

# TRABAJO FINAL DE ÁREA DE CONSOLIDACIÓN: SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PECUARIOS

Determinación y caracterización de especies forrajeras representativas de un pastizal natural de las Sierras de Calamuchita

Tutor:  
Ing. Agr. Horacio Valdez

Autores:  
de Maussion, María Luz  
de Maussion, Martín

2017



# Determinación y caracterización de especies forrajeras representativas de un pastizal natural de las Sierras de Calamuchita

## Introducción

Los pastizales naturales tienen muchos atributos y características cuya medición y cuantificación resulta de interés para mejorar el manejo sustentable de los mismos. Cada uno de estos atributos tiene una o varias metodologías alternativas para evaluarlos, lo que motivó publicaciones importantes que reúnen y compendian estas posibilidades (Wayne Cook y Stubbendieck, 1986; Mueller Dombois-Ellenberg, 1974).

El objetivo principal de la evaluación de pastizales es proveer información que permita tomar decisiones de manejo para optimizar la producción de bienes y servicios, protegiendo los recursos naturales (Borrelli P., G Oliva. 2001).

Es importante tener en cuenta que, al realizar un estudio en pastizales naturales, se está tratando de obtener información de una población heterogénea distribuida en un espacio geográfico que puede llegar a resultar demasiado grande. Es entonces que se debe recurrir al muestreo, con sus correspondientes mediciones y cálculos que permitan estimar, finalmente, los valores del atributo de interés para la evaluación realizada.

Uno de los métodos que se puede utilizar para estimar la disponibilidad de forraje y sus características es el método de Doble Muestreo para la evaluación de pastizales y/o recursos forrajeros herbáceos que fue desarrollado por Haydock y Shaw (1975) en Australia, basado en los trabajos de Cochran (1963) sobre estimadores de regresión asociados al doble muestreo. En general se trata de métodos donde se aplican unidades de muestreo y se estima subjetivamente (visualmente) la cantidad de materia seca que encierra cada unidad. Algunos de estas muestras se cortan, embolsan individualmente y se procesan para obtener el peso de la materia seca (MS). Se recorre la unidad de muestreo fijando de 5 a 7 situaciones de referencia en función de su aporte de forrajimasa. Luego se hacen lanzamientos de aro y por comparación con la escala fijada en las situaciones de referencia se clasifica los puntos de observación (Raúl Osvaldo Díaz, 2007).

Por otro lado, el reconocimiento de las especies de gramíneas presentes en los pastizales naturales es uno de los primeros requerimientos para los que se interesan en la utilización de los mismos.

Considerando que no existen suficientes datos e información sobre los pastizales serranos de la zona de Calamuchita es que se decidió realizar este trabajo en un establecimiento ubicado en Villa Yacanto de Calamuchita. En una primera instancia, el trabajo responde a la necesidad de determinar la disponibilidad de materia seca del pastizal natural y, en segundo lugar, apunta a realizar una identificación y caracterización de las especies de mayor importancia forrajera presentes en la zona.

**Objetivo general:**

Determinar y caracterizar especies de mayor importancia forrajera predominantes en los ambientes más representativos del pastizal natural de un establecimiento de las Sierras de Calamuchita.

**Objetivos específicos:**

1. Calcular la materia seca total por método de doble muestreo.
2. Generar un mapa de distribución y situación de pasturas.
3. Caracterizar la calidad nutricional (DMS, FDN, PB) de las pasturas de mayor importancia forrajera.
4. Medir la altura del rebrote en función de la intensidad de corte y los tiempos de descanso.
5. Estimación de Eficiencia del Uso de las Precipitaciones (EUP) en función del crecimiento en altura.

## **Material y método**

### **Descripción del campo**

El clima de Villa Yacanto es de tipo templado serrano, dada su ubicación en las Sierras Grandes cordobesas. Con un régimen de precipitaciones de 1117 mm anuales promedio (registros pluviométricos tomados durante 17 años por la Central de Bomberos de Villa Yacanto), y un suelo perteneciente al orden de los entisoles, el campo se encuentra dentro de una zona de clase VII en cuanto a la capacidad de uso de la tierra (INTA, 2003).

Las precipitaciones se concentran en gran medida en verano (régimen monzónico). A partir del mes de octubre las lluvias son abundantes (34% en primavera – 48% en verano), sirviendo de riego natural para las pasturas, comienzan a escasear a partir de abril (11% en otoño), para dar lugar a un invierno seco (7% del total). En esta estación es común que las precipitaciones, aisladas y ocasionales, ocurran en forma de nevadas. Según datos meteorológicos, el 82% de las precipitaciones se concentran en el periodo lluvioso (primavera-verano), con un promedio mensual de 151 mm. El periodo seco (otoño-invierno) concentra el 18% de las lluvias, con 35 mm mensuales promedio.

Las cuatro estaciones están bien marcadas, con mucho calor en verano e inviernos fríos. Las temperaturas medias anuales están entre los 16 y 17°C, en enero son de 24°C, en promedio, y en invierno de entre 9° y 10°C. La fecha de comienzo de heladas es en abril, finalizando en la segunda quincena de octubre, teniendo así un periodo libre de heladas de aproximadamente 150 días. Los vientos son predominantes del Sur y en buena proporción del Norte; aunque del Este y Oeste son raros, de corta duración y poca intensidad.

El establecimiento cuenta con 565 hectáreas totales de las cuales 464 son pastizal natural, utilizado para ganadería, 70 de bosques y las restantes para instalaciones, viviendas y caminos.

### **Descripción de técnicas utilizadas**

Para la primera parte del estudio se utilizó una técnica de doble muestreo. Se comenzó por recorrer el campo evaluando el desarrollo de las pasturas y su composición en especies, así, mediante la apreciación visual y el uso de imágenes satelitales, se subdividieron los lotes en “ambientes”.

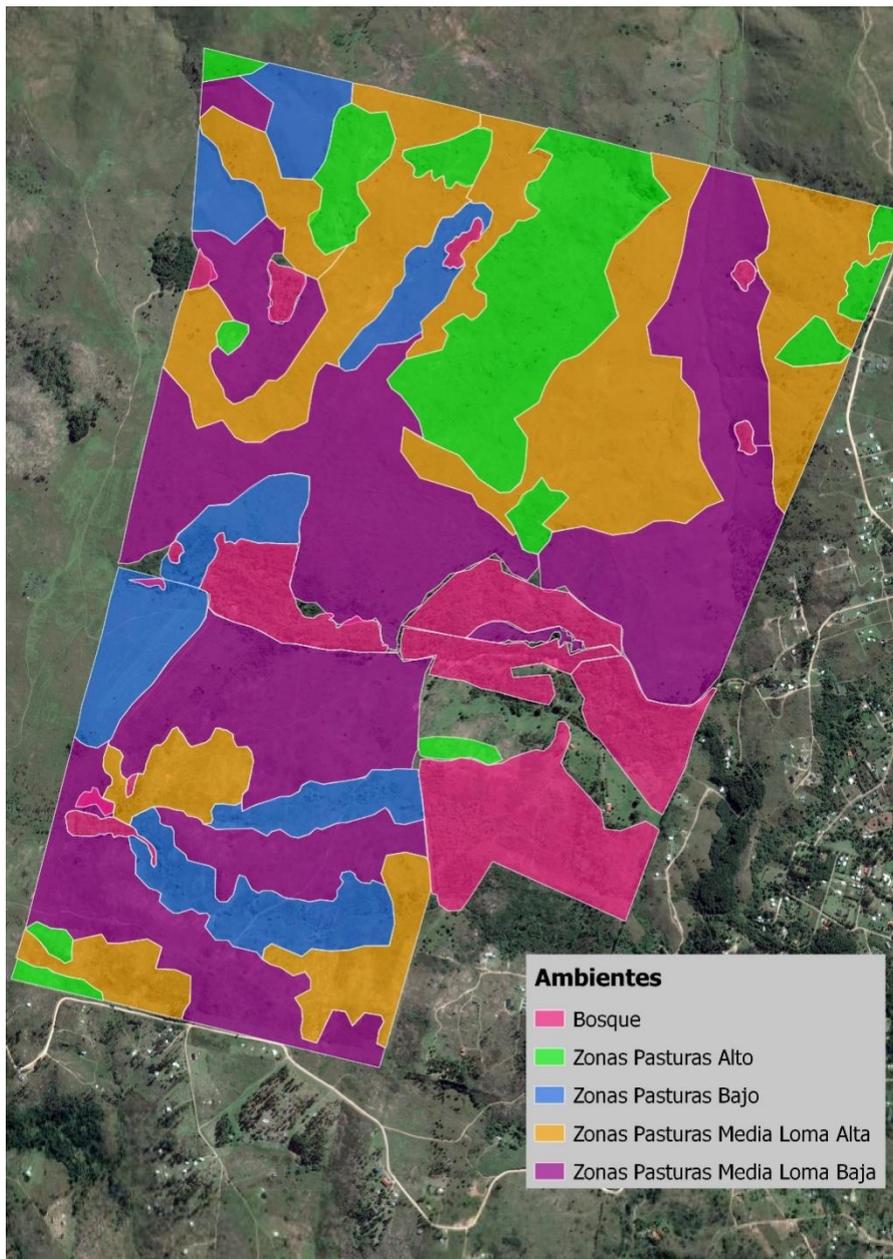
Cada uno de estos ambientes (exceptuando el Bosque) se evaluó tomando 5 situaciones de referencia de acuerdo al estado de la pastura (1= excelente a 5= malo), se hicieron lanzamientos de aro en cada ambiente para calcular la frecuencia de aparición de cada situación y la cantidad de materia seca.

Para la segunda parte, a partir de los resultados obtenidos en el doble muestreo, se determinaron aquellas situaciones y ambientes que mejor representaban las pasturas del establecimiento. Se tomó la decisión, entonces, de realizar clausuras a modo de ensayo a campo en cada una de estas situaciones. Para cada clausura se realizaron distintos tratamientos con el objetivo de analizar tanto la composición florística de las situaciones de mayor relevancia como su comportamiento ante diferentes períodos de descanso entre pastoreos.

## Metodologías

Determinación de ambientes y materia seca:

Para poder analizar más profundamente el campo se lo subdividió en ambientes, mencionados antes, a través de imágenes satelitales y recorridas por los lotes. Esta división permitió hacer un análisis más detallado, sin perderse en la generalidad, obteniendo así un mapa (*figura 1*) en el que se pueden observar la distribución de los distintos ambientes a lo largo del campo. Los ambientes que se pudieron diferenciar, en función de las características de las pasturas, fueron 5: Alto (66 ha), Media Loma alta (137 ha), Media Loma baja (199 ha), Bajo (62 ha) y Bosque (70 ha).



*Figura 1: Mapa de distribución de los ambientes determinados para el método de doble muestreo.*

Para poder muestrear la materia seca mediante la técnica de doble muestreo, se recorrieron en zigzag aquellas zonas del potrero que estaban ocupadas por el ambiente que se estaba relevando, haciendo lanzamientos de aro (0,25m<sup>2</sup>), logrando de esta

manera cubrir la mayor superficie posible. Se hicieron 40 lanzamientos por ambiente, se anotaron las situaciones de referencia que se observaba cada vez que se tiraba el aro y se contabilizó después cuántas veces se repetía cada situación, obteniéndose así la *frecuencia* (total de lanzamientos en los que se observó una situación determinada), y el *% de aparición* (veces que se observó la situación expresado en forma porcentual sobre el total de 40 lanzamientos de aro realizados en el terreno). El reconocimiento de especies en esta etapa solo se utilizó para determinar la situación correspondiente a cada lanzamiento de aro



*Figura 2: Situaciones de referencia tomadas en los distintos ambientes.*

Se cortaron a 10 cm las 5 situaciones de referencia que se veían en cada ambiente, las cuales posteriormente fueron llevadas a horno de secado y pesadas, pudiendo hallar el peso seco de las muestras.

Con el peso de las situaciones de referencia muestreadas y sabiendo la superficie a la que representaba ( $0,25 \text{ m}^2$ ), se calcularon los kilogramos de materia seca (kgMS) ofrecidos por hectárea ( $10.000 \text{ m}^2$ ). Mediante el mapa en el que estaba reflejada la distribución de los ambientes, se calculó el total de hectáreas ocupadas por cada uno, y se obtuvo de esa forma la cantidad de kg de materia seca aportados por el ambiente.

#### Clausuras:

Se hicieron 4 clausuras, ubicadas estratégicamente para poder relevar las distintas situaciones que hay en el campo. La decisión de dónde hacerlo se tomó en base a las situaciones que más hectáreas aportaban a los ambientes. Se hizo un alambrado perimetral para evitar que los animales ingresaran a las clausuras.

Las clausuras consistieron en parcelas de 4 metros x 5 metros, subdivididas en 4 tratamientos y un testigo, todos de  $4\text{m}^2$ . Se realizó, con motoguadaña, un corte de emparejamiento en toda la clausura, evitando cortar únicamente el testigo. El corte se hizo a 10 cm del suelo, imitando el remanente foliar dejado por un animal post pastoreo. Los análisis posteriores se realizaron a 45, 60, 90 días o 120 días, para los tratamientos

T1, T2, T3 y T4 respectivamente, a partir del corte inicial. En los testigos la pastura no recibió el corte inicial, sino que permaneció hasta el final del ensayo sin ser alterada.

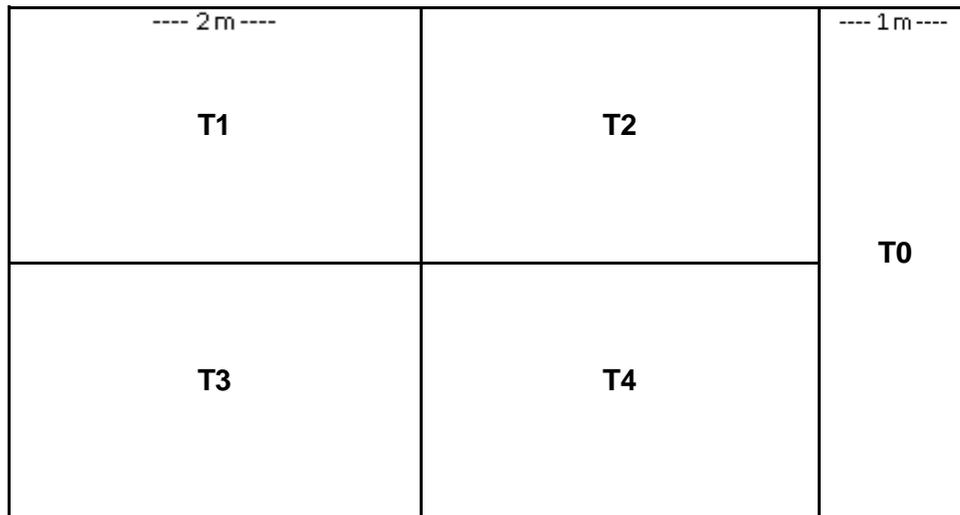


Figura 3: Croquis de clausura.

T1: tratamiento 1, análisis a 45 días. T2: tratamiento 2, análisis a 60 días. T3: tratamiento 3, análisis a 90 días. T4: tratamiento 4, análisis a 120 días. T0: testigo, sin corte de empajamiento.

Se analizaron periódicamente las clausuras, en las fechas que se habían preestablecido con los tratamientos. A la hora de realizar cada análisis, se tomaban 0,5 m<sup>2</sup> (1m x 0,5 m), y se verificaba que especies estaban presentes en ese espacio. Al tratarse de pasturas polifíticas, se imposibilitaba calcular de forma precisa la cobertura generada por cada especie dentro de la submuestra en la clausura, por lo tanto, se realizaban estimaciones visuales determinando de forma aproximada el porcentaje de la superficie ocupada por la especie. Esta medición se realizó 3 veces en cada uno de los tratamientos, abarcando así una superficie representativa y pudiendo relevar la variabilidad que pudiese haber.



Figura 4: Clausura en el ambiente de Media Loma Alta.

Se hicieron, además, mediciones de altura del pasto, cuantificando varios individuos de una misma especie y obteniéndose una media. Las mediciones se realizaron desde el suelo hasta el extremo foliar medio.

Por último, para calcular la Eficiencia en el Uso de las Precipitaciones (EUP) para cada especie en cada uno de los tratamientos, se utilizaron datos obtenidos de una estación meteorológica que se encuentra en funcionamiento dentro del establecimiento (*tabla 5*). Se tomaron los totales precipitados al final de cada tratamiento (45, 60, 90 y 120 días) y se los relacionó con un promedio de las mediciones de altura realizadas a cada especie, obteniendo un índice que representa los centímetros de crecimiento por cada milímetro de agua precipitado durante el ensayo.

## Resultados

### Mapa de pastizal

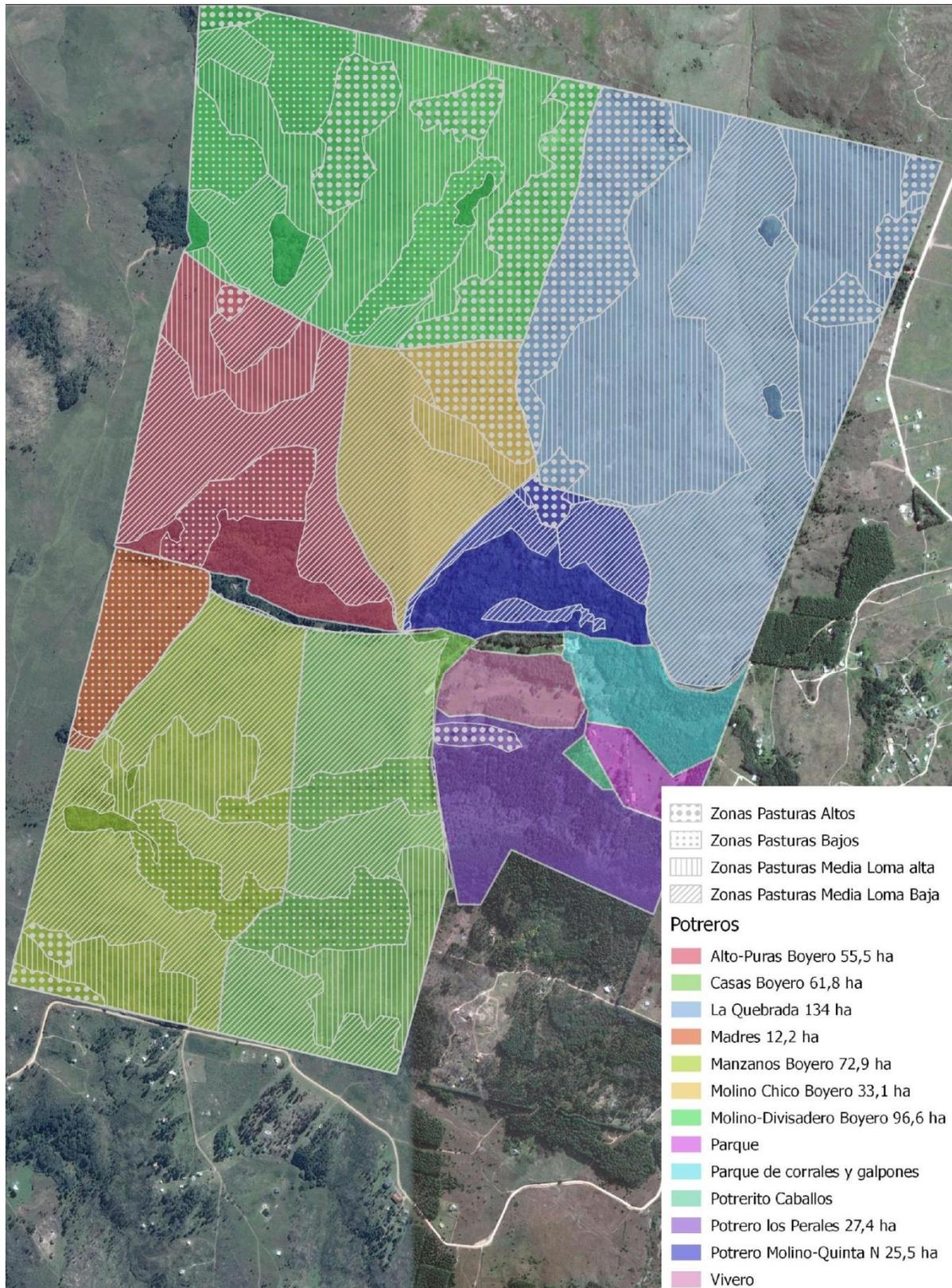


Figura 5: Mapa de superposición de potreros y ambientes de pastizales.

El mapa anterior se generó a partir de la superposición de la distribución de los potreros existente en el campo y las áreas de pastizales determinadas para este trabajo, logrando así una herramienta para mejorar el manejo individual de cada uno de los

potreros a partir de la posibilidad de conocer un poco más sobre la condición del pastizal natural presente en cada uno.

Tabla 1: Distribución de ambientes en % por potrero.

	Superficie (ha)	Alto (%)	MLA (%)	MLB (%)	Bajo (%)	% Total
Alto-Puras Boyero	55,5	1,29%	17,44%	51,29%	13,62%	83,64%
Casas Boyero	61,8	0,00%	18,84%	55,80%	23,44%	98,08%
La Quebrada	134	19,06%	44,15%	36,28%	0,00%	99,49%
Manzanos Boyero	72,9	3,41%	22,64%	59,61%	12,35%	98,01%
Molino Chico Boyero	33,1	24,25%	10,52%	65,21%	0,00%	99,98%
Molino-Divisadero Boyero	96,6	27,50%	37,67%	12,86%	19,59%	97,62%
Potrero los Perales	27,4	5,71%	0,00%	0,06%	0,34%	6,11%
Potrero Molino-Quinta N	25,5	4,98%	1,74%	40,57%	0,00%	47,29%
Madres	12,2	0,00%	0,00%	3,11%	96,89%	100,00%

La *tabla 1* muestra la proporción que ocupan los distintos ambientes en cada uno de los potreros. Es importante aclarar que algunos de los lotes no alcanzan un % total del 100% debido a que están, en parte, compuestos por Bosque y este ambiente se dejó de lado en los análisis del presente trabajo. Se puede observar que algunos lotes, como Alto-Puras Boyero y Manzanos Boyero, tienen composiciones similares en ambientes, lo que permite suponer que su pastizal también tendrá características parecidas y por lo tanto su manejo y aprovechamiento puede ser el mismo. Otros lotes, como Madres, están compuestos por los ambientes con mejores características en calidad y cantidad y, por esta razón, pueden ser usados para manejos diferenciales de rodeos o en épocas con mayores requerimientos. Esto son solo algunos ejemplos de la utilidad de esta información, pero siendo otros los objetivos de este trabajo no se profundizará más en el tema.

### Cálculo de materia seca (MS)

La *Tabla 2* reúne los resultados obtenidos a partir de las muestras y las pesadas de cada una de las situaciones de referencia, las principales especies reconocidas en las muestras, la frecuencia de aparición de cada situación para todos los ambientes y la estimación de forrajimasa en kgMS/ha por situación y por ambiente.

Tabla 2: Resultados obtenidos a partir del método de doble muestreo.

Ambiente	Situación	KgMS/0,25m <sup>2</sup>	Especies	N° de matas	%Cobertura	Frecuencia	%Aparición	N° ha	KgMS/ha	Forrajimasa por ambiente (KgMS/ha)
Alto	1	0,060	<i>Piptochaetium stipoides</i>	10	75%	4	10,00%	6,6	2400	1316

66 ha	2	0,055	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	3	20%	9	22,50%	14,85	2200		
			<i>Piptochaetium stipoides</i>	4	30%						
	3	0,082	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	3	15%	3	7,50%	4,95	3280		
			<i>Piptochaetium stipoides</i>	4	50%						
4	0,015	<i>Piptochaetium stipoides</i>	2	18%	19	47,50%	31,35	600			
		<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	1	2%							
5	0,010	<i>Aristida laevis</i>	1	15%	5	12,50%	8,25	400			
Media Loma Alto 137 ha	1	0,142	<i>Piptochaetium stipoides</i>	6	75%	0	0,00%	0	5680		2402
	2	0,074	<i>Piptochaetium stipoides</i>	4	65%	17	42,50%	58,23	2960		
	3	0,141	<i>Piptochaetium stipoides</i>	3	25%	2	5,00%	6,85	5640		
			<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	1	25%						
	4	0,032	<i>Piptochaetium stipoides</i>	5	30%	11	27,50%	37,68	1280		
		<i>Aristida laevis</i>	13	5%							
5	0,051	<i>Aristida laevis</i>	10	-	10	25,00%	34,25	2040			
		<i>Piptochaetium stipoides</i>	2	- 20%							
Media Loma Baja 199 ha	1	0,075	<i>Piptochaetium stipoides</i>	7	90%	7	17,50%	34,83	3000	4145	
	2	0,080	<i>Piptochaetium stipoides</i>	5	20%	9	22,50%	44,78	3200		
			<i>Paspalum urvillei</i>	1	15%						
			<i>Aristida laevis</i>	2	5%						
3	0,110	<i>Piptochaetium stipoides</i>	1	30%	12	30,00%	59,7	4400			
		<i>Paspalum urvillei</i>	2	45%							
4	0,260	<i>Paspalum urvillei</i>	9	70%	5	12,50%	24,88	10400			

	5	0,040	<i>Paspalum urvillei</i> <i>Piptochaetium stipoides</i>	1 1	15% 5%	7	17,50%	34,83	1600	
Bajo 62 ha	1	0,025	<i>Paspalum urvillei</i>	2	90%	7	17,50%	10,85	1000	5777
	2	0,175	<i>Paspalum urvillei</i>	2	85%	16	40,00%	24,8	7000	
	3	0,076	<i>Paspalum urvillei</i> <i>Piptochaetium stipoides</i>	1 2	70% 5%	7	17,50%	10,85	3040	
	4	0,054	<i>Paspalum urvillei</i> <i>Piptochaetium stipoides</i>	1 2	30% 30%	5	12,50%	7,75	2160	
	5	0,400	<i>Piptochaetium stipoides</i>	2	40%	5	12,50%	7,75	16000	

Aclaraciones sobre la tabla anterior:

- Las muestras fueron tomadas a la salida del invierno (22/09/16) y, por lo tanto, las especies presentes, aunque forman parte primordial de la oferta de forraje disponible en la zona, no son las únicas, ya que durante la primavera se produce la aparición y el rebrote de una mayor variedad de especies también de gran importancia forrajera.

### PRODUCCIÓN DE MS/HA Y FRECUENCIA DE APARICIÓN DE SITUACIONES POR AMBIENTE



Gráfico 1: Producción de materia seca por hectárea y frecuencia de aparición de situaciones por ambiente

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, sumado a un cálculo del número de hectáreas correspondientes a las situaciones con mayor % de aparición, se determinó que las situaciones 2, 4 y 5 del ambiente de Media Loma Alta (MLA), con 58, 37 y 34 has respectivamente, y las situaciones 2 y 3 de la Media Loma Baja (MLB), con 44 y 59 has, eran las más representativas de las pasturas presentes al momento de la evaluación. Aunque, en realidad, la situación 5 de MLA ocupaba una menor superficie que otras situaciones, se observó que ésta aparecía continuamente en conjunto con la situación 4 y por lo tanto se decidió realizar una clausura que represente ambas situaciones.

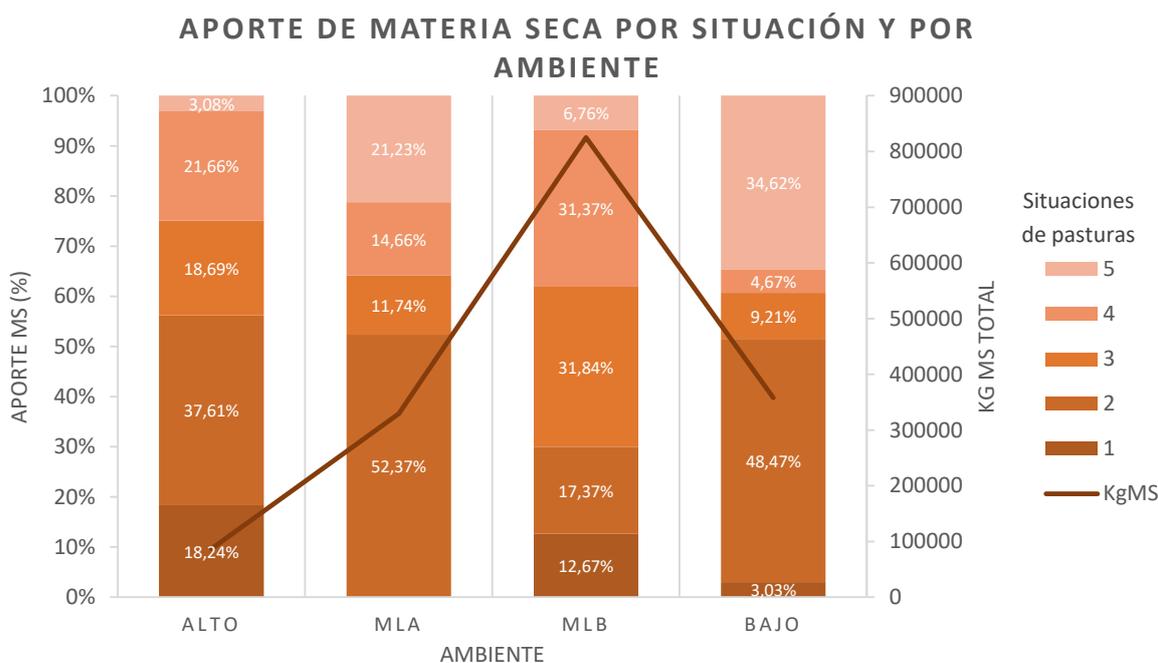


Gráfico 2: Aporte de MS por situación de referencia y por ambiente.

En cuanto al aporte de materia seca total por situación y por ambiente, se observó que los mayores porcentajes correspondían a la situación 4 del Alto, a la 2 de la media loma alta y a la 2 del bajo. Aunque esta información es, sin duda, de gran importancia para futuras decisiones de manejo y de utilización del pastizal, se consideró que no determinaba una mayor relevancia de estas situaciones con respecto a otras.

### Determinación y caracterización de especies

Con los datos relevados en cada una de las clausuras, presentados en la tabla 3 del anexo, se realizó un listado de especies que, por razones como palatabilidad, calidad, predominancia, resistencia al pisoteo y al pastoreo, entre otras, fueron consideradas de mayor importancia para su aprovechamiento forrajero.

Tabla 3: Aparición de especies seleccionadas por ambiente

	Comportamiento	MLA 2	MLA 4-5	MLB 2	MLB 3
<i>Aristida laevis</i>	C4	X	X	X	
<i>Piptochaetium stipoides</i>	C3	X	X	X	X
<i>Setaria parviflora</i>	C4	X	X	X	X
<i>Briza subaristata</i>	C3		X		X

<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	C3		X		X
<i>Eustachys</i>	C4			X	
<i>Paspalum plicatulum</i>	C4			X	
<i>Paspalum urvillei</i>	C4			X	X
<i>Bothriochloa laguroides</i>	C4				X
<i>Cologania ovalifolia</i>	C3			X	X
<i>Nassella neesiana</i>	C3				X

MLA 2: media loma alta situación 2, MLA 4-5: media loma alta situación 4-5, MLB 2: media loma baja situación 2, MLB 3: media loma baja situación 3.

En base a bibliografía consultada de diferentes autores e investigación propia, se realizó una breve caracterización de cada una de las especies consignadas en la tabla 2. La descripción realizada reúne información sobre la arquitectura de la planta, hábito de crecimiento, ciclo de vida, comportamiento ante adversidades, calidad, palatabilidad, tolerancia al pastoreo, crecimiento en altura en función de precipitaciones etc. Todos estos aspectos resultan de gran importancia para un eficiente manejo del pastizal natural.

#### *Nassella neesiana*

Hierba perenne, de ciclo invierno-primaveral con floración entre julio y abril. Es un componente secundario de los pastizales cortos y también se la encuentra en los pajonales. Planta de 0,4 a 1m de altura cuya inflorescencia es una panoja erguida de 10-20 cm de largo.



Figura 6: *Nassella neesiana*

En general responde positivamente las perturbaciones tanto antropogénicas como ambientales; las plántulas y plantas pequeñas son destruidas por incendios pero las más grandes pierden la biomasa aérea y rebrotan desde las yemas protegidas.

En países cálidos y templado-cálidos es cultivada como forraje (Rosa et al, 2005). Adquiere especial importancia en el invierno, pero su pastoreo en esta época hace que su floración y fructificación sea muy limitada. Es un pasto palatable y de buen valor forrajero (Jewsbury et al, 2016).

### Calidad en verano

%PB	DIVMO	FDA
9,4%	57,2%	48,00%

(Correa et al, 2003)

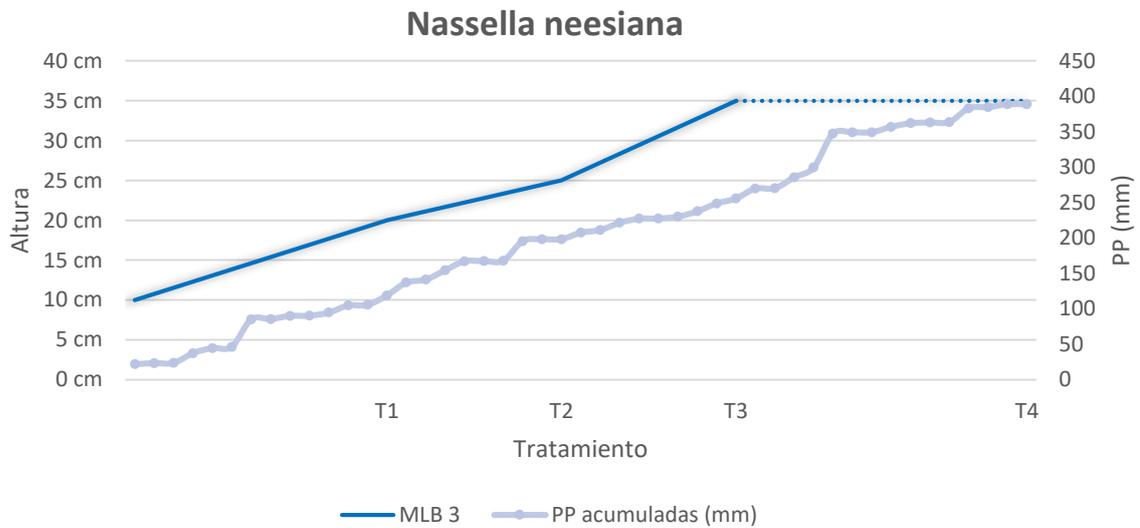


Gráfico 3: Crecimiento en altura de *Nassella neesiana* en función de mm de pp.

### *Piptochaetium stipoides*

Perenne de ciclo invierno-primaveral, florece desde septiembre y madura en noviembre. Rebrotará casi todo el año, comenzando en febrero y llegando a su máximo desarrollo en octubre-noviembre y un mínimo durante el verano. Planta de 20-60 cm de altura, porte erecto, formadora de matas medianas y poco macolladora. Inflorescencia en panoja de 4-15 cm.



Figura 7: *Piptochaetium stipoides*

Especie presente en condiciones sin quema, presentando rebrotes a dos meses de la ocurrencia de un incendio (Jewsbury et al, 2016). Se la considera un pasto duro de bajo valor forrajero (Rosa et al., 2000). Muy aceptado por el ganado, responde muy bien al buen manejo, mejorando su calidad en base a la fertilidad y a los tiempos de descanso (Lapetina, 2011).

%PB	DIVMO
10,67%	50.78%

(Santos et al, 2013)

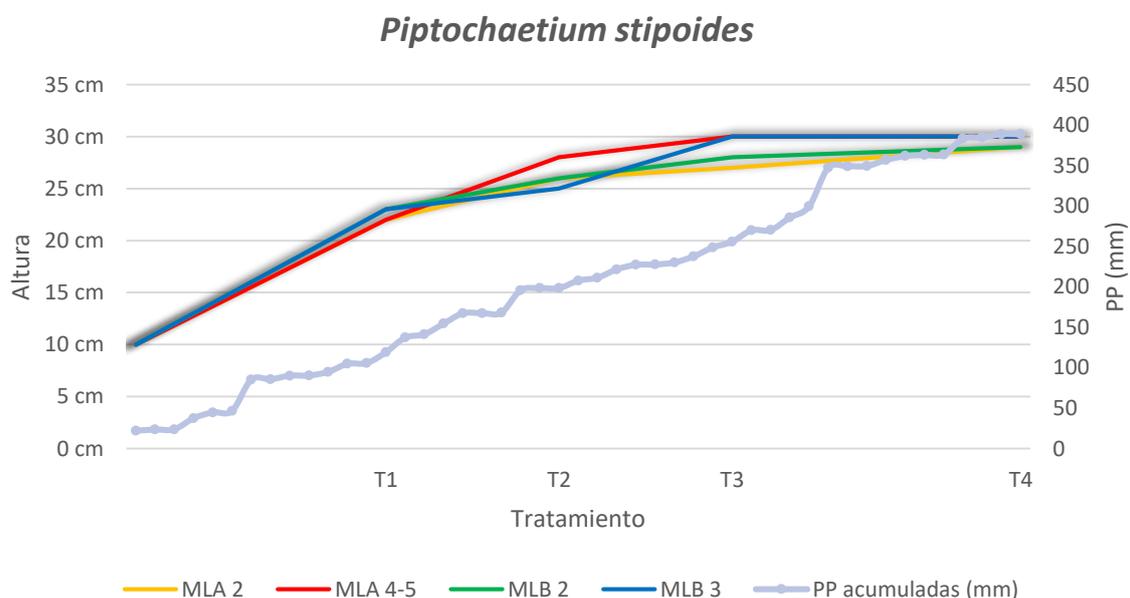


Gráfico 4: Crecimiento en altura de *Piptochaetium stipoides* en función de mm de pp.

### *Cologania ovalifolia*

Planta perenne; hierba, enredadera, rastrera. Hojas trifolioladas, disposición alterna, foliolos de forma variada siempre más anchos hacia la base, con el envés pubescente. Inflorescencias con flores axilares, raramente solitarias, por lo común en grupos de 2-5-(7), capitadas o en racimos parecidos a umbelas, pétalos color púrpura, estandarte de 17-22-(28) mm de longitud y 18-20 mm de ancho. Fruto en legumbre, de 5-7 cm de longitud y 6-8 mm de ancho, comprimido, cubierto con pubescencia velutina o vilosa de color rojizo-marrón, con 6-7 semillas, subseptado.



Figura 8: *Cologania ovalifolia*

Al tomar las muestras no se realizó la medición en altura de esta especie, por el habito de crecimiento rastrero que tiene, enredándose sobre otras plantas.

%PB	DMS	FDA
19.70%	61,10%	35,20%

(Correa et al, 2002)

### *Setaria parviflora*

Hierba perenne de crecimiento estival, florece desde fines de septiembre hasta la aparición de las primeras heladas. Cespitosa con rizomas breves. Alcanza una altura que va de 5-55 cm, tanto erecta como postrada. Las hojas tienen de 5-22 cm de largo y 2-6 cm de ancho, con pelos largos, vainas glabras. Inflorescencia en panoja espiciforme, compacta, de 3 a 8 cm de longitud (Jewsbury et al, 2016).



Figura 9: *Setaria parviflora*

Forma matas pequeñas. Rebrotó con posterioridad al fuego, pudiendo regenerarse mediante semillas presentes en el suelo, manteniéndose como banco durante dos años posteriores al fuego (Martínez-Orea et al., 2010). Posee mediano a alto valor forrajero (Quiroga & Correa, 2011).

%PB	NDT	FDA
6,68%	59,14%	35,77%

(Oliveira et al, 2013)

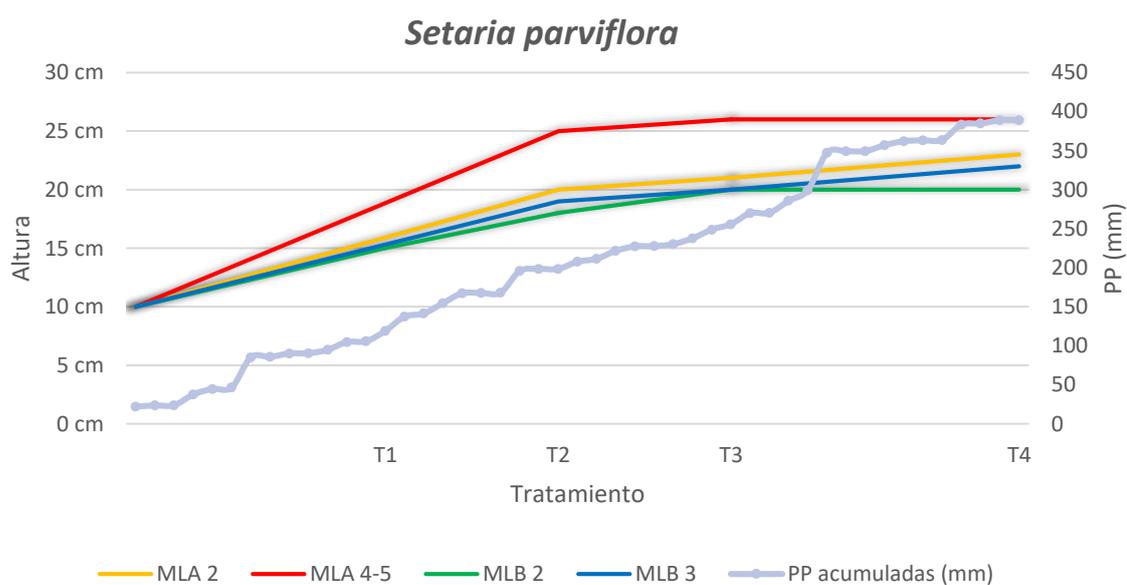


Gráfico 5: Crecimiento en altura de *Setaria parviflora* en función de mm de pp.

*Deyeuxia viridiflavescens*

Hierba perenne, de crecimiento otoño-invernal. Florece a inicios de primavera, extendiendo su floración hasta el otoño. Tiene rizomas cortos y es poco macolladora.

Planta erecta, cañas de 0,6 - 1,3m de altura. Inflorescencia en panoja de 15-30 cm de largo, laxa, contraída y decumbente. Forma matas pequeñas muy vistosas por sus grandes panojas blancas, relucientes y vistosas (Jewsbury et al, 2016).



Figura 10: *Deyeuxia viridiflavescens*

Mediana preferencia animal. Su calidad es media, mejorando su productividad con descanso. Su presencia es **indicadora de buena condición de pastizal** (Rossi et al., 2006; Marino & Parera, 2012).

%PB	DMS	FDA
6,53%	53.70%	45,19%

(Rossi, 2013)

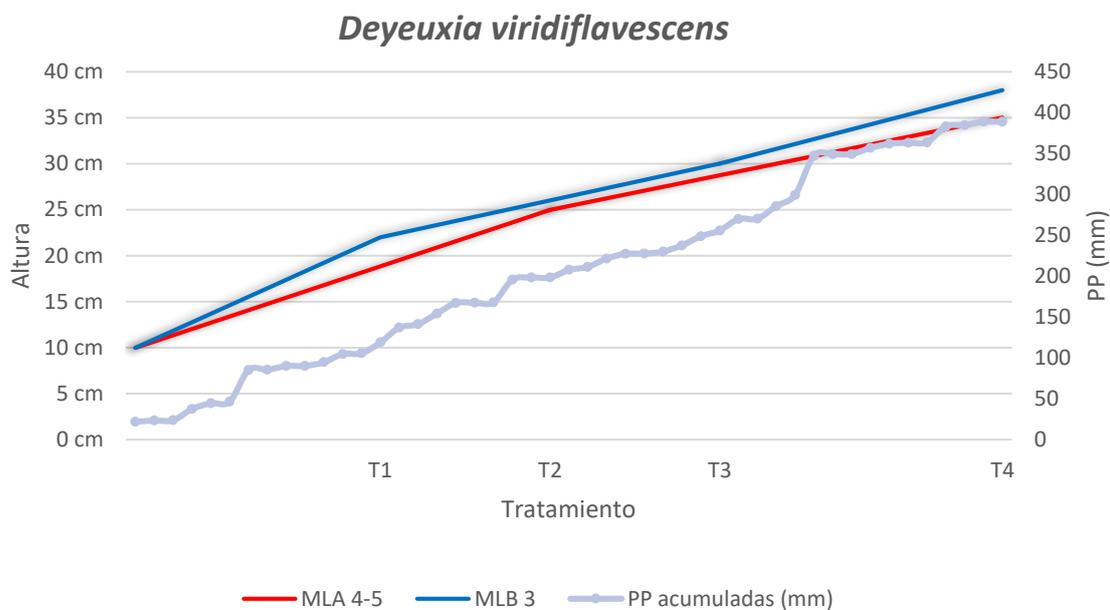


Gráfico 6: Crecimiento en altura de *Deyeuxia viridiflavescens* en función de mm de pp.

### *Paspalum urvillei*

Hierba perenne cespitosa de hasta 2,5 m de altura. Posee tallos erectos, hojas glabras de 12 a 60 cm de largo por 4 a 12 mm de ancho. Inflorescencia de 10 a 40 cm, solitaria, terminal; raquis de 1 mm de ancho aproximadamente, áspero al tacto, con espiguilla en el ápice. Posee rizomas muy cortos.



Figura 11: *Paspalum urvillei*

Mediana calidad forrajera, perdiendo abruptamente su calidad en diferido. Tolerante a sequías e incendios (Heike Vibrans, 2010).

%PB	DMS	FDA
14,94%	52,24%	47,06%

(Rossi, 2013)

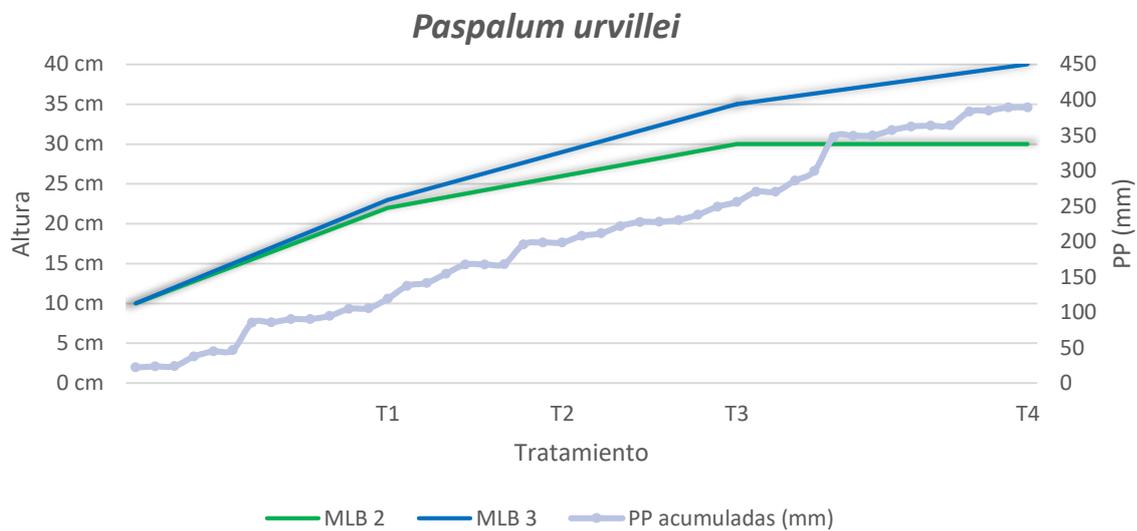


Gráfico 7: Crecimiento en altura de *Paspalum urvillei* en función de mm de pp.

### *Paspalum plicatulum*

Hierba perenne, florece y fructifica de octubre a marzo. Las heladas queman parcialmente sus hojas, siendo una de las principales especies en rebrotar en primavera. Forma rizomas cortos.

Posee cañas erectas de 25-120 cm de altura y rastreras estoloníferas. Hojas con láminas lineares de 5-50 cm de largo y 0,2 a 0,7 cm de ancho; vainas verdes violáceas. Inflorescencia de hasta 17 cm de longitud con 2 a 12 racimos alternos de raquis zigzagueante.



Figura 12: *Paspalum plicatulum*

Se utiliza principalmente como pasto en suelos de baja fertilidad y de reacción ácida.

Puede no ser tan tolerante al pastoreo, disminuyendo en un pastoreo continuo; responde muy bien a 30 días de descanso. Se propaga normalmente por semillas, pero tienen muy baja viabilidad; almacenándolas en un medio seco pueden llegar a durar hasta 2 años. Soporta bien las sequías, como así también pequeñas inundaciones (Jewsbury et al, 2016).

%PB	DMS
7,00%	50,80%

(Munoz et al, 1986)

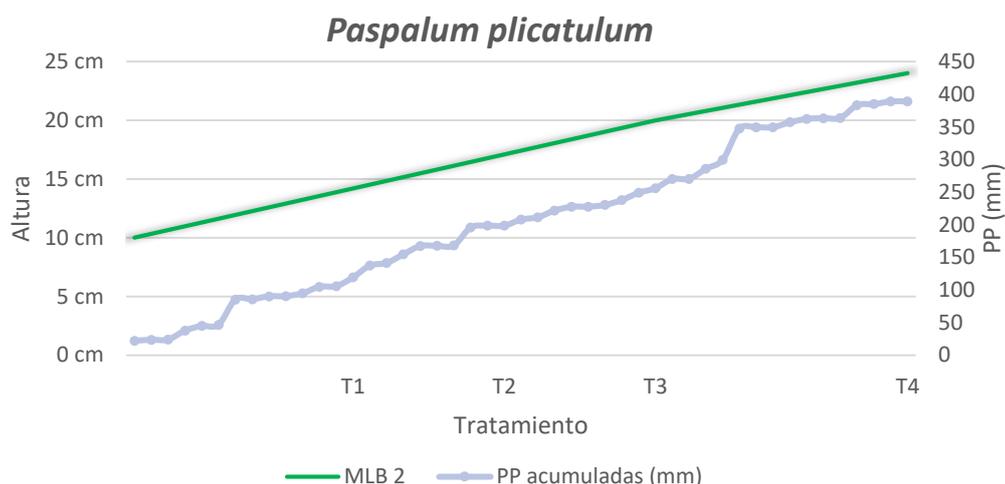


Gráfico 8: Crecimiento en altura de *Paspalum plicatulum* en función de mm de pp.

### *Aristida laevis*

Planta de 40-90 cm de alto, perennes, cespitosas, con rizomas cortos. Son erectas, con vainas estriadas, glabras. Las láminas tienen de 10-50 cm de largo por 0,5-3 mm de ancho, planas o convolutas; su cara adaxial es glabra. Inflorescencia de 12-25 cm por 3-6 cm (Kunth, Enum. pl. 1: 192, 1833).



Figura 13: *Aristida laevis*

%PB	DIVMO
4,52%	36,94%

(Santos et al, 2015)

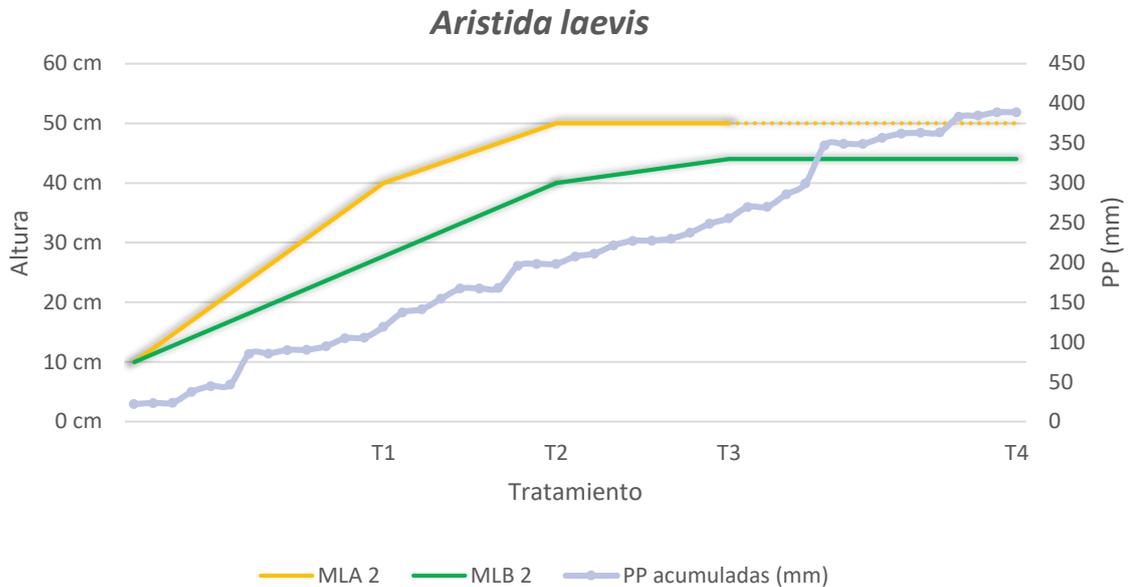


Gráfico 9: Crecimiento en altura de *Aristida laevis* en función de mm de pp.

### *Bothriochloa laguroides*

Hierba perenne, vegeta desde octubre hasta mayo, cespitosa. Alcanza 30-90 cm de altura, con cañas decumbentes ramificadas, oscuras en la proximidad de los nudos, posee rizomas delgados y superficiales. Hojas con láminas lineares, planas o plegadas, glabras, color rojizo violáceo al envejecer. Posee panojas emergentes en la hoja superior, oblongas blancas, pilosas, con numerosos racimos laterales, frágiles y sedosos (Jewsbury et al, 2016).



Figura 14: *Bothriochloa laguroides*

Responde con una buena tasa de germinación en zonas alteradas por el fuego (Andruk&Fowler, 2011).

Tiene mediano valor forrajero, produciendo forraje tierno para el ganado (Rosa et al.,2005). Pasto resistente al pisoteo que retoña continuamente (Nicora, 1978).

%PB	DMS
7,04%	60,01%

(Rossi et al, 2015)

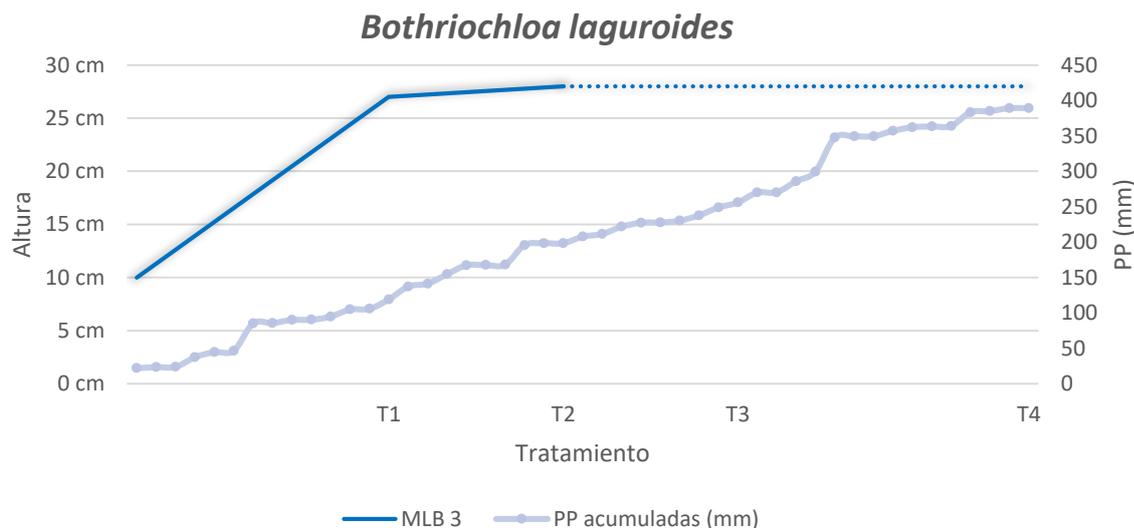


Gráfico 10: Crecimiento en altura de *Bothriochloa laguroides* en función de mm de pp.

Eficiencia en el uso de las precipitaciones:

Tabla 4: Valores de EUP a partir de mm de precipitación y cm de altura.

TRATAMIENTO	DÍAS TOTALES	PP (mm)	Eficiencia en el Uso de las Precipitaciones (EUP)							
			<i>Piptochaetium stipoides</i>	<i>Aristida laevis</i>	<i>Setaria parviflora</i>	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	<i>Paspalum plicatulum</i>	<i>Paspalum urvillei</i>	<i>Bothriochloa laguroides</i>	<i>Nasella neesiana</i>
T1	45	119,10	0,1050	0,2519	0,0420	0,1008		0,1050		0,0840
T2	60	198,40	0,0192	0,0252	0,0277	0,0151			0,0857	0,0252
T3	90	255,80	0,0098	0,0078	0,0051	0,0195	0,0391	0,0391	0,0039	0,0391
T4	120	388,90	0,0018	0,0000	0,0026	0,0206	0,0501	0,0321		

## Conclusiones

En una primera instancia, el trabajo responde a la necesidad de determinar la disponibilidad de materia seca del pastizal natural y, en segundo lugar, apunta a realizar una identificación y caracterización de las especies de mayor importancia forrajera presentes en la zona.

Se observó que los ambientes de bajo y alto se encontraban en forma de pequeños manchones, de pocas hectáreas, distribuidos heterogéneamente por los potreros. Los de media loma alta y baja, en cambio, ocupaban mayores superficies y se distribuían de un modo más continuo.

Se confeccionó un mapa de superposición de potreros y ambientes de pastizal que sirve como herramienta para mejorar el manejo individual de cada uno de los potreros.

El porcentaje de aparición de la media loma baja fue porcentualmente mayor al de los otros ambientes. El segundo lugar le correspondió a la media loma alta, seguido por el bajo. El alto fue el que menor superficie ocupó.

La media loma baja fue el ambiente con mayor aporte de materia seca, en tanto que los ambientes de media loma alta y bajo aportaron cantidades similares de forraje, aunque en menor medida que la media loma baja. El alto fue el ambiente que menos materia seca aportó al total.

Las digestibilidades de la mayoría de las especies determinadas fueron de entre 50 y 61%. En cuanto a los valores de proteína bruta el mayor aporte lo hace la *Cologania ovalifolia*. Las poáceas tuvieron valores muy bajos, excepto *Paspalum urvillei*. Los valores encontrados para *Aristida laevis* la hacen poco deseable como forraje.

En casi todas las especies analizadas la EUP máxima ocurre durante los primeros 45 días post corte (T1) y disminuye en los tratamientos posteriores. Se observó un comportamiento diferente en *Deyeuxia viridiflavescens* y en *Paspalum plicatulum*, cuyas EUP fueron mayores en T4 que en T3, y en *Nassella neesiana*, cuya EUP fue mayor en T3 que en T2, pero volvió a descender en T4.

## Anexos

Tabla 5: Resultados de los tratamientos T0, T1, T2, T3 y T4 para las situaciones 2 y 4-5 de la Media Loma Alta y para las situaciones 2 y 3 de la Media Loma Baja.

TRATAMIENTO	DÍAS desde corte inicial	Altura inicial	Muestreo	ESPECIE	Altura final	Frecuencia
<b>MLA 2</b>						
T0	-	Variable (sin corte)		<i>Piptochaetium stipoides</i>	35 cm	40%
				<i>Setaria parviflora</i>	25 cm	15%
				<i>Aristida laevis</i>	40 cm	10%
T1	45	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	22 cm	20%
			2	<i>Piptochaetium stipoides</i>	22 cm	20%
			3	<i>Piptochaetium stipoides</i> <i>Aristida laevis</i>	22 cm 40 cm	30% 5%
T2	60	10 cm	1	<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	10%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	25 cm	20%
				<i>Aristida laevis</i>	50 cm	5%
			2	<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	25%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	26 cm	40%
				<i>Aristida laevis</i>	50 cm	5%
3	<i>Setaria parviflora</i>	21 cm	30%			
	<i>Piptochaetium stipoides</i>	28 cm	35%			
T3	90	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	25 cm	20%
				<i>Setaria parviflora</i>	22 cm	10%
			2	<i>Piptochaetium stipoides</i>	27 cm	20%
				<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	15%
			3	<i>Piptochaetium stipoides</i>	28 cm	40%
T4	120	10 cm	1	<i>Setaria parviflora</i>	25 cm	10%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	29 cm	20%
			2	<i>Setaria parviflora</i>	23 cm	5%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	29 cm	30%
			3	<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	10%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	28 cm	20%
<b>MLA 4-5</b>						
T0	-			<i>Piptochaetium stipoides</i>	38 cm	50%

				<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	53 cm	5%
				<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	10%
T1	45	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	22 cm	15%
				<i>Briza subaristata</i>	30 cm	5%
			2	<i>Piptochaetium stipoides</i>	22 cm	5%
				<i>Aristida laevis</i>	40 cm	10%
			3	<i>Piptochaetium stipoides</i>	22 cm	10%
T2	60	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	28 cm	60%
				<i>Setaria parviflora</i>	25 cm	10%
			2	<i>Piptochaetium stipoides</i>	28 cm	30%
				<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	25 cm	20%
T3	90	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	25%
				<i>Setaria parviflora</i>	26 cm	25%
			2	<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	30%
				<i>Setaria parviflora</i>	27 cm	20%
			3	<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	20%
				<i>Setaria parviflora</i>	26 cm	20%
T4	120	10 cm	1	<i>Setaria parviflora</i>	26 cm	5%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	45%
			2	<i>Setaria parviflora</i>	27 cm	10%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	20%
			3	<i>Setaria parviflora</i>	26 cm	5%
			<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	50%	
				<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	35 cm	15%
<b>MLB 2</b>						
T0	-			<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	45%
				<i>Setaria parviflora</i>	18 cm	10%
				<i>Paspalum urvillei</i>	35 cm	15%
T1	45	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	23 cm	40%
				<i>Paspalum urvillei</i>	22 cm	5%
				<i>Setaria parviflora</i>	15 cm	5%
			2	<i>Piptochaetium stipoides</i>	23 cm	50%
			3	<i>Piptochaetium stipoides</i>	23 cm	20%
T2	60	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	26 cm	50%

				<i>Setaria parviflora</i>	18 cm	10%
			2	<i>Piptochaetium stipoides</i>	26 cm	40%
				<i>Setaria parviflora</i>	19 cm	10%
			3	<i>Piptochaetium stipoides</i>	25 cm	50%
				<i>Setaria parviflora</i>	18 cm	10%
				<i>Aristida laevis</i>	40 cm	10%
T3	90	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	28 cm	30%
				<i>Paspalum urvillei</i>	30 cm	15%
				<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	15%
			2	<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	40%
				<i>Aristida laevis</i>	42 cm	5%
				<i>Paspalum plicatulum</i>	20 cm	5%
3	<i>Piptochaetium stipoides</i>	28 cm	60%			
	<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	20%			
	<i>Aristida laevis</i>	45 cm	10%			
T4	120	10 cm	1	<i>Eustachys</i>	40 cm	5%
				<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	20%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	28 cm	40%
			2	<i>Paspalum plicatulum</i>	23 cm	5%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	35%
			3	<i>Paspalum plicatulum</i>	25 cm	5%
<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	5%				
<i>Paspalum urvillei</i>	30 cm	10%				
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	29 cm	45%
<b>MLB 3</b>						
T0	-			<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	55 cm	40%
				<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	10%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	40 cm	20%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		30%
T1	45	10 cm	1	<i>Piptochaetium stipoides</i>	23 cm	40%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		25%
				<i>Bothriochloa laguroides</i>	28 cm	5%
				<i>Nassella neesiana</i>	20 cm	30%
			2	<i>Paspalum urvillei</i>	23 cm	25%

				<i>Bothriochloa laguroides</i>	25 cm	20%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	23 cm	25%
				<i>Cologania ovalifolia</i>	28 cm	10%
			<b>3</b>	<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	22 cm	25%
				<i>Briza subaristata</i>	30 cm	5%
				<i>Cologania ovalifolia</i>	28 cm	15%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	23 cm	10%
<b>T2</b>	<b>60</b>	<b>10 cm</b>	<b>1</b>	<i>Piptochaetium stipoides</i>	25 cm	15%
				<i>Nassella neesiana</i>	25 cm	25%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		30%
				<i>Setaria parviflora</i>	19 cm	20%
			<b>2</b>	<i>Piptochaetium stipoides</i>	26 cm	25%
				<i>Nassella neesiana</i>	25 cm	25%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		25%
				<i>Bothriochloa laguroides</i>	25 cm	20%
			<b>3</b>	<i>Piptochaetium stipoides</i>	25 cm	35%
<i>Cologania ovalifolia</i>		15%				
<i>Bothriochloa laguroides</i>	30 cm	15%				
				<i>Aristida laevis</i>	45 cm	5%
<b>T3</b>	<b>90</b>	<b>10 cm</b>	<b>1</b>	<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	25%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		30%
				<i>Paspalum urvillei</i>	35 cm	45%
			<b>2</b>	<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	15%
				<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	20%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		30%
				<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	30 cm	30%
			<b>3</b>	<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	20%
				<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	10%
<i>Cologania ovalifolia</i>		5%				
				<i>Nassella neesiana</i>	35 cm	30%
<b>T4</b>	<b>120</b>	<b>10 cm</b>	<b>1</b>	<i>Setaria parviflora</i>	22 cm	10%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	25%
				<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	35 cm	35%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		5%

			2	<i>Setaria parviflora</i>	20-22 cm	15%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	20%
				<i>Paspalum urvillei</i>	35 cm	15%
				<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	40 cm	25%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		5%
			3	<i>Setaria parviflora</i>	20 cm	10%
				<i>Piptochaetium stipoides</i>	30 cm	30%
				<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	40 cm	20%
				<i>Cologania ovalifolia</i>		5%

Tabla 6: Datos de estación meteorológica del establecimiento.

TRATAMIENTO	Fecha	Presión Relativa (hPa)	Temperatura al aire libre (°C)	Humedad al aire libre (%)	Lluvia Relativa (mm)	Lluvia Total (mm)
T1	18/11/2016				22	22
	26/11/2016	1006,2	20,4	82	1,5	23,5
	27/11/2016	1014	22	54	0,3	23,8
	28/11/2016	1014,6	18,5	72	13,7	37,5
	2/12/2016	1012,8	17,1	79	7,2	44,7
	7/12/2016	1010,9	16,6	82	1,8	46,5
	8/12/2016	1014	16,3	85	38,7	85,2
	9/12/2016	1010,2	17,9	68	0,5	85,7
	13/12/2016	1011,8	14	59	4,4	90,1
	21/12/2016	1009,3	25,4	55	0,3	90,4
	22/12/2016	1010,6	22,4	67	4,4	94,8
	23/12/2016	1010,8	16	82	10	104,8
	24/12/2016	1008,9	21,6	68	0,9	105,7
	<b>25/12/2016</b>	<b>1000,1</b>	<b>21,2</b>	<b>78</b>	<b>13,4</b>	<b>119,1</b>
T2	26/12/2016	1002,9	18,3	87	18,1	137,2
	27/12/2016	1012,9	13,7	86	4,1	141,3

	1/01/2017	1007,9	20,4	76	13,2	154,5
	2/01/2017	1012	18,9	84	12,7	167,2
	3/01/2017	1005,4	27,2	71	0,3	167,5
	7/01/2017	1008,1	27,6	72	0,5	168
	8/01/2017	1008,6	24	80	27,7	195,7
	9/01/2017	1002,8	20,2	80	2,7	198,4
	<b>10/01/2017</b>	<b>1011,7</b>	<b>20,1</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	<b>198,4</b>
	15/01/2017	1009,3	14,8	87	9,3	207,7
	22/01/2017	1013,3	23,6	72	3,6	211,3
	23/01/2017	1016,1	17,1	87	10,3	221,6
	24/01/2017	1012,9	18,8	81	5,7	227,3
<b>T3</b>	25/01/2017	1015,8	19,3	77	0,3	227,6
	31/01/2017	1010,2	27,7	49	2,6	230,2
	2/02/2017	1009,2	17,8	74	7,5	237,7
	4/02/2017	1006,5	21,1	75	11,1	248,8
	<b>9/02/2017</b>	<b>1012,2</b>	<b>16,9</b>	<b>87</b>	<b>7</b>	<b>255,8</b>
	10/02/2017	1012,2	16,4	89	14,1	269,9
	12/02/2017	1010,7	15	81	0,3	270,2
	16/02/2017	1012,8	18	77	15,5	285,7
	17/02/2017	1007	17,8	82	13,7	299,4
	18/02/2017	1007,4	17,7	82	47,9	347,3
<b>T4</b>	21/02/2017	1011,8	26,3	77	1,8	349,1
	22/02/2017	1011,7	20,5	80	0,3	349,4
	25/02/2017	1013,4	20,6	88	7,5	356,9
	26/02/2017	1011,2	19,8	84	5,2	362,1
	27/02/2017	1008,9	20,1	84	1,1	363,2

	2/03/2017	1005,4	22,6	81	0,5	363,7
	3/03/2017	1013,1	15,6	67	19,5	383,2
	7/03/2017	1014,7	20	87	1,6	384,8
	9/03/2017	1003,7	17,1	83	4,1	388,9
	<b>11/03/2017</b>	<b>1008,1</b>	<b>21,9</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>388,9</b>

Tabla 7: Crecimiento promedio desde el corte de emparejamiento por especie para cada tratamiento.

Tratamiento	<i>Piptochaetium stipoides</i>		<i>Aristida laevis</i>		<i>Setaria parviflora</i>		<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	
	Altura	Crecimiento	Altura	Crecimiento	Altura	Crecimiento	Altura	Crecimiento
Corte emparejamiento	10,0 cm	-	10,0 cm	-	10,0 cm	-	10,0 cm	-
T1	22,5 cm	12,5 cm	40,0 cm	30,0 cm	15,0 cm	5,0 cm	22,0 cm	12,0 cm
T2	26,3 cm	3,8 cm	45,0 cm	5,0 cm	20,5 cm	5,5 cm	25,0 cm	3,0 cm
T3	28,8 cm	2,5 cm	47,0 cm	2,0 cm	21,8 cm	1,3 cm	30,0 cm	5,0 cm
T4	29,5 cm	0,7 cm	47,0 cm	0,0 cm	22,8 cm	1,0 cm	38,0 cm	8,0 cm

Tratamiento	<i>Paspalum plicatulum</i>		<i>Paspalum urvillei</i>		<i>Bothriochloa laguroides</i>		<i>Nasella neessiana</i>	
	Altura	Crecimiento	Altura	Crecimiento	Altura	Crecimiento	Altura	Crecimiento
Corte emparejamiento	10,0 cm	-	10,0 cm	-	10,0 cm	-	10,0 cm	-
T1			22,5 cm	12,5 cm			20,0 cm	10,0 cm
T2					27,0 cm	17,0 cm	25,0 cm	5,0 cm
T3	20,0 cm	10,0 cm	32,5 cm	10,0 cm	28,0 cm	1,0 cm	35,0 cm	10,0 cm
T4	29,5 cm	19,5 cm	45,0 cm	12,5 cm				

## Bibliografía

- Agencia Córdoba Ambiente S.E. e EEA INTA Manfredi, 2003. Los Suelos. Córdoba.
- Borrelli, P., G. Oliva. (2001) Evaluación de pastizales. Cap. 6 pp 161-182.
- Correa, R. J., Quiroga, A., & Watkins, P. H. (2003). Valor Nutritivo de Gramíneas Claves del Pastizal de Cumbre en la Sierra de Humaya. Revista del Centro de Investigaciones de Zonas Áridas y Semiáridas. CIZAS, 4(2), 14-26.
- Correa, R. J., Quiroga, A., & Watkins, P. H. (2003). Valor Nutritivo de Gramíneas Claves del Pastizal de Cumbre en la Sierra de Humaya. Revista del Centro de Investigaciones de Zonas Áridas y Semiáridas. CIZAS, 4(2), 14-26.
- Correa, R. J., Quiroga, A., & Watkins, P. H. (2002). Valor Nutritivo Estival de Especies Forrajeras Herbáceas del Pastizal Natural de la Subcuenca del Río Los Puestos, Ambato, Catamarca. En Congreso Regional de Ciencia y Tecnología NOA 2002. Secretaría de Ciencia y Tecnología UNCatamarca. Producciones Científicas Sección: Ciencia de la Ingeniería, Agronomía y Tecnología (pp. 1-10).
- de Oliveira, L. O. F., de Abreu, U. G. P., Nogueira, É., Bueno, A. A., Sobrinho, D. S. N. B., Mendes, E. D. M. (2013) Desempenho de bezerros submetidos à desmama precoce no Pantanal 1.
- Díaz, Raúl Osvaldo. (2007). Utilización de pastizales naturales. Editorial Brujas.
- EEA INTA Manfredi, 1989. Cartas de suelo de la República Argentina: SANTA ROSA DE CALAMUCHITA 33666. Plan de Mapas de Suelo, Córdoba.
- Jewsbury, G., Loyola, M. J., Carbone, L. M., Carreras, M. E., Pons, S. M., Martinat, J. E., Castillo Moine, M. A., Fuentes, E. (2016). Pastos posfuego de las Sierras de Córdoba. Guía de campo. Editorial Ecoval.
- Munoz, A., Farinas, S., Ceballos, M. (1986). Efecto de la fertilización con fósforo y azufre sobre el valor nutritivo de *Paspalum plicatulum* y algunas leguminosas nativas. Revista Unellez de Ciencia y Tecnología., 1(2), 75-80.
- Rossi, Carlos Alberto. (2013). Composición florística y caracterización nutricional de las especies forrajeras en el sistema silvopastoril del Delta del Paraná.
- Rossi, C. A., De Magistris, A. A., González, G. L., Carou, N. E., De Loof, E. P. (2015). Plantas de interés ganadero de la región del Bajo Delta del Paraná (Argentina).
- Santos, A. B. D., Quadros, F. L. F. D., Rossi, G. E., Pereira, L. P. D., Kuinchtner, B. C., Carvalho, R. M. R. D. (2013). Nutritive value of Rio Grande do Sul/Brazil's native grasses, ranked according to functional typology under fire and grazing regimes. *Ciência Rural*, 43(2), 342-347.
- Silva, L. C., Giorgis, M. A., Anand, M., Enrico, L., Pérez-Harguindeguy, N., Falczuk, V., ... & Cabido, M. (2011). Evidence of shift in C4 species range in central Arentina during the late Holocene. *Plant and Soil*, 349 (1-2), 261-279.