

## EVALUACION DE GRAMINEAS FORRAJERAS NATIVAS E INTRODUCIDAS EN EL ESTADO DE SONORA <sup>a</sup>

Martín Fernando Silva Olivas <sup>b</sup>

Felipe Ramírez Moreno <sup>b</sup>

Enrique Enríquez Carrillo <sup>b</sup>

### RESUMEN

Extensas áreas de pastizales nativos de las zonas áridas y semiáridas de México se encuentran muy por debajo de su potencial productivo. Algunas pueden recuperarse mediante un manejo adecuado, existen otras donde la única alternativa es resembrarlas con especies adaptadas de buena producción y calidad nutricional, para que su utilización sea rentable en los agostaderos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento y producción forrajera de diferentes especies de zacates nativos e introducidos sembrados en diferentes zonas del Estado de Sonora. Las áreas de estudio fueron desmontadas y cercadas con alambre de puas y malla palomera para protegerlas contra ganado mayor y lagomorfos. La preparación de la cama de siembra consistió en arado, subsoleo o barbecho; la siembra se hizo a mano antes de las lluvias de verano, en parcelas de 5 X 10 m; el parámetro de evaluación fue la producción de forraje (Kg MS/ha) efectuándose este muestreo mediante cinco cortes al azar de 1 m<sup>2</sup>/parcela. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y la comparación de medias se hizo por el método de rangos múltiples de Duncan (P < 0.05). Los resultados obtenidos indican que, las especies que se adaptaron generalmente en todas las áreas fueron: buffel, klein y africano; recomendándose éstas para resiembra en áreas con características iguales a las estudiadas, por tener producciones promedio aceptables.

Téc. Pec. Méx. Vol. 29 No. 3 (1991)

La mala utilización a que se han sometido los agostaderos en el Estado de Sonora ha traído como consecuencia el sobrepastoreo, desapareciendo plantas forrajeras de buena calidad e incrementándose las plantas indeseables y la erosión del suelo, algunas áreas sobreutilizadas podrían recuperar su producción original en forma natural, lo cual sería un método a largo plazo, sin embargo, existen otras donde la única alternativa es efectuar resiembras debido a que la cubierta vegetal ha desaparecido casi totalmente. El uso de esta práctica de mejoramiento con especies forrajeras nativas e introducidas es una alternativa más recomendable a corto plazo para la recuperación de agostaderos degradados.

Las especies que se utilicen deben tener

una alta producción y calidad nutricional, para que su utilización en los agostaderos sea rentable. La siembra natural es la propagación de plantas nuevas por procesos naturales; esta se lleva a cabo mediante el uso de técnicas de manejo tales como: Pastoreo adecuado, descanso, rotación, carga animal determinada, combate de arbustos y distribución apropiada del ganado. La siembra artificial es la propagación de las plantas nuevas por métodos mecánicos.<sup>1</sup>

Echavarría<sup>2</sup> menciona que la resiembra de pastizales afronta algunos problemas serios, debido a las condiciones climáticas que prevalecen en las zonas áridas y semiáridas. Uno de los factores de mayor importancia para el establecimiento y producción de especies forrajeras es la humedad disponible: por la precipitación escasa y con la distribución incierta a través del año; aunado a esto las altas temperaturas superficiales del suelo, hacen de la siembra de pasti-

<sup>a</sup> Recibido para su publicación el 4 de febrero de 1991.  
<sup>b</sup> Estación Experimental Carbo, Depto. Manejo de Apdo. Postal 18, Carbo, Sonora.

zales una práctica riesgoza y de costo elevado, por ello es necesario que las resiembras sean extensamente evaluadas antes de ser llevadas a la práctica como método para el mejoramiento de pastizales.

Es indispensable que la resiembra se efectue con adecuada preparación de cama de siembra y en combinación con obras de captación de humedad<sup>4</sup>

Stuth y Dahl<sup>6</sup>, encontraron que en los agostaderos del oeste de Texas infestados con arbustos, la siembra durante las operaciones de subsoleo y el uso de rodillos para desmonte dan consistentemente un menor costo y mejores cubiertas con las especies que han sido sembradas excepto en los sitios más bajos.

Se deben controlar plagas, insectos, roedores, y lagomorfos que constituyen una amenaza para las nuevas plántulas<sup>3</sup>

Merkel y Herbel<sup>5</sup>, mencionan que las especies seleccionadas para la siembra deben ser compatibles (palatabilidad y período de crecimiento) y deberán estar adaptadas al tipo de manejo del agostadero. Es importante utilizar solamente aquellas especies y variedades que estén bien adaptadas al suelo, clima y topografía del sitio específico que está revegetándose. Los factores del suelo que deben considerarse incluyen; material de origen, profundidad, textura y pH. Los factores del clima más importantes son la cantidad y patrón de lluvias, período libre de heladas, temperatura y velocidad del viento. De ser necesario se pueden utilizar especies nativas de origen local, estas incluyen especies de aproximadamente la misma elevación y entre 320 km norte, este, oeste y 480 km al sur de las áreas que se vayan a tratar. Los ecotipos mejorados, variedades y especies introducidas están así mismo disponibles para la revegetación y deberán ser utilizadas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento y producción forrajera de diferentes especies de zacates nativos e introducidos sembrados en diferentes zonas del estado de Sonora.

Para la realización de este trabajo y debido a las diferencias climáticas en el estado, se procedió a dividirlo en seis zo-

nas: 1 Noroeste, 2 Norte, 3 Centro, 4 Sierra, 5 Costera y 6 Sur; en este estudio únicamente se trabajó en tres zonas con cinco áreas de adaptación tomándose como base las características de las mismas (Cuadro 1) que son:

Area Cumpas: se encuentra localizada en el municipio de Cumpas la cual pertenece a la zona 4; tiene una altitud de 620 msnm con un tipo vegetativo de matorral alto espinoso. Las especies dominantes de zacate son: Banderilla (*Bouteloua curtipendula*), araña (*Aristida ternipes*) y grama china (*Cathestecum erectum*) y arbustos como: mezquite (*Prosopis juliflora*), ocotillo (*Fouquieria splendens*) y garambullo (*Celtis palida*). Presenta un clima caliente árido, con temperatura media anual de 18.5 C y precipitación promedio anual de 360-450 mm, el tipo de suelo es franco arenoso con pendiente nula.

Area Alamos: localizada en el municipio de Alamos, la cual pertenece a la zona 2, tiene una altitud de 280 msnm; el tipo vegetativo es selva baja caducifolia con especies de zacates como: liebrero (*Bouteloua rothrockii*), araña (*Aristida ternipes*) y otatillo (*Muhlenbergia dumosa*), vegetación arborea: amapa amarilla (*Tabebuia crysantha*), mauto (*Lysiloma divaricata*) y pochote (*Ceiba acuminata*), con un clima caliente árido, con temperatura media anual de 25.1 C, precipitación media anual de 500-700 mm, el tipo de suelo es arenoso arcilloso con una pendiente de 3%.

Area Cucurpe. Localizada en el municipio de Cucurpe, la cual pertenece a la zona 2, con una altitud de 629 msnm y un tipo vegetativo de pastizal mediano arbosufrutecente, las especies de zacates dominantes son: Banderilla (*Bouteloua curtipendula*), navajita morada (*Bouteloua chondrosoides*) y liebrero (*Bouteloua rothrockii*), árboles como: encino (*Quercus arizonica*), mezquite (*Prosopis juliflora*) y ocotillo (*Fouquieria splendens*), presenta un clima semicálido muy árido, con temperatura media anual de 18.7 C y precipitación promedio anual de 400-500 mm, con suelo franco arenoso y una pendiente de 2%.

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS DE LAS ÁREAS DE ADAPTACIÓN DE LAS ESPECIES FORRAJERAS, EN EL ESTADO DE SONORA.

Áreas	Altitud msnm.	Temp. $\bar{X}$ Anual (c)	Rangos de Prec. (mm)	Tipo de suelo
Cumpas	620	18.5	360-450	Franco-Arenoso.
Alamos	280	25.1	500-700	Areno-Arcilloso.
Cucurpe	690	18.7	400-500	Franco-Arenoso.
Imuris	830	18.4	370-550	Arenoso-Franco-Arenoso.
Pueblo de Alamos	670	20.0	300-450	Franco-Arenoso.

Área Imuris: Localizada en el municipio de Imuris, la cual pertenece a la zona 2, con una altitud de 830 msnm, con un tipo de vegetación matorral microfilo crasicaulente predominando zacates como: liebrero (*Bouteloua rothrockii*), banderilla (*Bouteloua curtipendula*), toboso (*Cenchrus echinatus*), árboles como: palo verde (*Cercidium microphyllum*), mezquite (*Prosopis juliflora*) y encino (*Quercus arizónica*), su clima es semicálido muy árido, con temperatura media anual de 18.4 C, precipitación promedio anual de 370-550 mm, con un tipo de suelo de textura arenosa a franco-arenosa y con una pendiente de 2%.

Área Pueblo de Alamos: localizada en el municipio de Ures, la cual pertenece a la zona 3, con una latitud de 670 msnm, con un tipo de vegetación de matorral arbosufrutescente, predominando zacates como: liebrero (*Bouteloua rothrockii*), zacate araña (*Aristida ternipes*) y grama china (*Cathestecum erectum*), árboles como: mezquite (*Prosopis juliflora*), palo verde (*Cercidium microphyllum*) y palo fierro (*Olneya tesota*), con un clima semicálido muy árido, con temperatura media anual de 20 C y precipitación promedio anual de 300-450 mm, con suelo franco-arenoso y una pendiente de 1%.

Las especies utilizadas fueron: gigante (*Leptochloa dubia*) nativo, Klein (*Panicum coloratum*) introducido, africano (*Eragrostis*

*lehmanniana*) introducido, buffel (*Cenchrus ciliaris*) introducido, banderilla (*Bouteloua curtipendula*) nativo, panizo azul (*Panicum antidotale*) introducido, maravilla (*Sorghum almum*) introducido, Rhodes (*Chloris gayana*) introducido, tallo azul (*Andropogon ischaemum*) introducido y lloron (*Eragrostis curvula*) introducido. Las áreas de estudio fueron desmontadas, cercadas y se colocó malla palomera para protegerlas contra ganado mayor y lagomorfos; la preparación de la cama de siembra consistió en arado, subsoleo o barbecho; la densidad de siembra fue: gigante 2.0, klein 2.0, africano 1.0, buffel 3.0, banderilla 5.0, panizo azul 1.6, maravilla 20.0, rhodes 0.7, tallo azul 1.5 y lloron 1.0 kg de semilla pura viable por ha, respectivamente. La siembra se hizo a mano antes del período de lluvias de verano y se cubrió la semilla con una rastra de ramas liviana en parcelas de 5 X 10 m. El parámetro de evaluación fue la producción de forraje en kg MS/ha, cuantificándose éste mediante cinco cortes al azar de 1 m<sup>2</sup>/parcela en noviembre de cada año. Se usó un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones y la comparación de medias se utilizó el método de rangos múltiples de Duncan (P < 0.05).

Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2, para cada una de las localidades, con las producciones de forraje promedio de cuatro años consecutivos. En el

CUADRO 2. PRODUCCION DE FORRAJE (kg MS/ha) DE DIFERENTES ESPECIES DE ZACATES EN EL ESTADO DE SONORA.

Especies	A Cumpas	R P. Alamos	E Alamos	A Cucurpe	S Imuris
Gigante	-	490 B	742 BC	-	-
Klein	946 A*	2270 B	3110 A	740 BC	400 BC
Africano	1374 A	1130 B	3300 A	-	734 AB
Buffel	1168 A	5580 A	4150 A	1350 AB	930 A
Banderilla	558 A	980 B	-	-	270 BC
Panizo Azul	- **	2230 B	1270 B	153 CD	-
Maravila	-	-	-	1720 A	-
Rhodes	-	-	-	-	-
Tallo Azu!	-	-	3632 A	400 C	-
LLoron	-	-	-	-	-

\* Número con la misma literal entre columnas son iguales estadísticamente ( $P > 0.05$ ).

\*\* No hubo establecimiento.

área de Cumpas se establecieron los zacates africano, buffel, klein y banderilla, no encontrándose diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre ellos, con producciones promedio de 1374, 1168, 946 y 558 kg MS/ha, respectivamente.

Area pueblo de Alamos: solo se estableció buffel, banderilla, gigante, klein, panizo azul y africano, de las cuales la especie introducida buffel, registró los más altos valores de producción promedio y fue estadísticamente superior ( $P < 0.05$ ) a las demás especies con 5580 kg MS/ha y entre las otras especies en estudio no registraron diferencias significativas entre sí ( $P > 0.05$ ).

Area Alamos: únicamente seis especies lograron establecerse y fueron el buffel, tallos azul, africano y klein que no mostraron diferencia ( $P > 0.05$ ) entre sí, con producciones de 4150, 3632, 3330 y 3110 kg MS/ha respectivamente, siendo superiores al panizo azul y gigante con 1270 y 742 kg MS/ha.

Area Cucurpe: solamente cinco especies se establecieron, siendo el zacate maravilla superior estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a las demás especies con una producción promedio de 1720 kg MS/ha, el buffel y klein resultaron iguales ( $P > 0.05$ ) pero superiores estadísticamente ( $P < 0.05$ ) al tallo azul y panizo azul con producciones promedio de 400 y 153 kg MS/ha, respectivamente.

Area Imuris: únicamente cuatro especies lograron establecerse. el buffel y africano no mostraron diferencias ( $P > 0.05$ ) con producciones promedio de 930 y 720 kg MS/ha y superiores ( $P < 0.05$ ) al klein y banderilla con 400 y 270 kg MS/ha. El establecimiento de las especies varió de acuerdo a la temperatura media anual, tipo de suelo, altitud y principalmente a la precipitación; la diferencia en comportamiento de las especies en establecimiento fue muy variable debido a las condiciones climáticas del estado que

son extremas de un aregión a otra; en el caso del zacate buffel se reduce drásticamente su producción en temperaturas de 10 C, con suelos areno-arcillosos y arcillosos, con altitudes alrededor de 1,000 msnm, y con precipitaciones menores a 250 mm.

Las especies que se adaptaron en general en todas las areas fueron los zacates buffel, klein y africano siendo posible para la resiembra en áreas con rango de temperatura de 18.4 a 25.1 C, una precipitación media anual de 360 a 700 mm, una altitud de 280 a 830 msnm y con un tipo de suelo franco-arenoso a arenoso-arcilloso.

#### SUMMARY

Large areas of native range pastures in arid and semi-arid regions of Mexico are below their production potential some might be recovered by proper management. For other the sole alternative to make them profitable is reseeded with adapted species of good nutritional quality and productivity. The aim of this study was to evaluate the stablishment and production of various species in diferent areas through the state of Sonora. The areas were cleared and fenced in to protect against animals the preparation of the seedbed consited in plow, and folloaw, the seeding was made by hand before the summer rain, in plot of 5 X 10 m it was used evaluated the forage yield (kg DM/ha). Sampling was made by means of five cuts at rando in m<sup>2</sup> plots. It was a randomized block design with five replicates. The comparisons among means were by Duncan multiple range ( $P < 0.05$ ). The results

obtained were the following: the species that were adapted in all areas were: buffel, klein and african grass; for which reason is recommended to ressed in the areas with similar characteristics to study areas by having acceptable forage productions.

#### LITERATURA CITADA

1. AGUIRRE, E.L. y HUSS, D.L., 1984. Siembra artificial. Fundamentos de Manejo de Pastizales. 7ª reimpression ITESM. Monterrey, N.L. Méx. 179 p.
2. ECHAVARRIA, S., 1973. Evaluación del comportamiento de 10 especies de zacates nativos e introducidos, sembrados de temporal en la región de Chihuahua. Bol. *Pastizales* RELC-INIP-SARH Vol. IV:2.
3. HERBEL, C.H., 1981. Manipulative range improvement principles and practices. In advances in food producing system for arid and semiarid lands. J.T. manassah and E. J. Briskey. Ed. *Academic Press* N.Y.
4. JALAVERA, J., ORTIZ, V. y GOMEZ, F.F., 1976. Efecto de la fertilización en el establecimiento de dos zacates nativos y cuatro introducidos en microcuencas. Bol. *Pastizales* RELC-INIP-SARH. Vol. XII No. 6.
5. MÉRKEL, D.L. and HERBEL, C.D., 1973. Seeding Non irrigated lands in New Mexico. N. Méx. inter agency range Rep. 10. 95 p.
6. STUTH, J.W. and DAHL, B.E., 1974. Evaluation of range land seeding following mechanical brush control in Texas. *J. Manaje.* 27:146-149.