Opuntia spp</i>	nopal
	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Notholaena sinuata</i>	helecho xerofilo	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla			<i>Yucca filifera</i>	palma

CARGA ANIMAL DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO EN ZACATECAS
(Invierno 2007 – 2008)

					<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
					<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
					<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
					<i>Mammillaria magnimamma</i>	biznaga de chilitos
					<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
16	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Eryngium heterophyllum</i>	hierba del sapo	<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
	<i>Aristida spp</i>	zacate	<i>Astragalus mollissimus</i>	hierba loca	<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano	<i>Gymnospermae glutinosum</i>	tatalencho	<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo
	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate			<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Chloris virgata</i>	grama			<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Andropogon barbinodis</i>	popote plateado			<i>Dasyilirion wheeleri</i>	sotol
17	<i>Muhlenbergia spp</i>	zacate	<i>Dichondra brachypoda</i>	oreja de ratón	<i>Prosopis juliflora</i>	mezquite
	<i>Cenchrus ciliaris</i>	buffel	<i>Solanum eleagnifolium</i>	trompillo	<i>Agave spp</i>	maguey
	<i>Lycurus phleoides</i>	lobero	<i>Reseda luteola</i>	gualdilla	<i>Asclepias linaria</i>	huevos de perro
	<i>Andropogon barbinodis</i>	popote plateado	<i>Salsola iberica</i>	rodadora	<i>Opuntia imbricata</i>	cardenche
	<i>Chloris virgata</i>	grama	<i>Chenopodium graveolens</i>	hierba del zorrillo	<i>Mammillaria spp</i>	biznaga
	<i>Erioneuron pulchellum</i>	chinito	<i>Argemone ochroleuca</i>	chicalote	<i>Zinnia acerosa</i>	chatilla
	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple	<i>Helianthus spp</i>	guardalobo	<i>Dalea spp</i>	engorda ganado
	<i>Bouteloua gracilis</i>	navajita	<i>Xanthium strumarium</i>	cadillo	<i>Acacia tortuosa</i>	huizache
	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	hierba del negro	<i>Opuntia streptacantha</i>	nopal cardón
	<i>Microchloa kunthii</i>	zacate de llano			<i>Yucca filifera</i>	palma
	<i>Aristida spp</i>	Zacate			<i>Mimosa biuncifera</i>	gatuño
					<i>Opuntia robusta</i>	nopal tapón
					<i>Opuntia leucotricha</i>	nopal duraznillo

Revisión y edición

Dr. Miguel Ángel Flores Ortiz
MC. Luis Roberto Reveles Torres

CAMPO EXPERIMENTAL ZACATECAS
Kilómetro 24.5 Carretera Zacatecas-Fresnillo
Apartado postal No. 18
Victor Rosales, Calera, Zac., 98500
Tel: (478) 9-85-01-98 y 9-85-01-99
Fax: (478) 9-85-03-63
Correo electrónico: ramong@zacatecas.inifap.gob.mx
Página WEB: <http://www.zacatecas.inifap.gob.mx>

Toda la información presentada en esta publicación proviene del proyecto:
RESPUESTA DE LOS RECURSOS NATURALES DEL PASTIZAL MEDIANO ABIERTO
AL PASTOREO

Financiado por:



FONDOS MIXTOS
GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS-CONACYT

Esta publicación se terminó en Marzo del 2008.
Tiraje: Publicación electrónica distribuida en formato PDF

