

APÉNDICE I: BREVE RESEÑA DE LAS ESPECIES PARTICIPANTES

***Eragrostis curvula* (Schrader) Nees (pasto llorón).**

Gramínea forrajera originaria de África. Constituye el principal cultivo forrajero de San Luis, con no menos de 400.000 ha implantadas. Los cultivares Ermelo y Tanganyika son los de mayor difusión en el territorio provincial. Entre sus características se citan:

- Su adaptación a ambientes con lluvias primavera-estivales no inferiores a 400 - 450 mm.
- Su capacidad para prosperar bien en suelos franco arenosos a arenosos, de escasa estructuración y pH neutro.
- Su aptitud para conformar pasturas de gran rusticidad y muy perdurables, que lo han convertido en un pilar forrajero insustituible para los planteos de la cría bovina.

Pasto llorón cv. Agpal fertilizado con nitrógeno. Forraje acumulado en toda la estación de crecimiento. INTA San Luis.



La productividad de una pastura establecida varía con las características ambientales y el manejo, entre otros factores, pero puede estimarse, como promedio, en

alrededor de 3.000 kg MS.ha⁻¹.año⁻¹ para el E de San Luis, y 2.000 kg MS.ha⁻¹.año⁻¹ para el O de la provincia.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Lotes de pasto llorón en el centro-oeste de San Luis. Vista previa al ingreso de animales. INTA San Luis.



Se pastorea en la estación de crecimiento (desde primavera a mediados de otoño), pudiendo utilizarse el diferido para la vaca de cría únicamente con suplementación proteica. Soporta el pastoreo intenso. La implementación del manejo rotativo

es imprescindible para evitar pérdidas de calidad y palatabilidad, y el deterioro progresivo de la pastura como consecuencia de la combinación de sobre y subutilización.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Puede sembrarse en primavera (más comúnmente octubre – noviembre), e incluso a comienzos de marzo, utilizando 1,5 – 2,5 kg semilla.ha⁻¹. El aprovechamiento inicial debe efectuarse al año siguiente.

Cada 4 – 5 años, la escarificación mecánica con cincel o rastrón al inicio

del rebrote posibilita el rejuvenecimiento de la pastura.

Responde a la fertilización nitrogenada con incrementos de productividad del 30 al 50 % (con aportes de 30 – 50 kg N.ha⁻¹.año⁻¹), y una leve mejora en el contenido proteico del forraje en las semanas posteriores a la aplicación.

Vacas de cría en pasto llorón (rebrote primavera): centro-oeste de San Luis. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

***Digitaria eriantha* Steudel ssp. *eriantha* (digitaria).**

Gramínea forrajera nativa del África oriental y del sur, introducida en Argentina por el INTA. Su cultivo se ha expandido especialmente en el centro-sur de San Luis, superando las 100.000 ha implantadas con el cultivar Irene, de origen sudafricano, el único difundido comercialmente en nuestro país.

Se adapta a regiones con lluvias primavera-estivales no inferiores a

400 - 450 mm, y a distintos tipos de suelos, en especial de textura liviana (franco-arenosos).

Conforma pasturas rústicas, de gran sanidad y largamente perennes. Su productividad, tal cual sucede con toda pastura plurianual, está muy influida por las condiciones ambientales y el manejo. En términos medios, sin embargo, puede estimarse en alrededor de 2.000 kg MS.ha⁻¹.año⁻¹ en el E de San Luis, y 1.000 kg MS.ha⁻¹.año⁻¹ en el O provincial.

Digitaria cv. Irene fertilizada con nitrógeno. Acumulación de forraje de toda la estación de crecimiento. INTA San Luis.



Con manejo estrictamente planeado, admite el pastoreo prácticamente en cualquier momento del año. Esta versatilidad la constituye en una herramienta valiosa para afrontar la variabilidad ambiental propia de la

región. Soporta el pastoreo intenso pero con frecuencia planeada racionalmente: el uso rotativo de la pastura se traduce en mayor productividad.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Su calidad forrajera supera a la del pasto llorón en cualquier momento del año, por lo que la conjunción de ambos cultivos supone -para planteos

ganaderos extensivos- productividad, calidad forrajera, gran perdurabilidad, ausencia de adversidades biológicas, y bajos costos.

Digitaria: detalles de follaje e inflorescencias. INTA San Luis.



Se siembra preferentemente entre agosto y noviembre, utilizando 6 – 8 kg.ha⁻¹ de semilla pelleteada (para mejorar la distribución mecánica) y con buen poder germinativo. La siembra debe ser superficial, con buena compactación: requiere de una cama de siembra firme y limpia para su establecimiento, y en los primeros estadios de crecimiento de la planta es sensible a la competencia. Precisamente, su principal limitación está dada por las dificultades de implantación en suelos con banco de semillas de malezas gramíneas, tales como roseta, pata de gallina o gramón.

Tolera condiciones de escasa fertilidad, pero se torna improductiva. Se ha verificado que con aportes de 30 – 50 kg N.ha⁻¹.año⁻¹ incrementa su productividad en 60 – 80 % cuando se acumula el crecimiento primavero – estival para su uso como diferido, aunque sin efecto en el contenido proteico del forraje al concluir la estación de crecimiento.

Responde favorablemente a la renovación mecánica del suelo (aireación), aunque esta práctica puede favorecer el desarrollo de malezas anuales tales como la roseta y el falso alcanfor.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Potrero de digitaria en el SO de San Luis. INTA San Luis.



***Anthehora pubescens* Nees (antéfora).**

Especie apomíctica proveniente de regiones semiáridas – áridas de Sudáfrica (lluvias no inferiores a 350 mm.año⁻¹), también cultivada en Australia. Prospera en suelos arenosos con pH neutro o levemente ácido, y se adapta a una amplia variedad de suelos, incluyendo sitios rocosos, aunque no tolera anegamientos.

De alta palatabilidad y tolerancia a la sequía, se muestra en cambio sensible al pastoreo intenso, con macollos que pueden ser arrancados por la boca del animal.

Produce “semilla” (glomérulos) con abundancia y de fácil recolección, dado el alto despeje de las inflorescencias por encima del follaje.

Al igual que en los casos anteriores, la siembra –al inicio de la primavera– debe ser superficial y con una importante compactación.

Como toda gramínea, en nuestra región responde muy bien a la fertilización nitrogenada.

Si bien algunos años atrás era posible la adquisición de semilla, actualmente la antéfora puede considerarse como una especie sin presencia comercial en el país.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Ejemplar joven de antéfora en fructificación. INTA San Luis



***Bothriochloa bladonii* (Retz.) Blake (botriocloa).**

Especie apomítica facultativa, que prospera en ambientes con precipitaciones superiores a 750 mm.año⁻¹, aunque alcanza un buen desarrollo con 600 mm.año⁻¹. En Villa Mercedes, bajo condiciones experimentales, ha evidenciado un comportamiento muy promisorio:

rebrotó a inicios de septiembre y manifiesta un ciclo de crecimiento extenso, alcanzando la fase de prefloración al promediar enero. El follaje adquiere una coloración verde intensa, y toda la planta exhala un olor característico. Muy resistente al frío, es caracterizada también como especie de alta tolerancia al pastoreo y al fuego.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Cultivo de *Bothriochloa bladhii* cv. Bill Dahl fertilizado con nitrógeno. Acumulación de forraje al final de la estación de crecimiento. INTA San Luis.



Detalle del cultivo panojado. INTA San Luis.



Rabotnikof *et al.* (1986a,b) y Stritzler *et al.* (1986) caracterizaron exhaustivamente su calidad forrajera,

concluyendo en la aptitud de esta especie para ser utilizada como cultivo diferido en planteos de cría bovina.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Crece bien con leguminosas y otras gramíneas, aunque puede hacerse dominante cuando se siembra con gramíneas de mayor palatabilidad. Responde muy favorablemente a la fertilización nitrogenada.

El cultivar más conocido es WW Bill Dahl, que fue seleccionado en EE.

UU. a partir de germoplasma procedente de India. Es de floración tardía y abundante foliosidad, con crecimiento eminentemente estival.

La semilla es difícil de manipular, y requiere para su siembra de maquinaria específica. Sin presencia comercial en nuestro país.

A diferencia de otras especies del mismo género, *B. bladhii* brinda una alta relación hoja : tallo. INTA San Luis.



***Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng (botriocloa).**

Especie rústica, resistente a la sequía y de gran persistencia, originalmente usada en EE. UU. para conservación de suelos y resiembra de suelos erosionados. Naturalmente distribuida en ambientes con un rango

de precipitación anual no mayor de 500 mm, es extremadamente resistente a fríos.

Se trata de una planta de reproducción apomítica (asexual) y semilla con cubierta lanosa, de difícil distribución mecánica si no es sometida a desaristado y posterior

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

pelleteado. En caso contrario, debe recurrirse a máquinas sembradoras específicas para dicha semilla.

Se siembra en primavera sobre una cama de siembra limpia y firme, con

mínima cobertura e inmediata compactación. En nuestro medio su implantación resulta dificultosa. Tolerante a ambientes de baja fertilidad, responde no obstante muy bien a la fertilización nitrogenada.

Cultivo de *B. ischaemum* fertilizado al final de la estación de crecimiento. Puede apreciarse la escasa foliosidad que caracteriza a esta especie. INTA San Luis.



En las condiciones de Villa Mercedes (San Luis) rebrota en la primera quincena de septiembre, iniciándose la floración entre fines de noviembre e inicios de diciembre,

según el cultivar y las condiciones climáticas de la estación. La emisión de macollos y su diferenciación reproductiva prosiguen hasta el final de la estación de crecimiento.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Detalles de la planta panojada y la inflorescencia en antesis. INTA San Luis.



Algunos de los cultivares comerciales son Plains (1970), WW Spar (1982), WW Iron Master (1987) y Ganada (1979). En San Luis los primeros lotes establecidos con esta especie datan de 1996. La gran

***Panicum virgatum* L. (pasto varilla, switchgrass).**

Especie nativa de América del Norte, con gran distribución territorial, adaptada a climas templados o subtropicales con lluvias de verano y suelos bien drenados. De muy alto

proliferación de tallos florales en detrimento de su foliosidad conspira contra su calidad forrajera.

Actualmente carece de presencia comercial en nuestro país.

potencial productivo, buen valor forrajero y muy palatable, aunque el cultivo diferido no es comido por el bovino. De establecimiento lento, su implantación puede verse muy afectada por malezas, particularmente gramíneas anuales.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Plantas de *Panicum virgatum* cv. Álamo, fertilizadas con nitrógeno, al final de la estación de crecimiento. Especie de desarrollo exuberante cuando cuenta con condiciones nutricionales apropiadas. INTA San Luis.



Es considerada una de las especies con mayor capacidad para el secuestro de carbono (reducción del CO₂ atmosférico), siendo cultivada para pastoreo directo (con estricta implementación de sistemas rotativos de uso) o henificación, y más

recientemente para obtención de biocombustibles.

Demanda suelos fértiles o, en su defecto, el aporte de nutrientes, particularmente nitrógeno.

Sin presencia comercial en nuestro país.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Detalle de las panojas en fase de fructificación. INTA San Luis.



***Panicum coloratum* L. (mijo perenne).**

Especie nativa del África oriental y adaptada a zonas templado cálidas a tropicales con precipitaciones moderadas, que prospera bien con un mínimo de 400 – 500 mm de lluvia por año, de ocurrencia estival. Muy resistente a heladas, aspecto particularmente marcado en el cultivar Verde (procedente de Texas, EE. UU.), que conserva algunas hojas verdes en la base de la planta durante gran parte del invierno, y que en

nuestra región no ha sufrido mortandad con heladas de hasta – 18° C en abrigo meteorológico. Desarrolla bien en suelo franco arenoso a arenoso, con pH neutro.

Proporciona pasto con buena calidad forrajera incluso como cultivo diferido, lo que le confiere posibilidades de una amplia distribución en ambientes semiáridos. Defoliaciones frecuentes pueden ocasionar mortandad parcial de plantas.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Cultivo fertilizado de mijo perenne cv. Verde en fase de fructificación.
INTA San Luis.



Resistencia al frío, foliosidad y valor nutricional son algunas de las características de esta forrajera. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

El cultivar *Bambatsii*, de origen australiano, pertenece a la variedad *Makarikariense*, y tiene un desarrollo erecto, con porte más alto y menor foliosidad que el cv. Verde, distinguiéndose por sus hojas de coloración azulada o glauca con la nervadura central blanca. La menor resistencia al frío del cv. *Bambatsii* desaconseja su uso en nuestra región.

El mijo perenne tiene buena aptitud para la obtención de heno: el valor nutricional de rollos confeccionados

en primavera-verano es muy alto, y también los rollos de cola de máquina (obtenidos en marzo, después de la cosecha de semilla) han evidenciado una moderada calidad forrajera (Petruzzi *et al.*, 2003).

En San Luis los primeros lotes establecidos con mijo perenne datan de 1997, pero la superficie actual implantada con esta especie no excede de 5 – 10.000 ha, habiendo alcanzado mayor distribución en la provincia de La Pampa.

Detalle del cultivo completamente fructificado, en el mes de marzo. INTA San Luis.



***Tetrachne dregei* Nees (tetracne)**

Especie perenne de crecimiento primavera estival procedente de los pastos de altura de la región semiárida del centro y S de Orange y NE de la Provincia del Cabo (Sudáfrica), a 1.200 – 1.500 msnm,

con suelos arenosos y precipitaciones que oscilan entre 400 y 600 mm.año⁻¹.

En parcelas experimentales del INTA San Luis se ha manifestado como una pastura de alta persistencia y resistencia a heladas, con mayor calidad que el pasto llorón en cualquier momento del año. Al estado

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

de diferido, conserva cierta proporción de material verde y una calidad apta para cubrir los requerimientos de

mantenimiento de una vaca de cría en la estación invernal (Frasinelli *et al.*, 1993).

Cultivo fertilizado de tetracne en el final de la estación de crecimiento.
INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Plantas jóvenes de tetracne, en inicio de fructificación. INTA San Luis.



Conforma matas densas de porte vigoroso que dominan el estrato herbáceo, dificultando el ingreso de especies espontáneas.

De implantación dificultosa y sin presencia comercial, conserva sin embargo su rol de cultivo forrajero promisorio para los planteos ganaderos extensivos de la región.

Detalle de plantas en fase de fructificación, y cultivo de tetracne diferido.
INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos



***Sorghastrum nutans* (L.) Nash (indiangrass).**

Especie nativa de EE. UU., común en sitios arenosos o bajos, entre los 1.300 y 2.500 msnm, así como en sitios altos rocosos y pendientes bien drenadas (Gay y Dwyer, 1984; Launchbaugh, 1970).

De buen valor forrajero y muy palatable cuando crece, se comporta

como especie decreciente: es afectada por el pastoreo intenso, en particular cuando se la consume con alta frecuencia, siendo reemplazada por especies de menor valor. Brinda elevada cantidad de forraje, y es utilizada asimismo para producción de heno. Su calidad al estado de diferido, en cambio, es muy pobre.

Plantas jóvenes de *Sorghastrum nutans*, en fase de fructificación. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

En Villa Mercedes (San Luis) su comportamiento bajo condiciones experimentales la muestran como una gramínea de rebrote tardío (primera quincena de septiembre) y ciclo de crecimiento muy extendido en el

tiempo, con floración en el final de la estación. Posee rizomas cortos y conforma matas de mediano desarrollo con hojas de lámina plana y ancha.

Sin presencia comercial en el país.

Sorghastrum nutans: detalle de panojas. INTA San Luis.



***Schizachyrium scoparium* (Michaux) Nash (little bluestem).**

Gramínea nativa de EE. UU. Se halla en sitios rocosos y pendientes bien drenadas, entre los 1.000 y 3.000 msnm. Se adapta a ambientes con lluvias no inferiores a 400 mm.año⁻¹. En condiciones experimentales ha evidenciado muy buen comportamiento en nuestra región, rebrotando a mediados de septiembre y conformando matas erectas y foliosas de coloración verde azulado, que tornan a marrón rojizo cuando secas. Su aptitud exclusivamente

estival plantea una alta sobreposición de roles con el pasto llorón.

De palatabilidad regular a muy buena en estado vegetativo, según el autor que se consulte, su valor forrajero en cambio es muy pobre al estado de cultivo diferido.

Responde muy bien a la aplicación de nitrógeno, en tanto que las características de la semilla y lo atinente a la recolección y distribución de la misma constituyen las principales limitantes para su cultivo.

Sin presencia comercial en el país.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Cultivo joven de *Schizachyrium scoparium*, y, abajo, ejemplar panojado.
INTA San Luis.



***Bouteloua gracilis* (Willd. ex Kunth)
Lagasca ex Griffiths (navajitas)**

Gramínea de crecimiento estival largamente perenne y de gran rusticidad, con una vasta distribución en América del Norte, en ambientes con un amplio rango de precipitaciones, según el cultivar. Está adaptada a suelos francos

moderadamente pesados, pero crece asimismo sobre suelos arenosos, limosos, e incluso en sitios bajos.

Desarrolla matas con hojas de longitud variable, según el cultivar, que rebrotan temprano (fin de agosto), iniciando su floración al final de la primavera.

Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

De alta palatabilidad, conserva buena calidad al estado de cultivo diferido, y soporta bien el pastoreo intenso. El cultivar más difundido es Hachita (con germoplasma procedente de Hachita Mountain, Nuevo México –

Nat. Plant. Mat. Center, 1990), de muy buen comportamiento en nuestra región.

Semilla de características complejas, sin presencia comercial en el país.

Ejemplar de navajitas plenamente panojado y, abajo, vista general del cultivo. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

***Poa ligularis* Nees ap. Steudel (poa).**

Gramínea nativa que integra los pastizales de la estepa pampeana, pudiéndose encontrar en un área de dispersión muy amplia. Ecológicamente se la clasifica como especie crecienta y desde el punto de vista utilitario como deseable, por su alta preferencia animal. Sin embargo, la falta de un manejo racional de los pastizales ha conducido a una drástica reducción de su presencia en San Luis y La Pampa, y prácticamente a su desaparición en la Patagonia.

Es una planta perenne o cortamente perenne dioica (esto es, con

individuos de ambos sexos) y crecimiento otoño-primaveral: rebrota a fines del verano, creciendo activamente al inicio del otoño; manifiesta bajas tasas de crecimiento en invierno y se desarrolla con intensidad en primavera, floreciendo y fructificando en octubre y noviembre respectivamente.

Es muy sensible al pastoreo no planeado. La semilla, cubierta de lanosidad, requiere del pelleteado para la siembra mecánica. Sin presencia comercial.

Ejemplares de poa en fase de panojamiento. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Panojas de plantas hembra (izq.), y detalle de panoja masculina (der.).
INTA San Luis.



APÉNDICE II: IMÁGENES DE LAS PASTURAS COMPUESTAS DE USO ESTIVAL



Rebrote primaveral (Noviembre). INTA San Luis.

Fin de la estación de crecimiento (Marzo). INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Detalle de las plantas al final de la estación de crecimiento. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

APÉNDICE III: IMÁGENES DE LAS PASTURAS COMPUESTAS DE USO INVERNAL

Rebrote primaveral (Noviembre) de una pastura polifítica de uso invernal: el rebrote de especies de verano contrasta con la fase reproductiva de la poa. INTA San Luis.



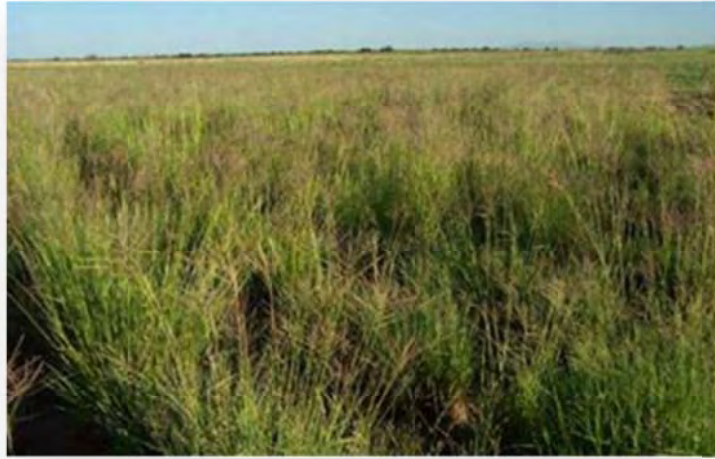
Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Otras vistas de la pastura al promediar la primavera. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

La misma pastura al promediar la estación de crecimiento (Enero). INTA San Luis.



Con el crecimiento acumulado (Marzo), se advierte el predominio de *Digitaria eriantha* y *Bothriochloa bladhii*. INTA San Luis.



En la misma época y con otra composición, puede apreciarse la supremacía de digitaria y mijo perenne. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

La distinta velocidad de crecimiento de las especies componentes conduce a cierto desequilibrio, con un efecto de dominancia por parte de las especies de mayor vigor, como se aprecia en las siguientes imágenes. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Imágenes de la pastura compuesta al promediar el otoño (Mayo) de un año con temperaturas atípicamente elevadas. INTA San Luis.



Experiencias exploratorias con pasturas compuestas para ambientes semiáridos

Otras vistas de la misma pastura compuesta en el mes de Mayo. INTA San Luis.

