

## EVALUACION DE LA PRODUCCION DE GRAMINEAS FORRAJERAS NATIVAS E INTRODUCIDAS

A. González-Palma<sup>1</sup> y R. Moreno-Valenzuela<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas. Universidad Autónoma Chapingo.  
A.P. 8 Bermejillo, Durango. México. 35230.

**RESUMEN.** Las zonas áridas y semiáridas del norte de México se encuentran muy por debajo de su potencial debido al mal manejo, sobre carga animal y la sequía de los últimos años lo que da como consecuencia que los pastizales no alcancen a recuperarse de un año para otro. El objetivo del presente trabajo fue realizar una resiembra de gramíneas forrajeras nativas e introducidas en el rancho ganadero "El Grande" municipio de Peñón Blanco Durango, localizado entre las coordenadas 104° 10' Longitud Oeste y 24° 48' Latitud Norte a una altura de 1880 msnm. Se evaluaron 2 métodos de resiembra surcos y curvas a nivel, 2 intensidades de resiembra: 200 plantas m<sup>2</sup> y 260 plantas m<sup>2</sup> con tres especies; klein *Panicum coloratum*, llorón *Eragrostis curvula* y navajita *Bouteloua gracilis*. Las variables que se midieron fueron densidad, altura, número de hojas y producción de materia seca; para las variables densidad, altura y número de hojas, no hubo diferencias significativas entre factores individuales, solo entre interacciones ( $P \leq 0.10$ ) siendo la más constante método\*intensidad en las diferentes fechas de muestreo. Para la variable producción de materia seca, fue significativa el método de resiembra siendo el mejor el de curvas a nivel. Los resultados obtenidos en producción permiten recomendar estas prácticas de resiembra al pasar de una UA producida en 10.80 ha a 28 UA en esta misma superficie para la condición buena del pastizal en el área de influencia (800 mil ha) de esta investigación.

**Palabras clave:** Resiembra, método de siembra, curvas a nivel, pastizales.

**SUMMARY.** Northern México's arid and semiarid rangelands are below their potential due to mismanagement, overstocking and in the last few years to drought, resulting in the unrecovering of grasses from year to year. Objective of this study was to reseed native and introduced forage grasses in "El grande" cattle ranch at Peñon Blanco, Durango; 104° 10' W longitude and 24° 48' N latitude and 1880 meters above sea level. Two reseed methods were evaluated, furrows and contour lines, to seeding intensities: two 200 hundred plants m<sup>-2</sup> and two hundred 260 plants m<sup>-2</sup> with three species; klein grass, weeping lovegrass and Blue grama grass. Observed variables were: density, height, leaf number and dry matter production. For density, height and number of leaves variables, there were no significant differences among individual factor, only between interactions ( $P \leq 0.10$ ) the most constant being method per intensity in the different sampling dates. For dry matter production variable, reseed method with contour lines being the best. Production results obtained allow recommendation of reseed practices by bettering stocking rates from 10.8 hectares / AU to 28 AU/ha in the same area for the good condition range of the 800,000 has investigation studied area.

**Key words:** Reseeding, reseed method, contour lines, grasses.

### INTRODUCCION

Extensas áreas de pastizales nativos dentro de las zonas áridas y semiáridas del norte de México se encuentran muy por debajo de su potencial productivo. Estos pastizales han sido utilizados durante muchos años, siguiendo prácticas de sobre utilización y mal manejo del ganado. Aunado a la sequía estacional, pudiéndose afirmar que el 80% sufre algún grado de erosión (Silva *et al.*, 1987).

Algunas de estas áreas podrían recuperar su productividad forrajera mediante un manejo adecuado; sin embargo, existen otras donde la única alternativa

es la de efectuar resiembras, debido que la cubierta vegetal ha desaparecido totalmente. Una de las perspectivas para la recuperación de agostaderos degradados es la siembra de zacates perennes, nativos e introducidos que se adapten a la zona y a las características específicas de cada sitio de pastizal. Dicha práctica se ha empleado con éxito en pastizales donde los mejores zacates nativos han desaparecido debido a sequías prolongadas y al sobrepastoreo (Donald y Aguayo, 1973; Cantú, 1997; y González, 1998).

Como consecuencia del prolongado sobrepastoreo, las especies de plantas más apetecidas por el ganado no tiene oportunidad de reproducirse y,

por más resistentes que sean, acaban pereciendo sin dejar descendencia; mientras que las especies no apetecidas, por ásperas, espinosas e incluso venenosas, van ocupando el espacio abandonado por las deseables, de modo tal que el ganado encuentra cada vez menos que comer y se ve obligado a consumir las especies menos deseables (Cantu, 1990).

Los procesos naturales de recuperación de la vegetación de las áreas de pastoreo, basados en los mecanismos de sucesión ecológica son demasiado lentos para lograr avances en corto plazo. Más aun, muchas áreas han alcanzado un nivel de deterioro tan grande, que no sería posible su recuperación sin la intervención directa del hombre (González, 1998).

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la resiembra de gramíneas forrajeras nativas e introducidas bajo condiciones de agostadero en un sitio de pastizal mediano arbosufrutescente en Peñón Blanco, Durango. Los objetivos específicos fueron: Evaluar el establecimiento, vigor y producción de 3 especies de gramíneas forrajeras: una nativa y dos introducidas bajo las condiciones del lugar y determinar la intensidad de siembra y el método de siembra más adecuado para la producción forrajera en el lugar.

#### **Las especies seleccionadas para llevar a cabo este trabajo fueron:**

**Eragrostis curvula** (Schrad) Nees“ también conocido como pasto llorón”

Es una gramínea originada de Sudáfrica pero se ha difundido en gran parte del continente africano. La variedad Tanganika es una de las más rústicas (se adapta hasta aproximadamente 400 mm de precipitación anual); es indicada para zonas semiáridas es la de menor calidad y palatabilidad entre las distintas variedades de “pasto llorón”. Es una gramínea perenne formadora de macollo, hojas numerosas largas y estrechas, de aspecto laxo, de color verde pálido y con un alto contenido de fibra. Sus semillas son muy pequeñas; sus raíces se caracterizan por formar una densa cabellera y por llegar a una gran profundidad, mejorando así notablemente la estructura del suelo cuando se desarrolla en condiciones favorables supera los 60 cm de altura.

Es una planta poco exigente de humedad. Requiere solamente 380mm de lluvia al año, de los cuales de 150 a 200 mm deben caer durante el desarrollo vegetativo (Primavera, Verano y Otoño), resistente a sequías prolongadas. Es muy resistente a temperaturas bajas (15° C bajo cero o menores), pero las heladas perjudican el rebrote. Tolerancia a temperaturas altas, produciendo bien a temperaturas mayores de 45° C.

Con respecto a suelos, exige buen drenaje, por lo que se adapta a suelos arenosos y franco arenosos y tolera ligeramente la alcalinidad. En suelos pobres crece y produce bastante bien, pero en cuanto a su rendimiento a calidad y cantidad esta directamente relacionado con la fertilidad de la tierra. Es especialmente sensible al contenido de nitrógeno siendo una de las forrajeras que más responde a la aplicación del mismo.

En condiciones adecuadas de humedad y buen manejo llega a producir anualmente 5000 a 6000 Kg de materia seca por ha y mantiene el rendimiento a través de los años. Al comienzo de la primavera inicia su rebrote; en verano disminuye su crecimiento si no hay suficientes lluvias y, generalmente, en Otoño vuelve a rebrotar con mayor vigor. Durante los meses de Invierno permanece en reposo vegetativo y como normalmente no hay plantas que consuman agua, se acumula la humedad necesaria para producir el rebrote primaveral.

**Panicum coloratum** (Walt) también llamado “pasto klein” es una Gramínea perenne de excelente calidad. Adaptada a zonas de 500 mm anuales. Muy palatable, además produce durante primavera, verano y otoño. Ideal para pastoreo directo o para empacar. La producción de materia seca varía entre 4000 y 7000 kg/ha/año según la fertilidad del suelo y las precipitaciones. El rebrote primaveral posee un porcentaje de proteína bruta (PB) del 13% y una digestibilidad del 75%, (en otoño 9% de PB y 62% de digestibilidad); excelente complemento para sistemas ganaderos de ciclo completo. Se siembra sobre suelos preparados requiriendo compactación del suelo luego de la siembra, puede asociarse con *Melilotus* u otras leguminosas. Este pasto es considerado forraje de buena calidad hasta el otoño (Perman, 2000).

Existen dos variedades de pasto klein, la makarikariense y la kabulabula. La variedad makarikariense tiene tres cultivares: Bambetsi de Rhodesia, Pollock del sur de Africa y Burnett de Botswana. Estos son perennes con tallos glaucos y hojas glabras azuladas con una nervadura central blanca y prominente. Alcanzan una altura de 1.2 a 1.8 mt las paniculas son largas con glumas regulares teñidas de púrpura; las semillas son de color obscuro brillante, están encerradas en una cariopsis comprimida, envuelta por la lema y palea. Tiene un sistema radicular profundo, son resistentes a la sequía su resistencia es buena bajo pastoreo (Moore, 1970 citado por Covarrubias y Flores, 1990).

**Bouteloua gracilis** (H.B.K.) conocido como “Pasto Navajita”. Se distribuye desde Canadá, Wisconsin, Missouri, Texas Nebraska y Sur de

California. Aquí en México se distribuye en los estados del norte como: Chihuahua, Durango, Coahuila, Zacatecas San Luis Potosí, Nuevo León. (Cantu, 1997; Rodríguez 1998).

Los tallos son erectos densamente tupidos de 2 a 70 cm de altura, la mayoría de las hojas son basales, vainas glabras a pilosas, hojas de 5 a 10 cm de longitud y de 2-4 mm de ancho, planas, lígula ciliada de 0.5mm de longitud. La inflorescencia es una panícula de 1-3 ramas primarias espigadas unilaterales o pectinadas con 40-90 espiguillas cada una. Es el zacate mas importante en las praderas de hierbas cortas, proporciona pastoreo en verano y otoño. Este pasto es excelente conservador de suelos, resistente a la sequía y compatible con otros pastos ( Rodríguez, 1998 ).

Este pasto es muy resistente al pastoreo intensivo, puede soportar una sequía prolongada. Especie vivaz, cespitosa que forma un césped compacto en las llanuras; puede alcanzar 0.60 m de altura y crece principalmente en terrenos arenosos. Excelente forraje de hojas finas, ricas en proteína en la estación de crecimiento (Havard, 1979 ).

Es de buen valor forrajero y es considerado el mejor de los zacates nativos; sus hojas delgadas, son bajas en fibra y altas en proteína cruda en verde, en seco retiene hasta el 50% de los nutrientes. Es un forraje tanto en invierno como en el verano y produce abundante forraje en años de precipitación normal produciendo de 600 a 800 kg de materia seca/ha 9.6 de proteína cruda en base húmeda y 5.4 kg en base seca (Cantu, 1997).

**Clima.** El clima es seco templado con verano cálido (Bsok) con temperatura media anual de 16-18, la precipitación pluvial de 350-400 mm al año, régimen de lluvias en verano, época seca 8 meses y periodo libre de heladas de 200 días en promedio.

**Edafología.** El suelo es de origen in-situ, derivado de roca ígnea, profundidad media (25-50cm), textura franco-arcillo-arenosa con algo de grava, pedregosidad hasta 5% estructura granular a blocoso-angular fina consistencia moderadamente dura, drenaje interno medio, escurrimiento superficial moderadamente rápido y pH ligeramente ácido a ligeramente alcalino.

**Determinación de semilla pura viable.** Se requirió hacer una prueba de determinación de semilla pura viable (SPV) de siete especies de gramíneas forrajeras nativas e introducidas que se tenían disponibles y que no provenían de casa comercial.

La SPV se obtiene de la multiplicación de los porcentajes de pureza y de germinación y dividir entre cien. Para determinar el porcentaje de pureza, se tomaron 100 g de semilla de cada especie y se les retiró manualmente las impurezas, dejando solamente las semillas. En la determinación del porcentaje de germinación se esterilizo arena fina a 100°C por 18 horas en una estufa. Posteriormente la arena se depositó en cajas de petri procediendo a sembrar, seleccionando 10 semillas al azar depositándolas en cada caja con tres repeticiones cada especie, regándose periódicamente con una piseta con agua destilada. Los resultados de esta prueba se muestran en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.- Pureza (%) y germinación (%) de semilla pura viable (%) determinadas en laboratorio de siete especies nativas e introducidas.**

N. vulgar	Especies N. científico	Pureza %	Germinación %	S. P. V. %
Klein	<i>Panicum coloratum</i>	99.90	76.666	76.583
Llorón	<i>Eragrostis curvula</i>	99.80	46.666	46.572
Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	78.60	20.000	15.720
Banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	97.00	16.666	16.166
Rhodes	<i>Chloris gallana</i>	86.17	16.666	14.361
Buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	97.60	6.666	6.506
Pretoria	<i>Andropogon gerardii</i>	92.80	3.333	3.093

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el rancho ganadero "El Grande" en el municipio de Peñón Blanco, Durango. El cual se encuentra en las coordenadas 104° 10' Longitud Oeste y 24° 48' Latitud Norte a una altura de 1880 msnm. Se localiza en la zona central del estado de Durango.

Diseño experimental. Completamente al azar con tres repeticiones.

El diseño de tratamientos fue de naturaleza factorial con 2x2x3 dos métodos de siembra ( surcos y curvas a nivel ) dos intensidades de siembra (200 semillas SPV por m<sup>2</sup> y 260 semillas SPV por m<sup>2</sup> y tres especies (klein, llorón, navajita).

La Unidad experimental constó de surcos de 30 metros de largo por 1 metro de ancho. Curvas a nivel de 30 metros de largo por 5 metros de ancho.

Métodos de siembra. La siembra de semilla de pasto se efectuó por 2 métodos: el primero fue por surcos, un metro de distancia entre surco y surco con 3 repeticiones por tratamiento sembrando en lo que es la calle del surco para que el bordo sirva como escurrimiento; el segundo método fue en curvas a nivel dejando 5 m entre bordo y bordo para que sirva como escurrimiento. El trabajo del surcado se realizó con un tronco de mulas.

La siembra se realizó manualmente, surco por surco posteriormente se le paso una rastra de ramas pequeña para tapar la semilla. La siembra se efectuó el día 16 de julio de 1999 y se comenzaron a tomar datos el 7 de agosto de 1999 y para las fechas de muestreo posteriores fueron cada 15 días aproximadamente. Las variables a medir fueron densidad (número de plantas/0.04m<sup>2</sup>), altura (centímetros), número de hojas, producción de materia verde y materia seca (gm<sup>-2</sup>) (Cuadro 2).

Los datos de densidad se tomaron con un cuadrante de 20x20 cm identificando previamente una esquina. Se tiraba el cuadrante al azar en la unidad

experimental y se contaban las plantas que quedaban dentro. Las dos plantas más cercanas a la esquina previamente identificada se les tomaba la altura en cm. A las dos plantas que se les tomaba la altura se les tomaba también el número de hojas. Se caminaba 10 pasos sobre la unidad experimental y se volvía a tirar el cuadrante al azar haciendo tres mediciones por unidad experimental.

Para la toma de datos de producción de materia verde y seca se aventaba el cuadrante de 20x20 en la unidad experimental y las plantas que quedaban dentro de este se cortaron removiendo los tallos, dejando solo la corona con aproximadamente de 0.5 a 1.0 cm de altura. Se depositaban en una bolsa de papel. Se determinó el peso en verde, luego se puso en una estufa a 55°C por 48 hrs. hasta peso constante y se volvió a pesar obteniendo así materia verde y seca respectivamente.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis estadísticos de los datos obtenidos en las distintas fechas de muestreo. Solamente se encontraron significancias ( $\alpha \leq 0.10$ ) para algunas interacciones entre factores, dentro de algunas variables respuesta, tal como se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 2.- Relación de variables respuesta determinados en cada uno de los muestreos en campo; desde 22 días después de la siembra hasta 403 días**

Número de muestreo	Días transcurridos después de la siembra	Variable respuesta
1	22 días	Densidad, Altura y Número de hojas
2	36 días	
3	51 días	
4	66 días	
5	78 días	
6	99 días	
7	120 días	
8	403 días	Kilogramos de materia seca por hectárea

**Cuadro 3.- Niveles observados de significancia para las diversas interacciones entre factores en las fechas y para las diferentes variables respuesta con una  $\alpha \leq 0.10$**

Días transcurridos después de la siembra	Interacción entre factores estudiados	Variable respuesta	Pr >F
22 días	Método * Intensidad	Densidad	0.0410
36 días	Método * Intensidad	No. de hojas	0.0664
36 días	Intensidad * Especie	Densidad	0.0425
51 días	Método * Intensidad	No. de hojas	0.0349
66 días	Método * Intensidad	Altura	0.0843
78 días	Método * Especie	Altura	0.0123
99 días	Método * Intensidad	Densidad	0.0536
99 días	Método * Intensidad	Altura	0.0005
99 días	Método * Intensidad	No. de hojas	0.0604
99 días	Intensidad * Especie	No. de hojas	0.0714
99 días	Método * Intensidad	Densidad	0.0329

A los 403 días después de la siembra se muestro producción de materia verde y posteriormente se determinó materia seca. Los datos obtenidos se muestran en el Cuadro 4.

entre método por intensidad de las anteriores fechas ya que la variable mas importante es densidad debido a que de esta dependen las demás, aunque en el análisis estadístico por factores individuales no haya habido

**Cuadro 4. Producción de materia verde y seca para cada especie con diferente intensidad y método de siembra a los 403 días después de la siembra**

Método de siembra	Intensidad de siembra	Especie	Materia Verde Promedio gm <sup>-2</sup>	Materia Seca Promedio gm <sup>-2</sup>
Surcos	1	Klein	1092.0	397.3
		Llorón	1437.3	586.6
		Navajita	1016.2	445.7
	2	Klein	1908.5	612.3
		Llorón	1018.3	439.8
		Navajita	688.1	272.5
Curvas	1	Klein	3232.8	1274.1
		Llorón	1209.0	507.0
		Navajita	837.8	339.9
	2	Klein	3605.3	1287.1
		Llorón	2570.0	1156.6
		Navajita	2170.0	1043.3

En el análisis estadístico de esta información se encontraron diferencias significativas entre los métodos de siembra, siendo mejor el método de siembra en curvas a nivel.

Dentro del Método de siembra de Curvas a Nivel, los datos originales para las dos intensidades de siembra no muestran grandes diferencias entre si, y estadísticamente tampoco se encontró diferencia significativa. Pero dentro de este mismo método de siembra, a pesar de observar diferencias entre los valores de los datos para las especies, la diferencia entre especies resultó no significativa. En este caso, solo una de las especies (Klein) presenta mayor producción de forraje verde y seco, con respecto a las demás especies (Llorón y Navajita).

Esta significancia del método en producción de materia seca explica las interacciones mas consistente

diferencias significativas con una  $\alpha \leq 0.10$  en las anteriores fechas.

Los datos de densidad, altura y número de hojas que se reportan en las primeras siete fechas de muestreo permitieron observar la tendencia que seguiría la producción de materia verde y materia seca de cada una de las especies, datos que fueron determinados en la última fecha de muestreo.

De los resultados obtenidos pueden inferirse los parámetros productivos materia verde y seca en kg/ha<sup>-1</sup> que podría obtenerse con cada especie y tratamiento, y que sustentan esta recomendación de siembra al inferir con ellos parámetros relacionados con la capacidad de pastoreo tal como se muestra al definir las unidades animales (U A) por hectárea y en su caso las hectáreas por U A, como puede apreciarse en el Cuadro 5.

**Cuadro 5. Proyección de los resultados obtenidos a sus equivalentes en materia verde y seca, UA/ha y ha/UA.**

Método de siembra	Intensidad de siembra	Especie	Densidad plan./ha	Materia Verde Kg./ha	Materia Seca Kg./ha	Materia Seca %	UA /ha	Ha/UA
Surcos	1	Klein	666667	10920	3973.333	36.39	0.81	1.24
		Llorón	1222222	14373	5866.667	40.82	1.19	0.84
		Navajita	944444	10162	4457.778	43.87	0.90	1.11
	2	Klein	916667	19085	6123.333	32.08	1.24	0.80
		Llorón	1083333	10183	4398.333	43.19	0.89	1.12
		Navajita	611111	6881	2725.556	39.61	0.55	1.81
Curvas	1	Klein	1527778	32328	12741.667	39.41	2.59	0.39
		Llorón	1083333	12090	5070.000	41.94	1.03	0.97
		Navajita	805556	8378	3399.444	40.58	0.69	1.45
	2	Klein	1777778	36053	12871.111	35.70	2.61	0.38
		Llorón	1666667	25700	11566.667	45.01	2.35	0.43
		Navajita	1666667	21700	10433.333	48.08	2.12	0.47

Como puede observarse en las últimas columnas del cuadro 4 los coeficientes de agostadero arrojan valores de 0.39 y 0.38 ha/U A para la especie Klein en la intensidad 1 y 2 de siembra respectivamente. Según COTECOCA (1979) el sitio de la investigación corresponde a la clave Cm 33 de pastizal amacollado abierto en donde para las diferentes condiciones de agostadero (excelente, buena, regular y pobre) especifica 7.50, 10.80, 13.8, 18.20 ha/UA. Siendo la condición buena la recomendada (10.80), aquí en esas mismas hectáreas se podrían mantener 28 UA. Para el caso de Llorón y navajita se podrían mantener 15.43 y 11.25 UA respectivamente estos datos hablan de la validación de la esta recomendación de resiembra.

### CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados se logró un buen establecimiento (densidad) ya que las tres especies lograron establecerse en el lugar. Respecto a la variables altura y número de hojas no hubo diferencias significativas para el factor especie. No hubo diferencias significativas en cuanto a intensidad de siembra con respecto al método de siembra para la variable materia seca puede concluirse que el método de curvas es mejor ya que obtuvo un promedio de 934.66 gm<sup>-2</sup> que el método de surcos con un promedio de 459.03 gm<sup>-2</sup> ya que se encontraron diferencias significativas en el análisis de la producción de materia seca en cada uno de ellos.

En la producción de materia verde y materia seca con el tratamiento de curvas a nivel con la especie Klein con la densidad de siembra 1 se produce 12741.667 kg lo que corresponde a 16.75 veces más de materia seca por hectárea por año que la que se produce sin resiembra. La especie que produce mas materia seca es Klein obteniendo un 35.05% mas que el Llorón y un 46 % mas que el navajita, la cual además posee buenas características de amacollamiento, de porte alto, y tiene un alto porcentaje de proteína.

### LITERATURA CITADA

- Cantu B. J. E. 1990. Manejo de pastizales (revisión bibliográfica) Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Departamento de Producción animal. Torreón Coahuila México.
- Cantu B. J. E. 1997 150 gramineas del norte de México, descripción, distribución, valor forrajero, manejo y

utilización. 1ra edición. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro unidad Laguna. Torreón Coahuila México.

- Castillo S. I. 1998. Evaluación de la estrategia empleada en el programa establecimiento de praderas para el estado de Morelos. Tesis profesional. Universidad Autonoma Chapingo. Departamento de Zootecnia. Chapingo México.
- COTECOCA 1979. Coeficientes de agostadero de la República Mexicana. SAG. México.
- Covarrubias B.L. y Flores G. J. F. 1990. introduccion de especies forrajeras a una zona erosionada en proceso de recuperación-reforestación aledaña a Chapingo México. Tesis profesional. Universidad Autonoma Chapingo. Departamento de Zootecnia. Chapingo México.
- Donald J. G. M. S. Aguayo A. A. 1973. Adaptación y producción de diez especies de zacates perennes bajo condiciones de temporal, en un matorral arbosufrutescente del estado de Sonora. [On-line] Disponible: <http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/pastizales/P73001>.
- FIRA 1986. Instructivos técnicos de apoyo para formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. Serie ganadera y forrajes. México.
- González P. A. 1998. Apuntes del curso de manejo de pastizales. Unidad Regional Universitaria de Zonas Aridas Bermejillo Durango, Universidad Autonoma Chapingo.
- Havard-Duclos B. 1979. Las plantas forrajeras tropicales técnicas agrícolas y producciones tropicales. 1ra edición. Editorial Blume. Barcelona España.
- Perman O. J. (2000) Panicum coloratum [On-line] Disponible: [http://www.perman.com.ar/panicum\\_coloratum.htm](http://www.perman.com.ar/panicum_coloratum.htm).
- Rodríguez C. B. 1998. Gramineas forrajeras de zonas áridas; distribución y características. 1ra edición. Universidad Autonoma Chapingo. Chapingo México. Referencias en internet.
- Silva O. M. F., M.F. Ramírez, R.M. Martín y C.E. Enríquez 1987. Parcelas de adaptación y producción de zacates en el estado de Sonora. Reunión de investigación pecuaria en México 1987. [On-line] Disponible: <http://patrocipes.uson.mx/patrocipes/invpec/pastizales/P87006.html>.