

Aplicación de yeso (CaSO_4) en pasturas en condiciones de riego y secano

Carmen Goñi
cgoni@inia.org.uy

Introducción:

Una producción estable de forraje durante todo el año exige una adecuada planificación de la base forrajera, siendo ésta de particular importancia en los establecimientos lecheros. Es un objetivo de gestión de todo predio en la zona norte del país, caracterizada por periodos con intensidades variables de estreses térmicos y/o hídricos durante los meses de verano.

Bajo estas condiciones la producción, la reserva de pastura del sistema productivo lechero se ve comprometida con aumentos en sus costos de producción y la necesidad de complementar la dieta con algún tipo de suplementación.

El uso de yeso (sulfato de calcio) en pasturas y cultivos ha venido aumentando a nivel internacional como consecuencia, entre otros factores, de desbalances nutricionales generados por el incremento de rendimiento en los cultivos, la formación de un horizonte subsuperficial compactado por el avance de la siembra directa, la heterogeneidad de suelos en chacras agrícolas, con predominios de zonas de menor infiltración o la presencia de suelos salinos sódicos, etc.; sin embargo su uso a nivel del país es limitado.

El sulfato de calcio es una fuente rápida, más soluble de calcio y con mayor acción potencial solubilizador que el de los carbonatos contenidos en calizas y dolomitas (Santos Sbuscio et al., 2009). El sulfato de calcio tiene un efecto mejorador en las capas compactadas del suelo facilitando la penetración de raíces (Sumner, 1990). El yeso al mejorar la estructura del suelo facilita una mayor tasa de infiltración resultando en un aprovechamiento más eficiente del recurso agua, haciendo indirectamente a los cultivos más resistentes a la sequía.

Objetivo:

Evaluar el uso de yeso (CaSO_4) en el comportamiento de mezclas forrajeras dentro de un sistema lechero en la región norte del país bajo condiciones de riego y secano.

Materiales y métodos:

Sitio experimental: Salto, Colonia Rubio, tambo "el Chupete" del Ing. Agr. Carlos Fernandez.

Suelo: Brunosol Eutrico de La Formación Itapabí y Tres Arboles.

Experimento 1. Mezcla Forrajera sin Alfalfa. Sobre un rastrojo de sorgo forrajero fertilizado con 100 kg/ha de 18-46-0 (fosfato diamónico), se instaló una pradera con una mezcla forrajera de T. blanco (*Trifolium repens*), cv. E. Zapicán a 2 Kg/ha; T. rojo (*Trifolium pratense*), cv. E 216 a 10 kg/ha y Raigrás (*Lolium multiflorum*), cv. E284 a 15kg/ha. La mezcla se sembró en forma directa por el productor, en líneas alternas a fines de abril del 2013. A los veinte días de la emergencia de la mezcla forrajera se aplicaron tres dosis de yeso (100, 200 y 300 Kg/ha), más un testigo sin aplicación.

Se realizaron dos replicas similares del mismo ensayo, uno manejado en condiciones de riego por aspersión y el otro en condiciones de secano.

El riego por aspersión se realiza mediante alas paralelas distanciadas entre si por 30 metros. Cada aspersor se ubica a 33 m del siguiente en forma de tresbolillo, definiendo un rectángulo de 30 x 33 m. Los aspersores tienen un caudal de 10000 litros/hora con una presión de 4 kg y un radio de mojado de 23 metros. Aunque la superficie de mojado de los aspersores tiene cierta variación, para compensar la misma en riegos sucesivos se desfasa en 16 m la ubicación de cada de los aspersores. Normalmente se realizan turnos de 5 horas de riego. La fuente de agua utilizada es un pozo con un caudal de 40000 litros por hora.

Se uso un diseño de parcelas al azar con tres repeticiones. Parcelas de 20 x 10 m.

Experimento 2. Mezcla Forrajera con Alfalfa. Sobre un rastrojo de sorgo granífero fertilizado con 200 kg/ha kg/ha de 18-46-0 (fosfato diamónico), se aplicó tres dosis de yeso (100, 200 y 300 Kg/ha) más un testigo sin aplicación. La siembra se realizó en forma directa en líneas alternas a fines de abril 2013. Se utilizó una mezcla de Alfalfa (*Medicago sativa*), cv. E. Chaná a 12 kg/ha; Raigrás (*Lolium multiflorum*), cv. E284 a 15kg/ha y T. blanco (*Trifolium repens*), cv. E. Zapicán a 1 Kg/ha. El área es manejada en condiciones de secano.

Se trabaja con un diseño de parcelas al azar con tres repeticiones. Parcelas de 20 x 10 m.

En ambos experimentos se evalúan parámetros de suelo y planta.

Avance de Información: Periodo junio 2013 - enero 2014

Nivel inicial de nutrientes en suelo:

Cuadro 1. Caracterización química del suelo de las áreas del ensayo a distintas profundidades. Experimento 1= (mezcla de Raigras+T.rojo+T.blanco); Experimento 2 (mezcla de Alfalfa+Raigrás+T. blanco).

	Resinas	S-SO ₄	C.Org	Ca	Mg	K	Na	A.Tit.	ClCpH ₇	Bases T.	% Sat	
	µg P/g	µg S/g	%	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	Bases	
Exp 1	0-20 cm	4.5	7.0	3.26	20.1	4.1	0.66	0.09	9.3	34.2	25.0	72.9
	20-40 cm	2.6	4.6	2.35	14.6	2.2	0.39	0.06	5.3	22.5	17.2	76.4
Exp2	0-20 cm	2.6	6.2	3.73	25.3	4.8	0.45	0.13	7.3	38.0	30.7	80.8
	20-40 cm	2.3	2.4	3.04	30.7	5.3	0.57	0.15	6.1	42.8	36.7	85.7
	40-60 cm	2.8	1.7	2.68	31.5	6.1	0.67	0.22	4.7	43.1	38.4	89.0

Implantación de las pasturas:

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de CaSO_4 en la implantación de la mezcla de *Lolium multiflorum*, *T. pratense* y *T. repens*.

Dosis CaSO_4 kg/ha	% Implantación*			
	Establecimiento	Raigras	T. rojo	T. blanco
0	25.7 ns	32.6 ns	24.9 ns	19.6 ns
100	23.3	34.2	17.9	17.8
200	25.7	27.9	22.5	26.5
300	28.1	30.3	23.3	30.7

* Evaluado con un rectángulo de 20 x 50 cm, 5 veces en la diagonal de cada parcela en dos fechas consecutivas distanciadas en 10 días en las 3 repeticiones.
ns= no significativo

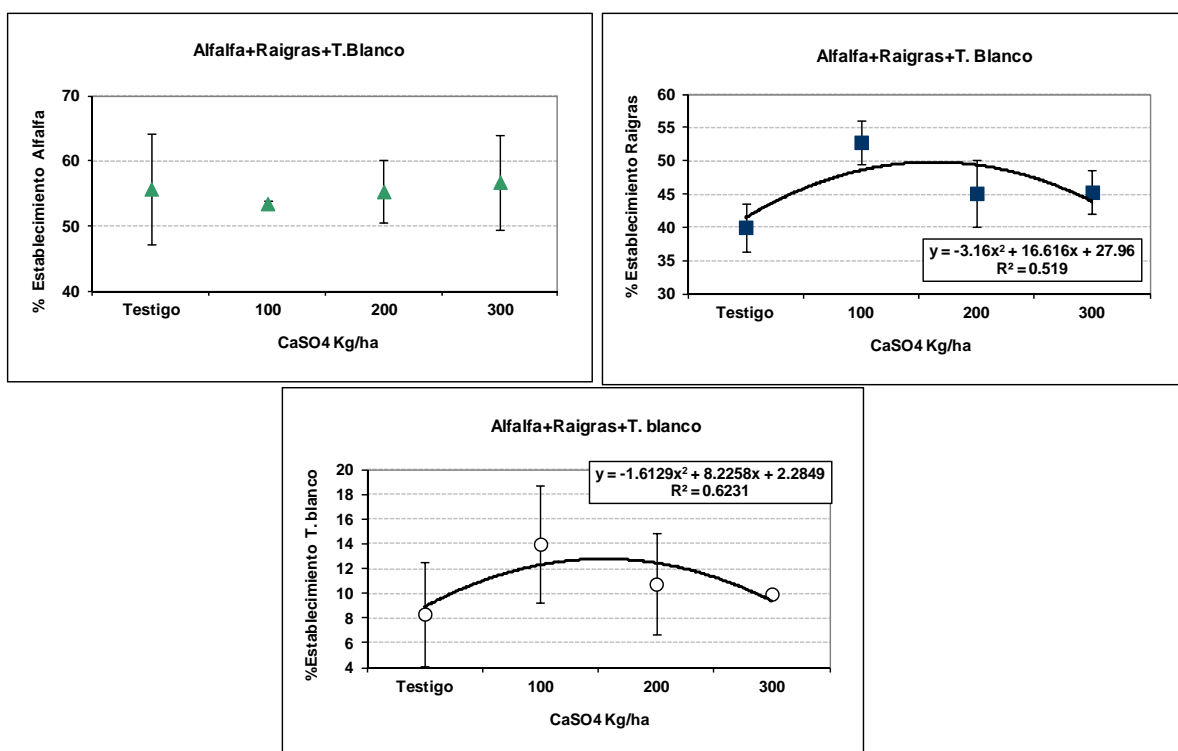


Figura 1. Efecto por especie en la implantación de la mezcla de *Medicago sativa*, *Lolium multiflorum* y *T repens* con la aplicación de Ca SO_4

Producción de Materia Seca:

Experimento 1:

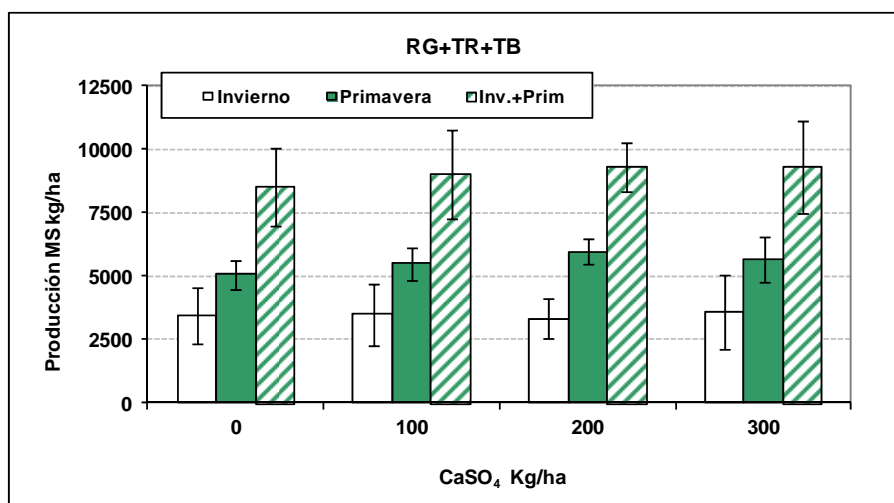


Figura 2. Valor medio y desvío estándar de la producción total de materia seca (MS kg/ha) y estacional (invierno y primavera) de la mezcla de *Lolium multiflorum* (RG), *Trifolium repens* (TR), y *Trifolium pratense* (TB).

Como los riegos se iniciaron finalizada la evaluación de producción MS/ha de Primavera, la Figura 2 corresponde a la media y desvío de ambas zonas tomadas en forma conjunta. Cuando se analizaron en forma independiente una de otra, tampoco se encontraron diferencias significativas en la producción de MS/ha entre éstas, aunque los niveles de producción fueron más bajos en el área de riego probablemente efecto de la mayor compactación encontrada originalmente.

Cuadro 3. Efecto de la aplicación de Ca SO₄ en la producción total y estacional de materia seca (MS kg/ha) de la mezcla de *Medicago sativa*, *Lolium multiflorum* y *T repens*.

Dosis CaSO ₄ Kg/ha	Total MS kg/ha	Invierno MS Kg/ha	Primavera MS Kg/ha
0	7854 b	3065 b	4790 ns
100	8860 b	4143 ab	4717
200	8257 b	3510 ab	4748
300	10927 a	5400 a	5527

Medias en columnas con distinta letra son estadísticamente significativas (P<0.01) por el TRM Tuckey

Distribución estacional de la Materia Seca según especies

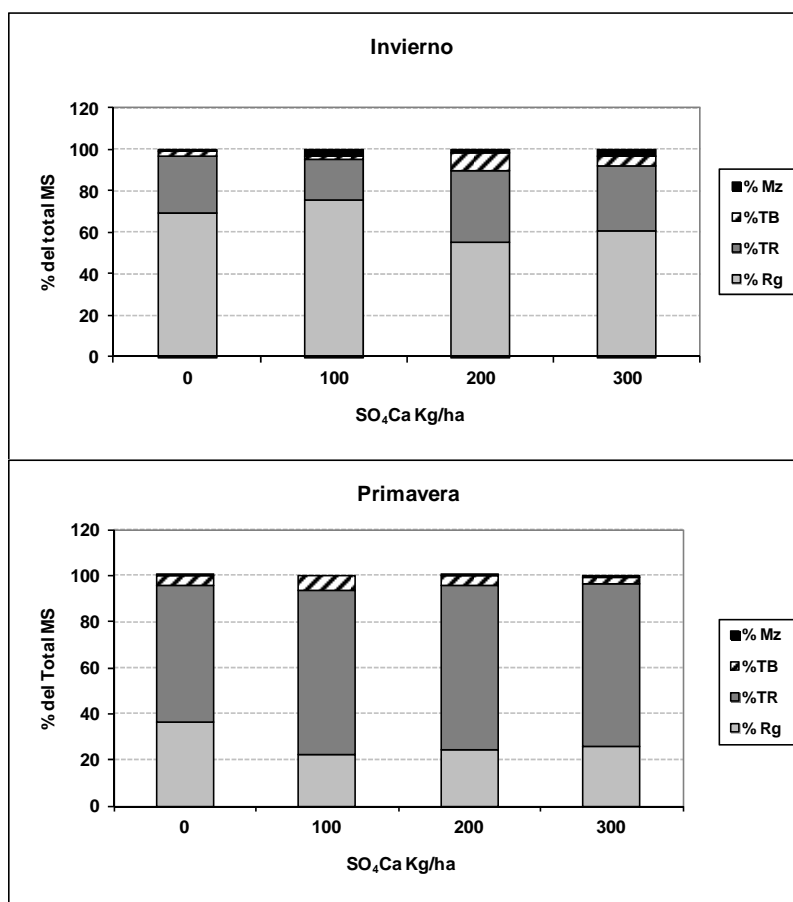


Figura 3 Distribución estacional (invierno y primavera) porcentual de la producción de materia seca de la mezcla de RG=*Lolium multiflorum*, TR=*Trifolium repens*, TB=*Trifolium pratense* y Mz= Malezas.

Relación entre la producción de materia seca y el índice de área foliar (IAF).

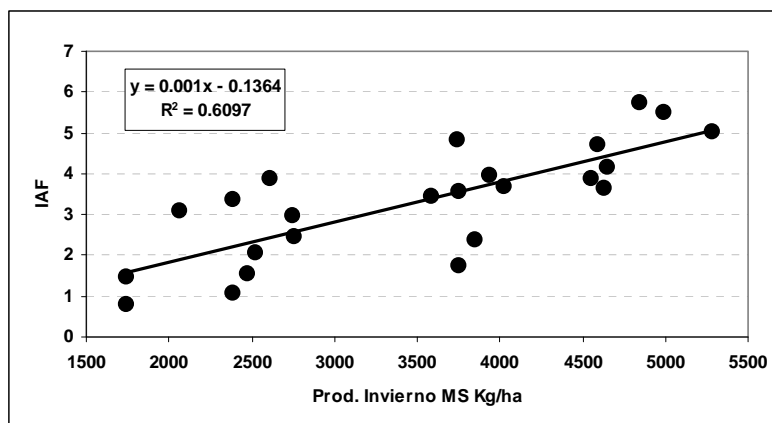


Figura 4 Relación entre la producción de materia seca de invierno de la mezcla de *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* y el índice de área foliar

Contenido volumétrico de agua en suelo (Hv%).

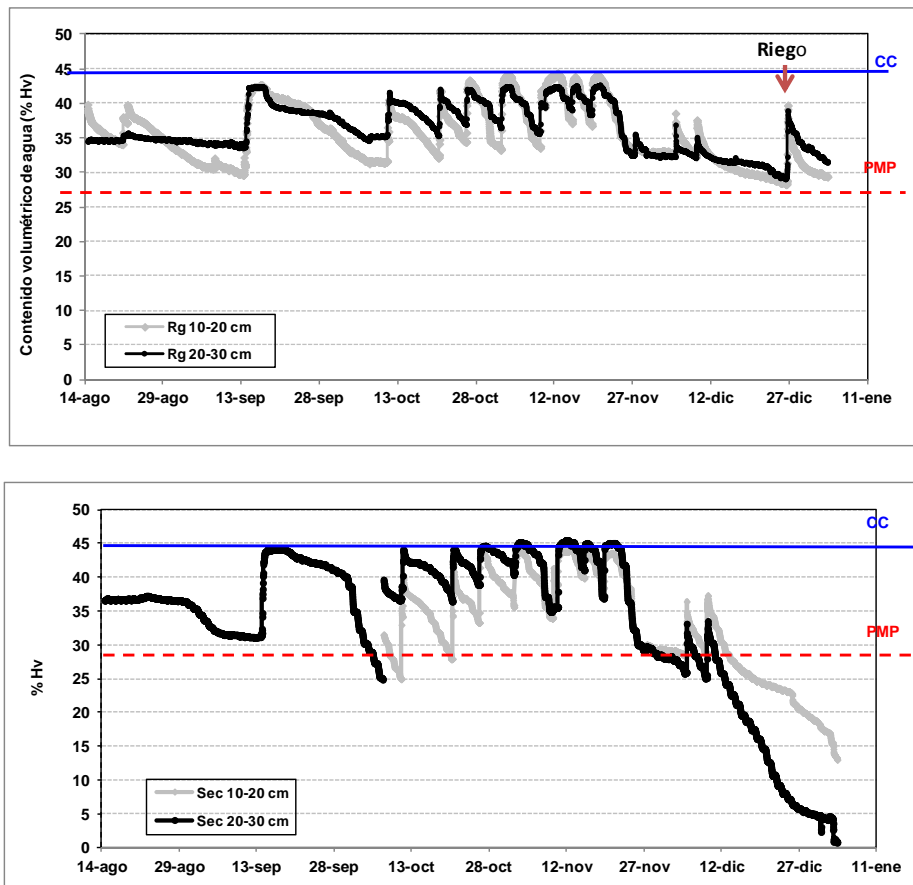
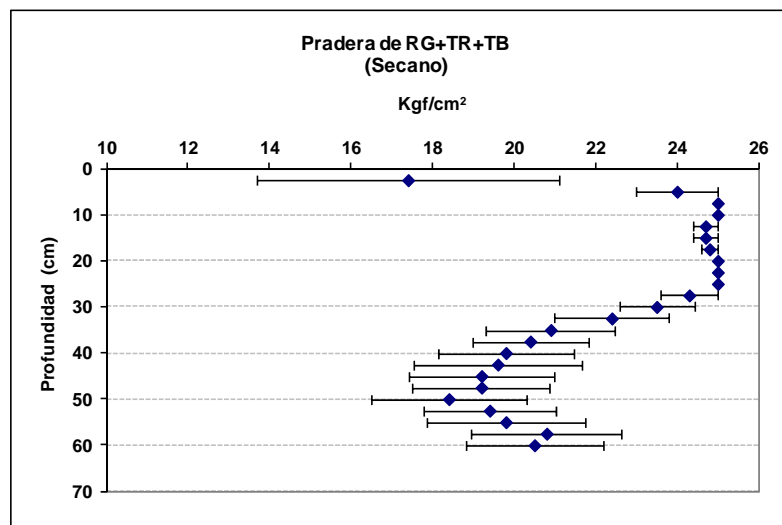


Figura 5 Evolución del contenido volumétrico de agua en suelo en la pradera de *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens*, y *Trifolium pratense* en la zona de riego y secano a dos profundidades (0-20 y 20-40 cm), evaluado con sensores Decagon 10HS en condiciones de riego=Rg y secano= Sec. CC= capacidad de campo, PMP=punto de marchites permanente.

Nivel de compactación inicial en las áreas en ensayo



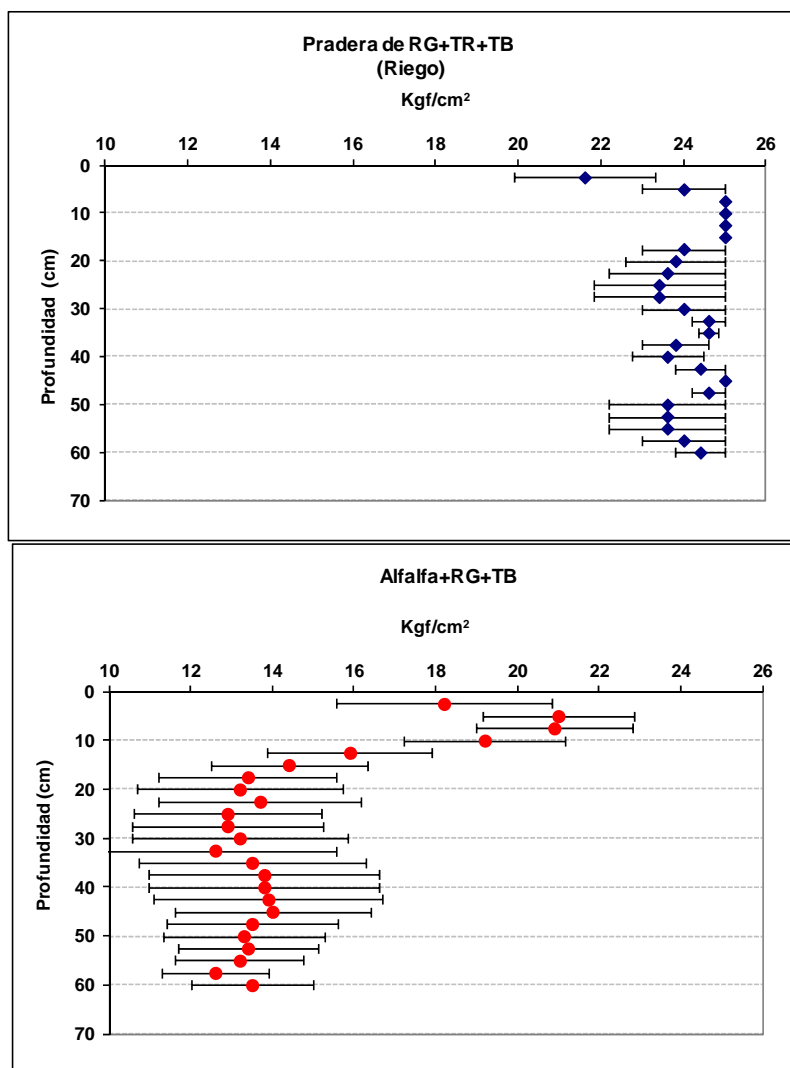


Figura 6. Evaluación del nivel inicial de compactación en profundidad de las áreas en ensayo. $1\text{kgf/cm}^2=0.1\text{ MPa}$

La información presentada responde al manejo comercial de un tambo con áreas experimentales en pastoreo; con las limitantes de que no siempre se puede realizar el manejo preestablecido (riegos) que correspondería. Aunque en la mezcla de *Lolium multiflorum*, *T. pratense* y *T. repens* no se ha encontrado una respuesta significativa al agregado de CaSO_4 en la producción de MS/ha, probablemente por la fecha de instalación de los tratamientos, es de esperar que en el periodo estival el efecto del riego sea notorio.

Sin embargo, se encontraron diferencias significativas con las dosis de Ca SO_4 aplicadas en la mezcla de *Medicago sativa*, *Lolium multiflorum* y *T repens*, cuando la aplicación CaSO_4 se realizó previo a la emergencia en la producción de MS/ha. Invernal, con una respuesta al agregado de yeso significativa y diferente entre especies a profundizar.

Este trabajo fue financiado hasta la fecha en forma conjunta entre INIA y la empresa 'Productor SRL'. Nuestro agradecimiento al Ing. Agr. C. Fernandez quien brinda el apoyo para el desarrollo de las actividades en su predio y al Ing. Agr Andrés Treglia por 'Productor SRL'.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11

- Foto 1. Fuente de CaSO_4 (yeso) de solubilidad 98 %, con 17% (S), Ca(23%) y SO_4 (54%).
- Foto 2. Vista implantación general de la mezcla de *Lolium multiflorum*, *T. pratense* y *T. repens* (junio 2013).
- Foto 3. Rectángulo de 20 x 50 cm para evaluar implantación (junio 2013).
- Foto 4. Implantación del testigo de la mezcla de *Medicago sativa*, *Lolium multiflorum* y *T repens* (agosto 2013).
- Foto 5. Implantación en la dosis 300 kg/ha de CaSO_4 de la mezcla de *Medicago sativa*, *Lolium multiflorum* y *T repens* (agosto 2013).
- Foto 6. Producción de MS en testigo de la mezcla de *Medicago sativa*, *Lolium multiflorum* y *T repens* (4/9/2013).
- Foto 7. Producción de MS en la dosis 300 kg/ha de mezcla de *Lolium multiflorum*, *T. pratense* y *T. repens*.de la mezcla de *Medicago sativa*, *Lolium multiflorum* y *T repens* (4/9/2013).
- Foto 8. Vista de la mezcla de *Lolium multiflorum*, *T. pratense* y *T. repens*, en condiciones de secano (3/1/2014).
- Foto 9. Vista general del área de secano, dosis 200 kg/ha de CaSO_4 en la mezcla de *Lolium multiflorum*, *T. pratense* y *T. repens* (3/1/2014).
- Foto 10. Vista de la mezcla de *Lolium multiflorum*, *T. pratense* y *T. repens* ,en condiciones de riego (3/1/2014).
- Foto 11. Vista general del área de riego, dosis 200 kg/ha de CaSO_4 en la mezcla de *Lolium multiflorum*, *T. pratense* y *T. repens* (3/1/2014).