

Producción de forraje y carne en pastizales resembrados con gramíneas introducidas^a

Mario Humberto Esqueda Coronado^b, Regina Leticia Carrillo Romo^b

RESUMEN

Esqueda CMH, Carrillo RRL. *Téc Pecu Méx* 2001;39(2):139-152. Los zacates llorón (*Eragrostis curvula*) y garrapata (*Eragrostis superba*) son gramíneas introducidas, que se han adaptado a las condiciones agroclimáticas del norte de México. El trabajo se realizó durante tres años para evaluar la producción de forraje y la respuesta del ganado en tres sitios durante la época de lluvias: pastizal con llorón, pastizal con garrapata y pastizal mediano abierto. Durante 1998 y 1999 se utilizaron vaquillas de 220 kg de peso promedio y vacas lactantes de 330 kg, y en el año 2000 se utilizaron becerras de 158 kg. Para la estimación de la producción de forraje se utilizó el método de cortes. La información se sometió a un análisis de varianza con un diseño completamente al azar, en donde los tres sitios de pastizal constituyeron los tratamientos. La producción de forraje de los zacates introducidos fue 300% mayor que en el pastizal nativo. Las ganancias diarias de peso de las vaquillas en las áreas con zacates introducidos fueron mayores de 600 g, lo que representa una ganancia entre un 30 y un 40% mayor y una producción de carne 80% superior a la obtenida en el pastizal nativo. Las vacas lactantes mostraron ganancias diarias de 300 g en el llorón y garrapata, mientras que en el pastizal nativo no alcanzaron los 100 g. Las crías mostraron hasta un 100% más de ganancia diaria con relación al pastizal nativo.

PALABRAS CLAVE: *Eragrostis superba*, *Eragrostis curvula*, Respuesta animal, Producción de forraje.

Una característica común de las áreas de pastizal en la zona de valles centrales del estado de Chihuahua, es la baja productividad, debida a las condiciones naturales y al sobrepastoreo, ya que más del 85 % de los predios de la zona presentan este tipo de problema, lo que se ve reflejado en bajos índices productivos en el ganado: pesos al destete de 130 a 150 kg, porcentaje de parición entre 50 y 60% y empadres

tardíos en vaquillas. Este problema repercute en los ingresos de más de 53 mil propietarios de ganado bovino en el Estado⁽¹⁾, por lo que se hace necesaria la búsqueda de alternativas que permitan hacer un uso más eficiente del recurso pastizal.

Actualmente, en la zona de valles centrales ha surgido la alternativa del uso del zacate llorón (*Eragrostis curvula*) y del garrapata (*Eragrostis superba*), especies que se han caracterizado por su facilidad de adaptación en resiembras, además de mostrar una alta producción forrajera, ya que pueden producir hasta cuatro veces más forraje que los zacates nativos^(2,3).

a Recibido el 2 de mayo de 2001 y aceptado para su publicación el 23 de julio de 2001.

b Campo Experimental La Campana-INIFAP-SAGAR. Tel: (14) 81-02-57 carrillo_inifap@hotmail.com. Correspondencia y solicitud de separatas al primer autor.

Proyecto Financiado por Fundación Produce Chihuahua, A. C.

Los zacates llorón y garrapata, son gramíneas adaptadas a condiciones de sequía, son zacates amacollados, perennes, de crecimiento primavera-verano; se establecen en sitios con elevaciones hasta de 1,400 msnm^(4,5), aunque en la zona central del Estado se han establecido hasta los 1,700 msnm⁽³⁾. Son gramíneas muy tolerantes a la sequía y responden rápidamente a la precipitación; se adaptan bien a sitios con rangos de precipitación en verano entre 200 y 350 mm y a suelos cuyo pH oscile entre 6 y 8, pero bien drenados⁽⁶⁾ y con textura arenosa^(5,7). Se estima que se pueden adaptar en alrededor de 5 millones de hectáreas en el estado de Chihuahua y en porciones de los estados de Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, San Luis Potosí y Coahuila⁽³⁾.

Otra característica de los zacates introducidos, es su capacidad de rebrote durante la primavera, ya que inician su crecimiento hasta seis semanas antes que la mayoría de los zacates nativos⁽⁸⁾, así como su tolerancia al pastoreo con diferentes intensidades de uso^(9,10) y su alta preferencia, especialmente el zacate garrapata y las variedades de llorón Ermelo y Morpa^(10,11,12). En cuanto a su valor nutritivo, los contenidos de proteína cruda llegan a ser hasta de 15% en la primavera y verano, aunque llegan a decrecer hasta menos del 5% durante el invierno^(6,13).

La utilización de praderas de temporal con estos zacates en los Estados Unidos y especialmente en el estado de Texas, ha permitido intensificar, en cierto grado, el tipo de explotación ganadera⁽⁶⁾. Gracias a este tipo de praderas se ha logrado incrementar la producción forrajera hasta en un 300% en comparación con los pastizales

nativos, lo que ha permitido incrementar los ingresos de los ganaderos⁽¹⁴⁾. Estudios realizados en Texas^(6,13,15), indican ganancias de más de 800 g diarios en novillos durante la época de crecimiento.

Considerando la información anterior, se planteó el presente trabajo con el objetivo de evaluar la productividad de una área resembrada con zacates llorón y garrapata, en términos de producción de forraje y respuesta animal, en comparación con un pastizal nativo de *Bouteloua-Aristida* en la región central del estado de Chihuahua.

El estudio se llevó a cabo durante los años de 1998, 1999 y 2000 en el Campo Experimental la Campana, que cuenta con un clima seco templado (BSoK), a una altitud de 1,540 msnm, con una precipitación promedio anual de 370 mm y una temperatura media anual de 16 °C. El suelo es de textura franco arenosa de origen coluvial-aluvial con un pH de 6.8. Se utilizaron tres sitios de pastizal contiguos con características topográficas y edáficas similares, los cuales constan de una superficie de 10 ha cada uno. Las dos primeras áreas correspondieron a un sitio resembrado durante 1993 con zacate llorón y otro con garrapata; el tercer sitio correspondió a un pastizal mediano abierto de *Bouteloua-Aristida*. La vegetación en el sitio con llorón estuvo representada en un 72% por zacate llorón y en un 27% por zacate africano (*Eragrostis lehmanniana*); en el área con garrapata, el 88% correspondió a este zacate y el 10% al africano, mientras que en el pastizal mediano, éste estuvo dominado por los zacates: navajita negra (*Bouteloua eriopoda*) con un 34%, tres barbas

PRODUCCIÓN EN PASTIZALES RESEMBRADOS CON GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS

(*Aristida spp*) con el 28%, africano con 15% y navaja velluda (*Bouteloua hirsuta*) con el 13%.

Los sitios mencionados se subdividieron en 5 potreros de similares dimensiones (2.0 ha), para hacer un pastoreo rotacional, que es lo recomendado para utilizar este tipo de gramíneas⁽¹⁵⁾. Los períodos de pastoreo fueron variables entre sitios y años con rangos de 3 a 5 días, y períodos de descanso de 15 a 25 días, dependiendo de la disponibilidad de forraje. El período de utilización fue únicamente durante la época de crecimiento, y fue flexible para ajustarse a la dinámica de la producción de forraje en cada uno de los tratamientos. La carga animal inicial utilizada durante los años de 1998 y 1999 fue de 830 kg de peso vivo ha⁻¹, carga que se tiene estimada en otros estudios que puede sostener el zacate llorón en un año con precipitación normal, y un factor de uso de 75%⁽⁶⁾. Mientras que en el año 2000 se utilizó una carga inferior (550 kg), debido a que únicamente se tuvieron 15 mm de lluvia durante los meses de agosto y septiembre, trayendo como consecuencia una menor producción de forraje. La carga animal utilizada fue más alta de lo normal en el pastizal nativo con un factor de uso mayor al 100%, ya que se trataba de desafiarlo con los zacates introducidos y hacer una comparación bajo las mismas condiciones de uso. El período de pastoreo no fue similar en todos los años, ya que dependió de la disponibilidad y calidad del forraje durante el período de evaluación, por lo tanto se decidió retirar el ganado antes de que empezara a perder peso. Estos períodos de uso fueron de 75 días en 1998, de 66 días en 1999 y de 65 días en el 2000.

Para estimar la producción de forraje y el rebrote, se seleccionó un potrero en cada uno de los tratamientos, en donde se estimó la producción de forraje antes y después del pastoreo. Las evaluaciones se realizaron con una periodicidad de 15 a 25 días, dependiendo de la duración del ciclo de pastoreo. Para estimar esta producción se utilizó el método de cortes⁽¹⁶⁾, en donde en cada uno de los potreros se realizaron 15 cortes utilizando cuadrantes de 0.5 m² dejando un remanente de 2 a 3 cm de altura. Para la estimación de las ganancias de peso, durante los años de 1998 y 1999, en cada sitio se utilizaron 20 vaquillas de 18 a 20 meses de edad con peso promedio de 220 kg, y nueve vacas lactantes de 3 a 6 años de edad y un peso promedio de 330 kg con sus crías de 3 a 5 meses y un peso de 100 kg. Para el año 2000 se utilizaron 35 becerras de sobreaño con un peso promedio de 158 kg. Los animales dentro de cada uno de los tratamientos fueron pesados a intervalos de 14 a 28 días, con el fin de estimar la respuesta de los animales en cada uno de los sitios de pastizal. A partir de la información de la ganancia diaria de peso, el número de animales en pastoreo y el número de días de pastoreo se estimó la producción de carne en cada uno de los sitios.

Los datos de producción de forraje se sometieron a un análisis de varianza con un diseño completamente al azar. El análisis se realizó por separado para cada uno de los años en los tres sitios, en donde los tratamientos constituyeron los tres tipos de pastizal y las repeticiones fueron representadas por los cortes de forraje. La información sobre respuesta animal se sometió a un análisis similar, considerando

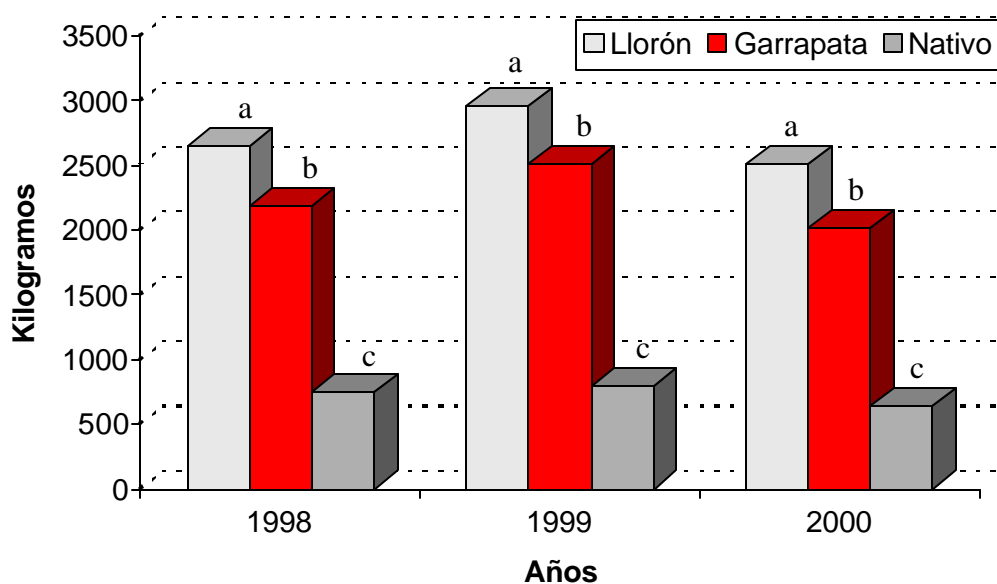
a cada uno de los animales en pastoreo como repeticiones, en donde se analizó la respuesta entre sitios de pastizal para cada uno de los años. Cuando se detectaron diferencias entre tratamientos, la comparación de medias se realizó a través de la prueba de Tukey⁽¹⁷⁾.

La producción de forraje de los zacates introducidos fue superior durante los tres años ($P < 0.05$), en donde el llorón fue el sobresaliente, con una producción 20% superior al garrapata y más de 300% mayor al pastizal nativo (Figura 1). Esta producción estuvo influenciada por la precipitación, ya que la mayor cantidad de lluvia ocurrió en 1999 con 313 mm y coincidió con la mayor producción de forraje en los tres sitios, mientras que en 1998 y 2000 la precipitación fue de 203 y 191 mm respectivamente.

Es importante resaltar la importancia de estos zacates, ya que responden más rápidamente a la precipitación que las especies nativas, por lo que su curva de producción se disparó rápidamente con las primeras lluvias de los meses de junio y julio (18,19,20). Por lo tanto pueden funcionar como banco de forraje, ya sea para proporcionar descanso al pastizal nativo, o bien para una producción de carne en una forma más intensiva.

Es necesario señalar que en las áreas con zacate llorón, durante los tres años el ganado no terminó de consumir la totalidad del forraje, ya que en promedio se dejó un remanente de 685 kg de MS ha⁻¹, contrastando con el garrapata que tuvo 500 kg ha⁻¹ y con el pastizal nativo que sólo terminó con una disponibilidad de 150 kg

Figura 1. Producción de forraje durante el verano en dos áreas resembradas con zacates introducidos y en un pastizal nativo (kg de MS/ha)



abc Literales distintas indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

PRODUCCIÓN EN PASTIZALES RESEMBRADOS CON GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS

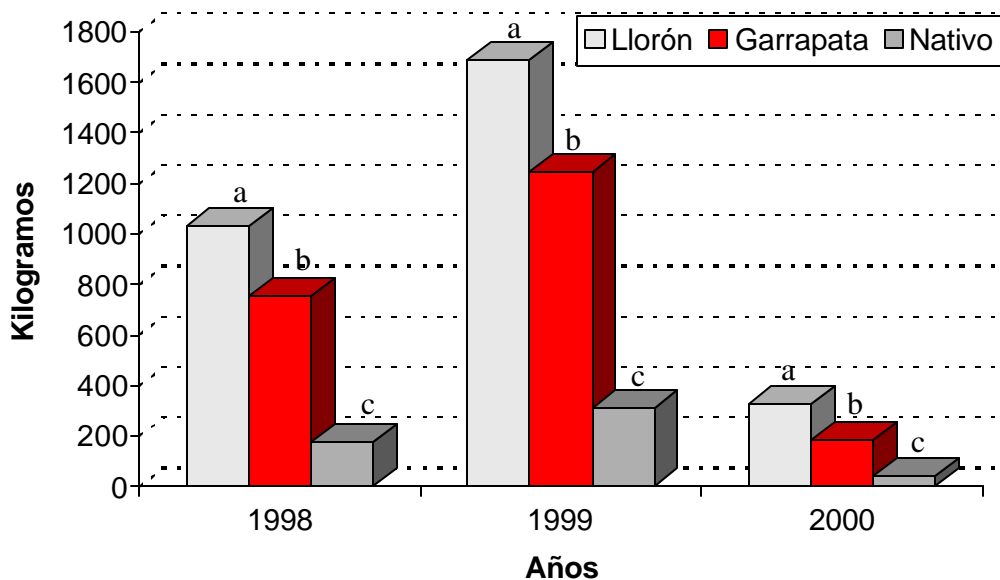
ha⁻¹. De acuerdo a esta disponibilidad de forraje hubiera sido posible sostener más tiempo el ganado en las áreas con zacates introducidos, sin embargo, la escasez de lluvia propició la disminución del rebrote y el decremento en la calidad nutritiva, de ahí que se haya tomado la decisión de retirar el ganado para evitar pérdidas de peso.

Con respecto al rebrote, el cual se refiere exclusivamente a la cantidad de forraje producido durante el período de pastoreo (Figura 2), se presentaron diferencias entre años y entre sitios ($P < 0.05$). El mayor rebrote se presentó durante 1999, en donde el zacate llorón mostró una producción de 1,690 kg de MS ha⁻¹, mientras que el garrapata logró producir 1,245 kg y el

pastizal nativo sólo 311 kg. Durante el año 2000 se presentó la más baja productividad, ya que el llorón produjo 325 kg ha⁻¹ en comparación con el garrapata y el pastizal nativo que mostraron un rendimiento de 187 y 42 kg ha⁻¹ respectivamente.

El rebrote también fue afectado por la cantidad de lluvia, con una precipitación en el año 2000 de sólo 15 mm durante los meses de agosto y septiembre, por lo que la cantidad de forraje rebrotado disminuyó drásticamente en comparación con los años de 1998 y 1999, que tuvieron 98 y 149 mm de lluvia respectivamente, por tal motivo el ganado en el pastizal nativo tuvo que ser retirado antes que en las áreas con zacates introducidos.

Figura 2. Crecimiento de forraje (rebrote) de gramíneas introducidas y pastizal nativo durante el período de utilización (kg de MS/ha)



abc Literales distintas indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

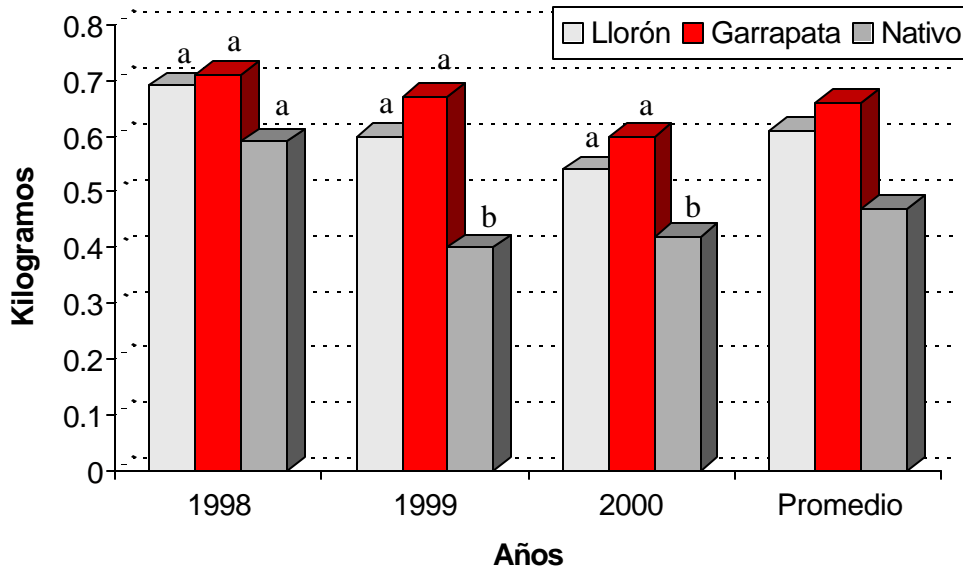
La respuesta de las vaquillas en 1999 y 2000, fue menor en el pastizal nativo ($P < 0.05$), que en las áreas con zacates llorón y garrapata (Figura 3); en promedio, en el pastizal mediano abierto durante los tres años se tuvo una ganancia diaria de peso de 0.47 kg por animal día⁻¹, en comparación con los zacates llorón y garrapata que tuvieron 0.61 y 0.66 kg por animal día⁻¹ respectivamente. Estas diferencias representan un promedio entre 30 y 40 % mayor a las obtenidas en el pastizal mediano.

Las menores ganancias de peso obtenidas por las vaquillas en el pastizal nativo estuvieron influenciadas por una disminución en el forraje disponible, debido a que cuando la disponibilidad de

forraje decreció, las ganancias diarias de peso tuvieron un comportamiento similar en los tres tipos de pastizal, aunque este efecto se acentuó mayormente en el pastizal nativo. Además del efecto de la disponibilidad de forraje, estas diferencias pueden ser atribuidas a que el llorón tuvo de seis a ocho veces más rebrote que el pastizal mediano, mientras que el garrapata lo superó en un 400%, con lo cual el valor nutricional del forraje se incrementó, ya que el rebrote presenta contenidos proteicos que fluctúan desde un 12 hasta un 14.5%^(10,13,21).

Con respecto a la respuesta animal en los tres años de evaluación, (Cuadro 1) durante 1998 y 1999 se obtuvieron las mayores ganancias, mientras que en el año 2000 éstas declinaron. En el pastizal nativo las

Figura 3. Ganancias diarias de peso de vaquillas pastoreando en pastizales resembrados con gramíneas introducidas en el verano en la zona central del estado de Chihuahua



ab Literales distintas indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

PRODUCCIÓN EN PASTIZALES RESEMBRADOS CON GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS

ganancias de peso fueron mayores en 1998 y disminuyeron en 1999 y en el 2000. Las menores ganancias de peso en el año 2000 en los tres sitios puede ser explicada debido a que se utilizaron animales más jóvenes, los cuales tenían un peso promedio de 158 kg, en comparación con los 220 kg que presentaron en 1998 y 1999. Se ha demostrado que animales de menor peso presentan ganancias más bajas que animales de talla más grande⁽¹⁴⁾. Además de que se utilizaron animales de menor talla en el año 2000, la precipitación como ya se indicó, fue extremadamente baja.

También es importante señalar que en los tres años de evaluación, la precipitación presentada fue inferior al promedio, además

de que disminuyó drásticamente en los meses de agosto y septiembre, especialmente durante los años de 1998 y 2000. Por lo tanto, es necesario subrayar que la información se obtuvo en años de baja precipitación, lo cual indica que la productividad obtenida se encuentra en los límites inferiores y que esta pudiera ser incrementada significativamente en años con lluvias más abundantes.

Con relación a los períodos de utilización (Cuadro 1), se observó que en el período de pastoreo inicial las ganancias de peso no difirieron entre sitios ($P > 0.05$) en ninguno de los tres años, sin embargo, en el año 2000 las ganancias fueron más bajas en los tres sitios. En el período inicial se

Cuadro 1. Ganancias diarias de peso de vaquillas pastoreando en tres tipos de pastizal en la región central del estado de Chihuahua durante 3 años (kg)

Fechas de evaluación	Tipo de pastizal		
	Llorón	Garrapata	Nativo
1998			
19 de agosto	0.95 ^a	1.02 ^a	0.95 ^a
15 de septiembre	0.66 ^a	0.76 ^a	—
6 de octubre	0.40 ^a	0.23 ^b	0.15 ^b
Promedio	0.69	0.71	0.59
1999			
20 de agosto	0.95 ^a	1.00 ^a	0.94 ^a
14 de septiembre	0.65 ^b	0.82 ^a	0.41 ^a
5 de octubre	0.25 ^a	0.23 ^a	-0.097 ^b
Promedio	0.60	0.67	0.40
2000			
23 de agosto	0.73 ^a	0.86 ^a	0.69 ^a
20 de septiembre	0.52 ^a	0.53 ^a	0.16 ^a
4 de octubre	0.26 ^a	0.27 ^a	—
Promedio	0.54	0.60	0.42

^{ab} Literales diferentes entre columnas indican diferencias en ganancias de peso en cada fecha de evaluación ($P < 0.05$).

tuvieron altas ganancias de peso en los tres tipos de pastizal, superiores a los 900 g por animal día⁻¹, pero en el año 2000 esta ganancia sólo llegó a los 860 g en el zacate garrapata y a los 730 y 690 g en los zacates llorón y nativo, respectivamente. En este período el ganado tuvo la mayor respuesta debido a que en los tres sitios, tanto la cantidad como la calidad del forraje fue adecuada para permitir el desarrollo de los animales (14,21).

Para el segundo período de uso, que corresponde al período agosto-septiembre, se observa una mayor respuesta en el área de los zacates introducidos con ganancias desde 530 hasta 820 g por animal día⁻¹ en el zacate garrapata, de 520 a 660 g en el llorón y de 160 a 410 g en el pastizal nativo. En este último sitio durante 1998 el ganado tuvo que ser retirado, debido a escasez de forraje.

Durante los primeros dos períodos de pastoreo se observaron ganancias de peso ligeramente mayores en el zacate garrapata, lo cual pudo haberse debido a que presenta una mayor cantidad de inflorescencias, caracterizadas por su alto valor energético⁽²²⁾, las cuales fueron intensamente pastoreadas por el ganado.

Durante el tercer período de pastoreo, (segunda quincena de septiembre y primera semana de octubre), las ganancias de peso fueron más bajas ($P < 0.05$) que en los períodos anteriores, en donde el llorón y el garrapata se comportaron de manera similar durante 1999 y 2000 con ganancias alrededor de los 250 g día⁻¹, mientras que en 1998 en el llorón se presentaron rendimientos de 400 g día⁻¹, en comparación

con el garrapata que sólo tuvo 230 g día⁻¹. En el pastizal nativo la respuesta fue aún más pobre, ya que en 1998 las ganancias de peso fueron de sólo 150 g día⁻¹, en 1999 se presentaron pérdidas en el mismo período (-100 g día⁻¹) y en el 2000 los animales tuvieron que ser retirados para evitar pérdidas de peso.

En este último período, las ganancias de peso fueron similares en el llorón y el garrapata, durante los dos últimos años con ganancias alrededor de los 250 g día⁻¹. Sin embargo, en 1998 en el llorón se presentaron mayores rendimientos (400 g día⁻¹), en comparación con el garrapata que sólo tuvo 230 g día⁻¹. Esta diferencia se debe a que en el área con zacate llorón en este período todavía existían 645 kg de forraje disponible en comparación con el área de garrapata, que sólo tenía 321 kg y ya no contaba con inflorescencias, lo que posiblemente permitió a las vaquillas del llorón tener una mayor selectividad, reflejándose en una mejor respuesta^(22,23).

Las respuestas individuales obtenidas en este estudio son similares a las encontradas en Texas, EUA^(6,14), en donde se utilizaron novillos de 220 kg de peso y los sometieron a pastorear áreas sembradas con zacate llorón. Sus resultados mostraron ganancias de peso que fluctuaron entre los 270 y 950 g por animal día⁻¹.

Considerando la información sobre ganancias de peso en vaquillas, los rendimientos obtenidos en zacate llorón y garrapata son 30 y 40% superiores a los que se obtuvieron en el pastizal nativo, lo cual da muestra del alto potencial que presentan estos zacates para la producción

PRODUCCIÓN EN PASTIZALES RESEMBRADOS CON GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS

de carne. También se muestra que al existir una buena disponibilidad de forraje, las ganancias de peso son similares a las obtenidas en el pastizal nativo, ya que este tipo de zacates no afectan la respuesta animal individual⁽²³⁾.

Las vacas lactantes durante 1998 mostraron una respuesta similar ($P > 0.05$) en los tres tipos de pastizal con ganancias promedio de 300 g día⁻¹ (Cuadros 2 y 3), sin embargo, para el siguiente año los rendimientos fueron superiores en cerca de un 100 % en las áreas con zacates introducidos en relación con el pastizal nativo, ya que fueron de 330 y 300 g diarios, respectivamente para garrapata y llorón, mientras que en el pastizal nativo fueron de 160 g diarios.

Las ganancias de peso obtenidas con las vacas lactantes durante 1998 fueron similares en los tres tipos de pastizal con ganancias promedio de 300 g día⁻¹ (Cuadro 2), En este año la respuesta fue similar en el pastizal nativo, ya que se tuvo que retirar el ganado durante el segundo período de pastoreo, debido a que

no había el suficiente forraje disponible para el sostenimiento productivo de los animales. De este modo, en el pastizal nativo, sólo se logró un período de pastoreo de 48 días, en comparación con las áreas de zacates introducidos, en donde se tuvo un período de uso de 75 días; por este motivo en el pastizal nativo las ganancias diarias de peso fueron similares a las obtenidas en el llorón y el garrapata. En cambio, durante 1999 se sostuvo el ganado durante todo el período de uso, de ahí que las ganancias en las áreas con zacates introducidos hayan sido 100% mayores.

La respuesta obtenida en las áreas sembradas es excelente, si se toma en cuenta que las vacas están produciendo leche para sostener a su cría, además de que fueron capaces de ganar peso y mejorar su condición corporal, con lo cual será más factible que entren en calor y queden preñadas durante el período de empadre^(22,24).

En las crías, durante los dos años de evaluación, las ganancias de peso fueron

Cuadro 2. Ganancias diarias de peso de vacas lactantes y crías pastoreando en tres tipos de pastizal en la zona central del estado de Chihuahua durante 1998 (kg)

	Fechas de evaluación							
	Agosto		Septiembre		Octubre		Promedio	
	Vacas	Crías	Vacas	Crías	Vacas	Crías	Vacas	Crías
Llorón	0.52 ^a	0.63 ^a	0.32 ^a	0.63 ^a	0.01 ^a	0.51 ^{ab}	0.30	0.61
Garrapata	0.57 ^a	0.73 ^a	0.30 ^a	0.69 ^a	0.61 ^a	0.61 ^a	0.31	0.68
Nativo	0.47 ^a	0.68 ^a	—	—	-0.06 ^a	0.38 ^b	0.29	0.52

^{ab} Literales diferentes dentro de columnas indican diferencias en ganancias de peso entre tipos de pastizal ($P < 0.05$).

Cuadro 3. Ganancias diarias de peso de vacas lactantes y crías pastoreando en tres tipos de pastizal en la zona central del estado de Chihuahua durante 1999 (kg)

	Fechas de evaluación							
	Agosto		Septiembre		Octubre		Promedio	
	Vacas	Crías	Vacas	Crías	Vacas	Crías	Vacas	Crías
Llorón	0.55 ^a	0.70 ^a	0.34 ^a	0.68 ^a	0.25 ^a	0.51 ^a	0.30	0.63
Garrapata	0.59 ^a	0.66 ^a	0.33 ^a	0.77 ^a	0.23 ^a	0.61 ^a	0.33	0.69
Nativo	0.51 ^a	0.66 ^a	0.18 ^b	0.55 ^b	-0.10 ^b	0.38 ^b	0.16	0.53

^{ab} Literales diferentes dentro de columnas indican diferencias en ganancias de peso entre tipos de pastizal ($P < 0.05$).

mayores en los zacates introducidos ($P < 0.05$), las cuales tuvieron un promedio de 690 g diarios en el garrapata, con fluctuaciones desde 610 hasta 770 g diarios y en el llorón se tuvo un promedio de 620 g diarios, con rangos desde 510 hasta 700 g diarios (Cuadros 2 y 3). En el área de pastizal nativo las ganancias de peso fueron de 520 g por animal día⁻¹ durante 1998 y de 530 g durante 1999.

De este modo, en el zacate llorón las ganancias de peso fueron un 20% superiores a las obtenidas en el pastizal nativo, mientras que en el garrapata llegaron a ser hasta un 30% mayores. Las ganancias pueden ser atribuidas a que las vacas consumieron una mayor cantidad de inflorescencias en el garrapata, las cuales tienen un alto contenido energético, incrementando con ello la producción de leche y reflejándose en la ganancia de peso del becerro.

En el pastizal nativo se obtuvieron menores ganancias, debido a la menor respuesta de las vacas, ya que si las madres no obtienen

los nutrientes necesarios en cantidad y en calidad, no podrán producir la leche necesaria para el óptimo desarrollo de las crías⁽²²⁾.

La producción de carne por vaquilla fue diferente entre años, aunque no se analizó estadísticamente debido a que no se utilizó el mismo tipo de animales durante los tres años. Sin embargo, en cada uno de los años se obtuvo una mayor producción en las áreas con zacates introducidos ($P < 0.05$). En 1998, en los sitios con llorón y garrapata se ganaron en promedio 52.4 kg de carne, mientras que en el pastizal nativo sólo se lograron obtener 28.9 kg por animal (Figura 4). Para los dos siguientes años los rendimientos fueron menores ya que en el llorón se obtuvieron 39.7 y 37.2 kg por animal, en el garrapata 44.3 y 41.0 kg por animal y en el pastizal nativo sólo 26.2 y 22.5 kg por animal respectivamente para los años de 1998 y 1999. El promedio de producción durante los tres años fue de 136.0 y de 148.0 kg de carne ha⁻¹ respectivamente para llorón y garrapata, en comparación con el pastizal

PRODUCCIÓN EN PASTIZALES RESEMBRADOS CON GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS

nativo que arrojó un rendimiento de 84 kg de carne ha⁻¹.

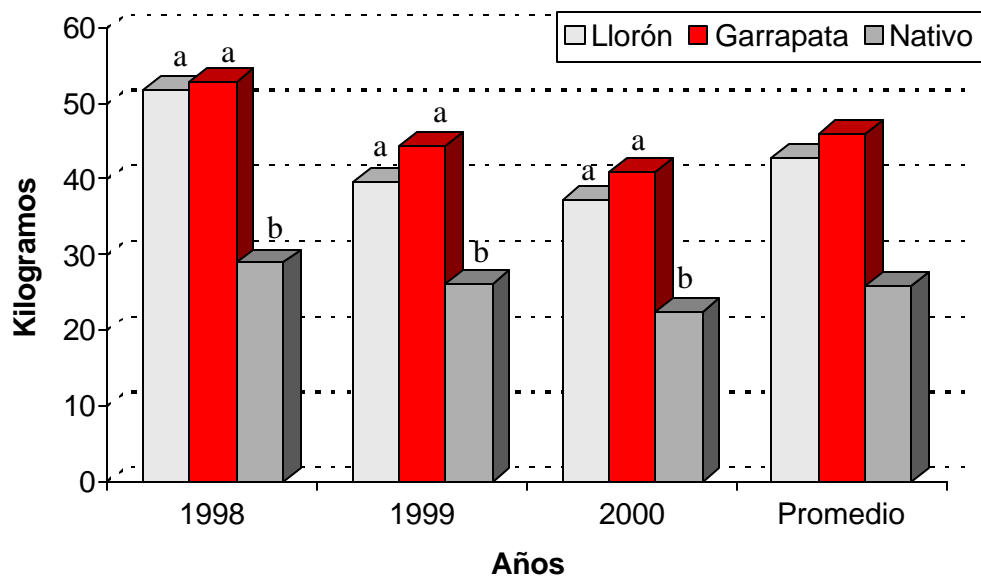
La producción de carne por vaquilla pastoreando en los sitios con zacates introducidos fue en promedio un 80% superior a la obtenida en el pastizal nativo. La productividad por vaquilla fue menor durante 1999 y 2000 debido a que se tuvo un período de pastoreo menor al de 1998, además de que en el año 2000 se tuvo una menor precipitación y se utilizaron animales de una menor talla.

Es importante resaltar que la producción total de carne por ha, incluyendo vaquillas, vacas lactantes y crías fue en promedio un 62 y un 76% mayor en los zacates llorón y garrapata respectivamente con relación

al pastizal nativo. Estas diferencias se atribuyen principalmente a la mayor producción de forraje de los zacates introducidos, más que a su valor nutricional, ya que cuando no hubo escasez de forraje las ganancias de peso obtenidas en el pastizal nativo fueron similares a las obtenidas con los zacates introducidos. Por lo tanto el principal factor que influyó en la producción de carne fue la disponibilidad de forraje, ya que el pastizal mediano abierto recibió un factor de uso superior al 100%, de ahí que el forraje haya declinado rápidamente y con ello haya afectado la respuesta animal.

Las ganancias obtenidas son menores a las indicadas en Texas, EUA^(6,14), ya que se han obtenido hasta 730 kg de carne por

Figura 4. Producción de carne por vaquilla pastoreando en pastizales resembrados con gramíneas introducidas durante el verano en la zona central del estado de Chihuahua



abc Literales distintas indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

ha (118 kg por animal) en un período de 180 días (febrero 27-agosto 26) con ganancias promedio de 700 g y fluctuaciones diarias entre 350 y 950 g por animal día⁻¹. Estas diferencias se deben a que ellos utilizaron únicamente animales en crecimiento durante todo el período de pastoreo, en cambio en este trabajo, se tuvieron vacas lactantes junto con las vaquillas y becerras, lo que lógicamente redujo la producción de carne por ha, ya que está comprobado que las vacas lactantes por su estado fisiológico, presentan bajas ganancias de peso, y que las becerras por ser animales de menor talla, también son menos eficientes para ganar peso. Además del tipo de animales utilizados, en este estudio sólo se tuvieron períodos de uso de entre 65 y 75 días debido a la baja precipitación, además de que en el estudio realizado en Texas, se incluyó fertilización con 30 kg de nitrógeno por ha, con lo cual se logró obtener dicha productividad.

De acuerdo a la información presentada se puede concluir que en las áreas con zacates introducidos se lograron ganancias de peso 30 a 40% superiores a las obtenidas en el pastizal nativo, incrementándose la producción de carne por ha en un 62 a 76% respectivamente.

Los zacates introducidos se caracterizaron por una alta productividad forrajera, ya que superaron en más de 300% la producción obtenida en el pastizal nativo, con ello es factible incrementar la carga animal en la misma proporción en estas áreas, que presentan un alto potencial para ser utilizadas como una herramienta de apoyo al pastizal nativo, ya sea para

utilizarse en actividades de repasto, o bien dar descanso al pastizal nativo en las épocas de crecimiento.

Es necesario subrayar que la información se obtuvo en años de baja precipitación, lo cual indica que la productividad obtenida se encuentra en los límites inferiores, y que ésta pudiera ser incrementada significativamente en años con lluvias más abundantes.

FORAGE AND BEEF PRODUCTION WITH INTRODUCED GRASSES IN CHIHUAHUA MEXICO

ABSTRACT

Esqueda CMH, Carrillo RRL. *Téc Pecu Méx* 2001;39(2):139-152. Weeping (*Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees) and Wilman lovegrass (*Eragrostis Lehmanniana*) are introduced grasses from South Africa, that have been well adapted to northern Mexico. The potential for forage production of these grasses is good. Due to these characteristics in addition to others, these species are an alternative for the livestock industry. The objective of this study was to compare animal response on (1) a short grass prairie, (2) seeded weeping lovegrass, and (3) seeded Wilman lovegrass. The research was conducted during the summer in three years. In 1998 and 1999, 220 kg heifers and lactating Hereford cows were used. While in 2000, heifers with an average weight of 150 kg were used. The average daily gains for heifers was 0.6 kg on seeded areas; while in the shortgrass prairie, the average daily gain was 0.45 kg. Lactating cows showed daily gains of 0.3 kg and their calves 0.7 kg on the seeded areas. While on the shortgrass prairie daily gains were 0.1 kg for cows and 0.5 kg for calves. Higher weight gains on the seeded areas are due to more forage production of these sites; with an average 2500 kg ha⁻¹ of dry matter on the seeded areas vs 600 kg ha⁻¹ of dry matter on native grassland. Weight gain for heifers on introduced grasslands, were 30 to 40% higher than on native grassland. Forage production by introduced species

PRODUCCIÓN EN PASTIZALES RESEMBRADOS CON GRAMÍNEAS INTRODUCIDAS

was nearly 400% higher than on native grassland, even though the precipitation during the period was below historical average.

KEY WORDS: Forage production, Weeping lovegrass, Wilman lovegrass, Cattle weight gains.

LITERATURA CITADA

1. Melgoza CA, Royo MM, Báez GA, Reyes LG. Situación de predios ganaderos después de cuatro años de sequía en las zonas áridas y semiáridas de Chihuahua. Folleto Técnico. INIFAP-SAGAR. CIRNOC. Campo Exp. La Campana 1998;(4):1-23.
2. Morales C, Esqueda M, Melgoza A. Resiembra de un pastizal invadido con zacate africano [resumen] Reunión nacional de investigación pecuaria. Villahermosa, Tab. 1990:189.
3. Esqueda M, Sierra JS. Zacates llorón y garrapata. Alternativas para la resiembra del pastizal en los valles centrales del estado. Memorias del XXXVI Aniv. del Campo Exp. La Campana. SARH-INIFAP-Campo Exp. La Campana. Pub. Esp. 1993;(1):4.
4. Stalker HT, Wright I. Reproduction of *Eragrostis curvula*. Arizona Academy of Science 1985;(10):106.
5. Cotter P, Dahl BE. Importance of seedbed preparation in stand establishment on sandy soils. In: Research Highlights. Noxious brush and weed control; Range and Wildlife Management. Texas Tech Univ. Coll of Agric Sci. Lubbock, TX. 1984;(15):20.
6. Dahl B, Cotter P. Management of weeping lovegrass in west Texas. Management Notes In: Research Highlights. Noxious brush and weed control; Range and Wildlife Management. Texas Tech Univ. Coll of Agric Sci. Lubbock, TX. Manage Note 1984;(5):1-4.
7. Cox JR, Martín M, Ibarra F, Fourie J, Rethman N, Wilcox D. The influence of climate and soils on the distribution of four African grasses. J Range Manage 1988;(41):127-139.
8. Marietta KY, Britton CM. Forage quality of an established grass stand on the Texas High Plains. In: Research Highlights. Noxious brush and weed control; Range and Wildlife Management. Texas Tech Univ. Coll of Agric Sci. Lubbock, TX. 1984;(15):18-19.
9. Voigt P. Effect of fall mowing on winter survival of lovegrass strains. Crop Sci 1975;(15):574-578.
10. Voigt P, Kneebone WR, McIlvain E, Shoop M, Webster J. Palatability, Chemical composition, and animal gains from selections of weeping lovegrass. Agron J 1970;(62):673-676.
11. Shoop M, McIlvain E, Voigt P. Morpa weeping lovegrass produces more beef. J Range Manage 1976;(29):101-103.
12. Voigt P, Horn F, Dewald C. Forage quality responses of four lovegrasses to stage, interval, and season of harvest. Agron J 1981;(73):877-884.
13. Holt E, Dalrymple R. Seasonal patterns of forage quality of weeping lovegrass cultivars. Agron J 1979;(71):59-62.
14. Cotter P, Dahl BE. Monthly gains on weeping lovegrass. In: Research Highlights Noxious brush and weed control; Range and Wildlife Management. Texas Tech Univ Coll of Agric Sci. Lubbock, TX. 1988;(19):20.
15. Dahl B, Keese H, Weir J. Winter grazing of weeping lovegrass. In: Research Highlights. Noxious brush and weed control; Range and Wildlife Management. Texas Tech Univ Coll of Agric Sci. Lubbock, TX. 1990;(21):11.
16. Martín M. Métodos de corte para determinar producción de forraje en Pastizales. En: Manual de métodos de muestreo de vegetación. Serie Técnico Científica. INIP-SARH 1980;1:106-138.
17. Steel R, Torrie JH. Principles and procedures of Statistics: A Biometrical approach. 2nd ed. New York, US: Mc. Graw Hill Book Co.; 1980.
18. Esqueda M, Morales C, Melgoza A. Adaptación y producción de gramíneas forrajeras bajo temporal en dos áreas de pastizal mediano [resumen]. XXVI Reunión nacional de investigación pecuaria. Villahermosa, 1990:111.
19. Herndon EB. Drought tolerance of newly seeded Ermelo lovegrass. In: Research Highlights. Noxious brush and weed control; Range and Wildlife Management. Texas Tech Univ Coll of Agric Sci. Lubbock, TX. 1980;(11):16.
20. Wan C, Sosebee RE. Weeping lovegrass response to water stress, nitrogen supply and defoliation. In: Research Highlights Noxious brush and weed control; Range and Wildlife Management. Texas Tech Univ Coll of Agric Sci. Lubbock, TX. 1996;(27):24-25.
21. Chávez SA, Contenido y fluctuación de nutrientes de las especies forrajeras consumidas por el ganado en los agostaderos de Chihuahua. Pastizales. RELC-INIP-SARH. 1984;XV:2-25.
22. Shimada AS. Fundamentos de nutrición animal comparativa. México. PAIEPEME. 1983.

Mario Humberto Esqueda Coronado, Regina Leticia Carrillo Romo

23. Keese H, Dahl BE. Evaluation of weeping lovegrass integration into a range management scheme on the Southern Great Plains. In: Research Highlights Noxious brush and weed control; Range and Wildlife Management. Texas Tech Univ Coll of Agric Sci. Lubbock, TX. 1988;(19):20-21.
24. Chacón RR, Chávez SA. 1999. Prácticas de alimentación para el ganado bovino en los agostaderos de Chihuahua. Folleto Técnico SAGAR-INIFAP-CIRNOC. Campo Exp. La Campana. 1999;(5):1-24.