

Evaluación comparativa de pasturas megatérmicas

Período 2018 - 2019

INTA EEA Ing. Juárez - Formosa

Ing. Agr. Pinto Juan J. pinto.juan@inta.gob.ar;
Ing. Agr. Bono Gonzalo R. bono.gonzalo@inta.gob.ar



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Introducción

En el oeste de la provincia de Formosa la principal actividad productiva es la cría bovina. La misma es desarrollada de manera extensiva con baja adopción de tecnologías, donde el bosque nativo xerofítico es la principal base forrajera y en algunos lugares la única fuente de alimento para los animales. Pero su limitada oferta de forraje genera bajos índices productivos y poca estabilidad del sistema, con valores de producción anual que rondan entre 553,34 kgMS/ha y 1.411,11 kgMS/ha (Pinto et. all 2019).

Las pasturas megatérmicas, también conocidas como pasturas tropicales y subtropicales, poseen cualidades que les permiten adaptarse a la región, generando un aumento en la disponibilidad de forraje y una mayor estabilidad de los sistemas ganaderos.

El estudio de las distintas especies aportará información sobre su potencial productivo y adaptación a la zona. El objetivo de este ensayo fue evaluar el comportamiento de 18 pasturas megatérmicas en la región Semiárida de Formosa.

Este informe presenta los resultados del segundo período de evaluación correspondientes a la campaña 2018-2019.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental del INTA de Ingeniero Juárez en el kilómetro 1618,7 de RN° 81, localizada en el departamento Bermejo de la provincia de Formosa. Latitud: 23°56'43.43"S, Longitud: 61°45'19.08"O (Figura.1). El área posee un clima subtropical continental semiárido con época seca definida, la precipitación media anual es de 650 mm concentrando el 80 % de las mismas en los meses de noviembre a abril. La temperatura media anual es de 23°C con máximas que superan los 47°C y mínimas de -5°C en invierno. La evapotranspiración potencial media anual es superior a 1300 mm (según método de Thornthwaite) lo que provoca un balance hídrico negativo a lo largo de todo el año (Zurita *et al.*, 2014).



Figura 1. Ubicación del ensayo (Fuente: Google earth).

Se evaluaron 18 cultivares de pasturas megatérmicas implantadas en diciembre del 2016 en un suelo de la serie Juárez: Argiustol típico con un horizonte superficial de textura media y capacidad de uso clases IV (Zurita *et al.*, 2014).

Este informe corresponde al segundo período de evaluación comprendido desde el 01/07/2018 al 26/06/2019 (360 días) con una precipitación acumulada de 1035,3 mm (tabla 4).

Para la determinación de producción primaria se tomó como criterio de corte, el momento en que las plantas alcanzaran la altura preestablecida de 0,50m para pasturas de porte erecto y de 0,40m para

rastreras o decumbentes. Las especies erectas se cortaron dejando un remante de 0,15 m y las decumbentes de 0,10 m.

De cada especie se determinó la materia seca total en kilogramos por hectárea y su distribución estacional en porcentaje. Para ello, de cada muestra se tomaron alícuotas de 150 gramos, las cuales fueron llevadas a estufa a 65°C hasta peso constante.

Mediante una escala de estimación visual se evaluó el daño ocasionado por heladas y el comportamiento de las especies en cuanto a su agresividad y persistencia

También se comparó la distribución estacional, el ranking por producción y los daños por heladas con los datos del primer período de evaluación 2017-2018 (publicados en el informe Evaluación de pasturas megatérmicas 2018).

Diseño experimental

El diseño fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones por especie y parcelas de 3 m x 1,5 m. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza utilizando el programa INFOSTAT versión 2015 (Di Rienzo et al., 2015) y para los parámetros en que el ANAVA detectó diferencias significativas ($p \leq 0,05$) se realizó el test de Duncan para la comparación de medias.

Resultados y discusión

Producción de forraje

Durante el período de evaluación (2018-2019) la mayor productividad de forraje (16189,78 kgMS/ha) se dio en *Brachiaria dyctioneura* cv Llanero y la mínima (6442,21 kgMS/ha) en *Panicum coloratum* cv Klein (tabla 1). Cabe destacar que la pluviometría fue 59% superior a la media histórica.

La tabla 2 ordena los cultivares en función de la productividad alcanzada, comparado los períodos de evaluación 2017-2018 y 2018-2019. De esta forma se puede observar que en la campaña anterior y con condiciones más limitadas de humedad (602 mm) *B. dyctioneura* cv Llanero se ubicó en el puesto número 9 entre los 18 cultivares evaluados. Por otro lado, *P. coloratum* cv Klein ha vuelto a posicionarse en el último lugar. Es importante resaltar que a pesar de la amplia variación de las precipitaciones entre ambos períodos, las especies de *Cenchrus ciliaris* cv. Molopo y cv. Biloela junto con *Chloris gayana* cv. Callide se mantuvieron en las primeras posiciones como cultivares de alta producción.

Tabla 1. Rendimiento acumulado expresado en kilogramos de materia seca de los materiales evaluados. Medias con letras distintas son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$).

Especie	Cultivar	Rendimiento (kgMS/ha)	
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	LLANERO	16189,78	A
<i>Cenchrus ciliaris</i>	MOLOPO	13821,70	A B
<i>Panicum coloratum</i>	BAMBATSI	13111,60	A B C
<i>Cenchrus ciliaris</i>	BILOELA	12575,39	A B C
<i>Chloris gallana</i>	CALLIDE	12180,86	A B C
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	RUZIZIENSIS	12151,86	A B C
<i>Brachiaria brizantha</i>	MARANDU	11931,71	A B C D
<i>Chloris gallana</i>	KATAMBORA	11023,90	A B C D
<i>Cenchrus ciliaris</i>	BELLA	10648,52	A B C D
<i>Brachiaria brizantha</i>	TOLEDO	10284,10	B C D
<i>Setaria sphacelata</i>	NAROK	10137,22	B C D
<i>Panicum maximun</i>	TANZANIA	9613,79	B C D
<i>Panicum maximun</i>	GATTON PANIC	9174,92	B C D
<i>Chloris gallana</i>	FINE CUT	9020,27	B C D

<i>Cenchrus ciliaris</i>	TEXAS 4464	8682,27	B	C	D
<i>Urochloa mosambicensis</i>		8179,14	B	C	D
<i>Chloris gallana</i>	SANTANA	8056,36		C	D
<i>Panicum coloratum</i>	KLEIN	6442,21			D
Promedio		10736,45			
CV (%)		26,94			
p-valor		0,0337			

Tabla 2. Ranking de cultivares por productividad para los períodos de evaluación 2018-2019 y 2017-2018)

Ranking de cultivares por productividad			
2018-2019		2017-2018	
Precipitación acumulada del período (mm)			
1035		602	
1	<i>Brachiaria dictyoneura</i> cv. Llanero	1	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Molopo
2	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Molopo	2	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Biloela
3	<i>Panicum coloratum</i> cv. Bambatsi	3	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Toledo
4	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Biloela	4	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Bella
5	<i>Chloris gallana</i> cv. Callide	5	<i>Chloris gallana</i> cv. Callide
6	<i>Brachiaria ruziziensis</i> cv. Ruziziensis	6	<i>Panicum maximum</i> cv. Gatton panic
7	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú	7	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú
8	<i>Chloris gallana</i> cv. Katambora	8	<i>Chloris gallana</i> cv. Fine cut
9	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Bella	9	<i>Brachiaria dictyoneura</i> cv. Llanero
10	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Toledo	10	<i>Chloris gallana</i> cv. Katambora
11	<i>Setaria sphacelata</i> cv. Narok	11	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Texas 4464
12	<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania	12	<i>Panicum coloratum</i> cv. Bambatsi
13	<i>Panicum maximum</i> cv. Gatton panic	13	<i>Panicum maximum</i> cv. Tanzania
14	<i>Chloris gallana</i> cv. Fine cut	14	<i>Chloris gallana</i> cv. Santana
15	<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Texas 4464	15	<i>Urochloa mosambicensis</i>
16	<i>Urochloa mosambicensis</i>	16	<i>Setaria sphacelata</i> cv. Narok
17	<i>Chloris gallana</i> cv. Santana	17	<i>Brachiaria ruziziensis</i> cv. Ruziziensis
18	<i>Panicum coloratum</i> cv. Klein	18	<i>Panicum coloratum</i> cv. Klein

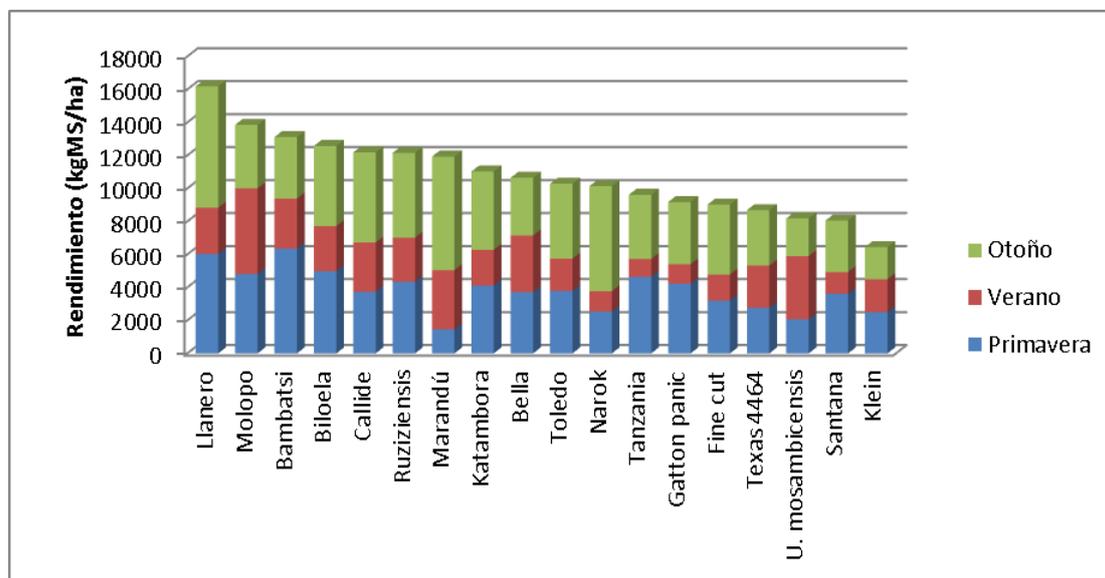


Figura 2. Gráfico de rendimientos acumulados de los cultivares. Los segmentos de las columnas corresponden a la producción por estación.

Distribución estacional de la producción de materia seca

La distribución estacional de la producción depende de la especie y el manejo, sin embargo, también está influenciada por las precipitaciones. Analizando la distribución estacional promedio de todos los cultivares durante el período 2017-2018, el 73% de la producción anual se registró en el verano coincidiendo con la estación más lluviosa (64% de la precipitación anual). En cambio, para el período 2018-2019 la distribución porcentual del rendimiento fue más equilibrada entre las estaciones de primavera, verano y otoño (36%, 24% y 41% respectivamente) en concordancia a la distribución de las precipitaciones (31%, 37% y 29% respectivamente). Durante el invierno ninguna de las especies alcanzó los parámetros de altura de corte pre-establecidos.

Tabla 3. Distribución porcentual del rendimiento según las estaciones

Especie / cultivar	2018 -2019				2017 - 2018			
	I (%)	P (%)	V (%)	O (%)	I (%)	P (%)	V (%)	O (%)
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Texas 4464	0	32	29	39	0	23	55	22
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Bella	0	35	32	33	0	21	64	16
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Biloela	0	40	22	39	0	18	62	20
<i>Cenchrus ciliaris</i> cv. Molopo	0	35	37	28	0	17	66	17
<i>Panicum coloratum</i> cv. Klein	0	39	31	30	0	0	100	0
<i>Panicum coloratum</i> cv. Bambatsi	0	48	23	28	0	0	83	17
<i>Urochloa mosambicensis</i>	0	25	47	28	0	0	78	22
<i>Brachiaria dictyoneura</i> cv. Llanero	0	37	17	45	0	0	83	17
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú	0	12	30	58	0	0	80	20
<i>Brachiaria ruziziensis</i> cv. Ruziziensis	0	36	22	42	0	0	78	22
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Toledo	0	37	19	44	0	0	81	19
<i>Chloris gallana</i> cv. Fine cut	0	36	17	47	0	23	62	15
<i>Chloris gallana</i> cv. Katambora	0	37	20	43	0	27	61	12
<i>Chloris gallana</i> cv. Callide	0	31	24	45	0	19	67	14
<i>Chloris gallana</i> cv. Santana	0	45	16	39	0	28	55	17

<i>Panicum maximun</i> cv. Gatton panic	0	46	13	41	0	0	80	20
<i>Panicum maximun</i> cv. Tanzania	0	48	11	40	0	0	81	19
<i>Setaria sphacelata</i> cv. Narok	0	25	12	63	0	0	74	26
Promedios (%)	0	36	24	41	0	10	73	18
Distribución de las precipitaciones (%)	3	31	37	29	6	15	64	16

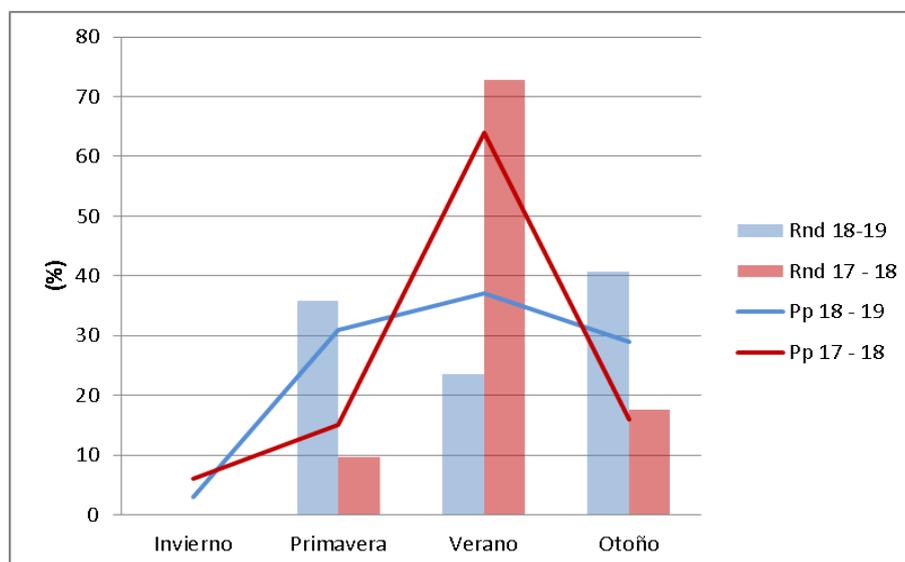


Figura 3. Distribución estacional de las precipitaciones y el rendimiento promedio de todas las especies

Daños por heladas

El daño causado por heladas está en función de las características de estas (intensidad y duración), de la especie y estado fenológico de la pastura.

En el período 2018-2019, con heladas suaves incluso las especies más susceptibles fueron poco afectadas, no observándose daños en *Setaria sphacelata* cv Narok, *Chloris gayana* cv Katambora, *C. gayana* cv Santana y *P. coloratum* cv Bambatsi. En cambio, durante la campaña 2017- 2018 se registraron 3 heladas fuertes en días consecutivos, con temperaturas de -3°C , -4°C y -2°C afectando severamente al tejido aéreo de todas las pasturas. Siendo las que manifestaron la mayor tolerancia *Chloris gayana* cv Finecut y los cultivares Klein y Bambatsi de *Panicum coloratum*.

En la figura 4 se grafican los resultados del relevamiento según la escala de estimación visual para ambos períodos de evaluación.

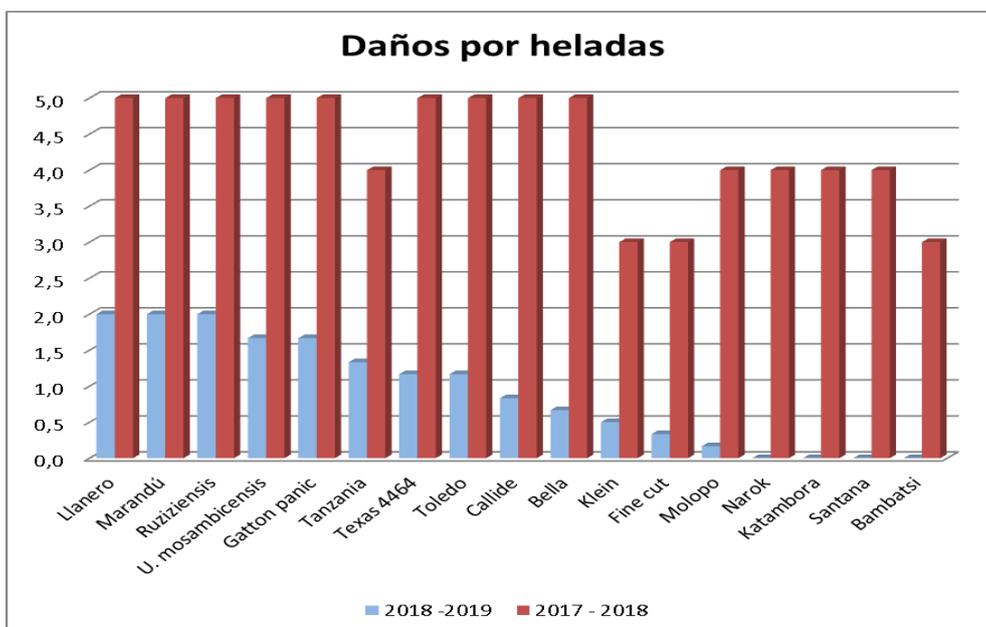


Figura 4. Determinación de daños por helada. Referencias: superficie foliar afectada 0= 0% 1= 1-20% 2= 21-40% 3=41-60% 4=61-80% 5=81-100%

Agresividad

La agresividad está definida por la distancia colonizada por la especie a partir del surco original. Esta característica permite dar una idea de la capacidad que tiene la pastura de ir cubriendo los espacios vacíos. Es un atributo importante que le permite lograr una buena implantación y competencia contra malezas.

Las pasturas de crecimiento rastrero o decumbente fueron las que mostraron mayor agresividad (B. dictyoneura cv Llanero, B. ruziziensis y U. mosambicensis).

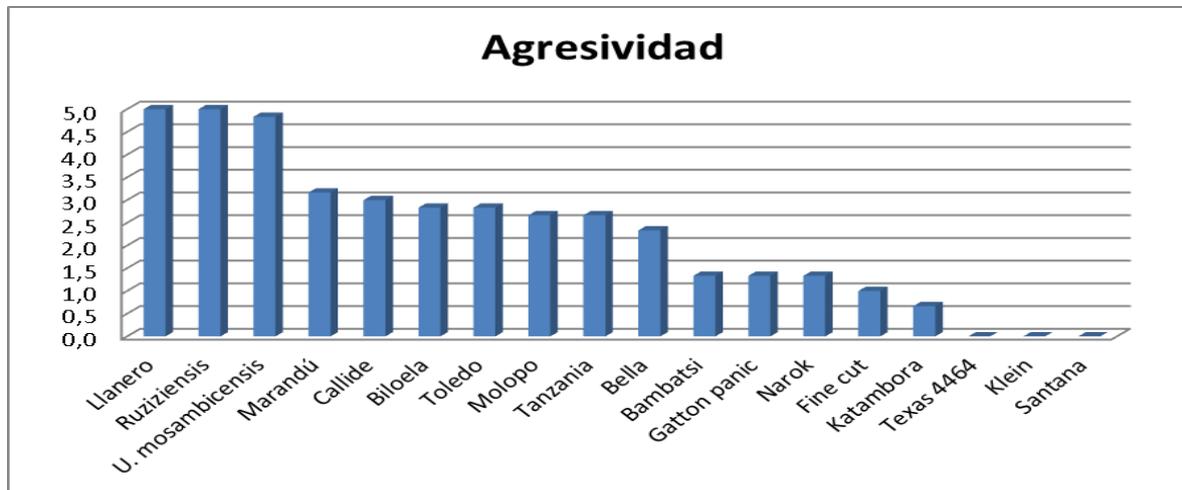


Figura 5. Determinación de agresividad. Referencias: Superficie colonizada del entre surco. 0= 0%; 1= 1-20%; 2= 21-40%; 3=41-60%; 4=61-80%; 5=81-100%

Persistencia

La persistencia es la capacidad de la especie de sobrevivir o crecer bajo pastoreo y en las condiciones ambientales reinantes. Este atributo es importante en las especies de pasturas perennes que deben perdurar varios años para amortizar la inversión.

Los cultivares de Santana y Katambora de la especie *C. gayana* fueron los que presentaron menor persistencia ya que se observó el retroceso en la superficie implantada de las parcelas debido a la muerte de plantas.

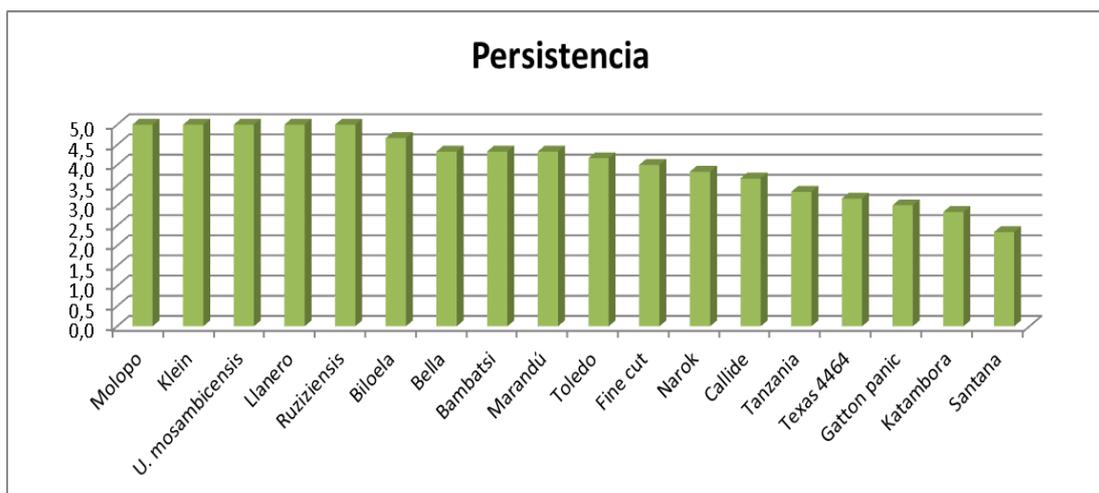


Figura 6. Determinación de persistencia. Referencias: sobrevivencia de plantas 0= 0%; 1= 1-20%; 2= 21-40%; 3=41-60%; 4=61-80%; 5=81-100%

Conclusión

- Bajo condiciones de precipitaciones superiores a la media, la mayor productividad de forraje se dio en *Brachiaria dictyoneura* cv Llanero y la mínima en *Panicum coloratum* cv Klein.
- A pesar de la amplia variación en las precipitaciones entre el 1er y 2do período de evaluación, *Cenchrus ciliaris* cv Molopo, *C. ciliaris* cv Biloela y *Chloris gayana* cv Callide lograron ubicarse en ambas ocasiones entre los cultivares de mayor productividad, demostrando potencial y estabilidad.
- La distribución estacional de la producción estuvo influenciada por la precipitación, concentrándose en el verano para el período 2017-2018 y siendo más equilibrada entre la primavera, verano y otoño en el período 2018-2019.
- Combinando lo observado en dos años de registros, las pasturas que manifestaron mejor comportamiento frente a las heladas fueron los cultivares diploides de *Chloris gayana* (Finecut, Santana y Katambora), *Panicum coloratum* cv. Klein y cv. Bambatsi y *Setaria sphacelata* cv. Narok.
- Las pasturas de crecimiento rastrero o decumbente fueron las que mostraron mayor agresividad (*B. dictyoneura* cv Llanero, *B. ruziziensis* y *U. mosambicensis*). Y la menor agresividad se observó en *C. ciliaris* cv Texas 4464, *P. coloratum* cv Klein y *C. gayana* cv Santana.
- Los cultivares Santana y Katambora de la especie *Chloris gayana* fueron los que presentaron menor persistencia.

Comentarios

- Es necesario continuar con la evaluación comparativa de pasturas megatérmicas para obtener una base de datos y resultados más representativa para la zona.
- En la actualidad se observa dificultades en la disponibilidad comercial de semillas de algunas especies promisorias para la región semiárida como es el caso de los cultivares Molopo y Biloela de *Cenchrus ciliaris*.

Agradecimientos

Evaluación comparativa de pasturas megatérmicas

| Año 2019 | Cantidad de páginas: 10

- A las empresas Oscar Pemán y Asociados S.A. (Sucursal Charata-Chaco) y Enrique Baya Casal S.A. (Sucursal El Colorado-Formosa) que confiaron sus materiales para la realización del ensayo.

- Al personal de apoyo y técnico del INTA Jorge L. Duré, Marcelo A. Romaniuk y Benjamín Matorras que colaboraron en las mediciones y mantenimiento del ensayo.

Bibliografía:

- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2015. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

- PINTO, J. J.; BONO, G. R. (2018). Evaluación comparativa de pasturas megatérmicas en el oeste formoseño. https://inta.gob.ar/sites/default/files/evaluacion_de_pasturas_megatermicasfinal_2.pdf. Verificado 12/08/19.

-PINTO, J. J.; VARLAMOFF, N.B.; BONO, G. R.; BORELLI, V.S. (2019). Determinación de la disponibilidad y análisis nutricional del forraje en un Bosque Xerofítico del Chaco Semiárido. Departamento Bermejo, provincia de Formosa, Argentina. Revista Agronómica del Noroeste Argentino. Vol. 39.

- ZURITA, J.J.; BONO, G. R. LÓPEZ, A.E.; BREST, E.F. (2014) Carta de Suelos de la República Argentina. Los Suelos del área piloto Ing. Guillermo Nicasio Juárez. Ediciones INTA.

Anexo

Tabla 4. Registro de precipitación mensual acumulada para los años 2018 y 2019

Año	Mes	Pp Acum. (mm)
2018	Julio	5
	Agosto	24
	Septiembre	3
	Octubre	171
	Noviembre	92
	Diciembre	48
2019	Enero	64,8
	Febrero	215
	Marzo	130
	Abril	212
	Mayo	70,5
	Junio	0
Total		1035,3

Tabla 5. Datos de un perfil representativo de la serie de suelos Juárez. Fuente: Adaptado de “Los Suelos del área piloto Ing. Guillermo Nicasio Juárez”. de Zurita, J.J (2014)

Perfil Nº C 29		A ₀₁	E	Bt	B ₀ ck	Ck
Nº Laboratorio		1461	1462	1463	1464	1465
Profundidad (cm)		0 - 16	16 - 30	30 - 55	55 - 80	80 - 140
Mat.	C (%)	2.24	0.81	0.36	0.18	
	N (%)	0.19	0.07			
Org.	C/N	11.78	11.57			
Textura %	Arcilla (<2 micrón)	27.6	27.0	37.6	24.3	17.6
	Limo (2-50 micrón)	40.2	49.9	34.2	51.6	40.2
	Arena (50-2000 micrón)	32.2	23.1	28.2	24.1	42.2
P (ppm)		101.2	85.3	132.0	161.1	117.1
Equivalente de humedad (%)		18.34	16.13	20.07	18.18	14.07
pH en H ₂ O (1: 2.5)		7.4	7.9	8.2	7.9	8.7
Conductividad (dS/m)		0.10	0.16	0.31	2.64	4.39
Cationes de Intercambio (cmol _c /kg)	Ca ⁺⁺	4.40	-	-	-	-
	Mg ⁺⁺	1.20	-	-	-	-
	Na ⁺	0.09	0.09	0.43	0.26	0.35
	K ⁺	0.66	0.58	0.78	0.83	0.96
% Na ⁺ en cambio de v.T		0.8	0.96	2.7	1.95	2.5
Valor S (cmol _c /kg)		6.24				
H cambio (cmol _c /kg)						
Valor T (cmol _c /kg)		16.2	9.33	16.0	13.3	14.3
% de saturación de T		62				
% de saturación de S+H						

OBSERVACIONES: DEBILMENTE SALINO – NO SÓDICO