

Hagen, Nicolás de

*Efecto de la fertilización, en Promoción de Rye
Grass (Lolium multiflorum)*

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Hagen, N. de. 2012. Efecto de la fertilización, en Promocion de Rye Grass (Lolium multiflorum)[en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/efecto-fertilizacion-promocion-rye-grass.pdf> [Fecha de consulta:.....]

(Se recomienda indicar fecha de consulta al final de la cita. Ej: [Fecha de consulta: 19 de agosto de 2010]).

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
ARGENTINA**

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

**Efecto de la fertilización, en Promoción de Rye Grass
(*Lolium multiflorum*)**

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Nicolás de Hagen

Profesor Tutor: Ingeniero en Producción Agropecuaria
Ricardo Latour

Fecha:

Agradecimientos

- Al Ing. PA Ricardo Latour por su orientación y aportes realizados para el desarrollo del presente trabajo.
- A Pedro Achaval por permitirme realizar el ensayo en el Establecimiento San Gregorio.
- A Adrian y Ariel Maquirrain, por la supervisión del ensayo, el conteo de lluvias y heladas y, su disposición para llevar adelante el proyecto.
- Al Med. Vet. Juan M. de Hagen por su orientación y entusiasmo para con la presente tesis.
- A Daniel Torena, por la fertilización regulada para cumplir con el diseño asignado.
- Al Laboratorio de Evaluación de Alimento para uso Animal (LEAA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Católica Argentina, por permitirme realizar los análisis de las muestras.
- A Juan F. Cerboni por ser un buen compañero en esta experiencia, evaluando aun su proyecto.
- A mi familia y amigos por apoyarme en todo momento a lo largo de la carrera...

Resumen

La Cuenca del Salado es una zona de cría vacuna por excelencia, cuyo principal recurso forrajero son los pastizales naturales. En planteos ganaderos más exigentes como el engorde, la oferta forrajera invernal debe ser mayor. El rye grass anual es un recurso forrajero otoño-inverno-primaveral con elevada producción y calidad, cuyas semillas son parte del banco del suelo. La promoción de esta especie se logra con la eliminación de la competencia interespecífica y el manejo adecuado de la fertilización. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción de materia seca de rye grass anual con distintas dosis de fertilización nitrogenada y fosforada, mediante la aplicación de fosfato diamónico. Se realizó un ensayo en un campo ubicado próximo a la Localidad de Chascomús, provincia de Buenos Aires, utilizando un diseño de cuadrados latinos con tres repeticiones. Los tratamientos fueron: 0, 35 y 70 kg DAP ha⁻¹. Se realizaron cuatro muestreos, a los dos, cuatro, seis y siete meses después de la fertilización. Se determinó la producción de materia seca. Mediante estos datos, fue posible estimar la disponibilidad de forraje. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y se pudieron ver diferencias significativas entre la fertilización nula y con 70 kg DAP ha⁻¹. La producción promedio total para cada tratamiento fue de 5890,99 kg.MS ha⁻¹ para el primer tratamiento, 6402,26 kg.MS ha⁻¹ para el tratamiento de 35 kg DAP ha⁻¹ y, de 7276,15 kg.MS ha⁻¹ para el último tratamiento. En las condiciones evaluadas la dosis de 70 kg DAP ha⁻¹ es la que resultó más conveniente en términos de producción de biomasa. Como consecuencia de la aplicación de dicha dosis, se vio favorecido el rye grass en la composición del recurso forrajero.

Palabras Claves: *Cuenca del Salado, Fertilización, Fosfato Diamónico, Producción de Materia Seca, Promoción, Rye Grass.*

Índice

Introducción.....	pág 5
Objetivos.....	pág 7
Materiales y métodos.....	pág 7
Resultados y discusión	
○ <i>Evaluación de los resultados obtenidos en el primer muestreo.....</i>	pág 17
○ <i>Evaluación de los resultados obtenidos en el segundo muestreo.....</i>	pág 18
○ <i>Evaluación de los resultados obtenidos en el tercer muestreo.....</i>	pág 18
○ <i>Evaluación de los resultados obtenidos en el cuarto muestreo.....</i>	pág 19
○ <i>Productividad total en promociones de rye grass utilizando distintas dosis de fertilizante.....</i>	pág 19
Conclusiones.....	pág 21
Anexos.....	pag 22
Bibliografía.....	pág 24

Introducción

El incremento de la participación del rye grass anual dentro de la cadena forrajera en los sistemas de recría y engorde, responde entre otros motivos, a su adaptación a distintos ambientes productivos y a su elevada producción de forraje de calidad (Altuve y Bendersky, 2003 y Bendersky y otros, 2008). Estas características se complementan con una alta capacidad de rebrote, buena sanidad foliar y tolerancia al pisoteo (Amigone y Kloster, 2003, Altuve y Bendersky, 2003, Kloster y otros, 1996). Si bien esta gramínea templada tiene un crecimiento inicial lento que en condiciones normales puede retrasar su utilización, su ventaja radica en un periodo de utilización, que se extiende hasta mediados de noviembre (Borrajo y otros, 2009).

La práctica de fertilización es una herramienta muy efectiva para incrementar la cantidad y calidad de forraje; sin embargo, los forrajes representan los cultivos menos fertilizados (Torres Duggan y Lemos, 2008).

El manejo nutricional de los cultivos, específicamente el uso de fertilizantes, es una tecnología que creció de manera importante en los últimos años en nuestro país, presentando una tendencia creciente (SAGPyA 2003). La intensificación de la producción también llegó a los campos mixtos y pecuarios puros, que encuentran en el manejo de la nutrición química una importante herramienta.

Para desarrollar un sistema ganadero rentable es indispensable explotar su potencial productivo, y para esto es fundamental el uso eficiente y racional de los fertilizantes (Fernández Grecco, 2007). Si bien se tiende a pensar que en la ganadería el rol de los fertilizantes no es tan determinante como en la agricultura, hoy en día se sabe que para lograr abastecer la demanda de carne, el fertilizante cumple una función clave en el encadenamiento forrajero y en la mayor receptividad de los lotes destinados a la terminación de vacunos. Ensayos efectuados en la Región Pampeana muestran incrementos en la producción de materia seca por agregado de fertilizantes que va de 50% hasta 300% respecto del testigo, dependiendo del tipo de recurso y ambiente de producción (García et al., 2002). Sin embargo, y a pesar de estos resultados favorables, las forrajeras representan el grupo de cultivos menos fertilizado en dicha región, siendo los verdes y pastizales en donde menor aplicación de nutrientes se realiza (Cástino, 2007); hoy esta tendencia se está revirtiendo debido a los valores de la carne en el mercado.

Dentro de los sistemas ganaderos basados en recursos pastoriles naturales, la limitante más importante es la menor disponibilidad forrajera durante el período invernal. La utilización de gramíneas de ciclo otoño-inverno-primaveral permite solucionar parcialmente este problema (Torres Duggan, 1998).

El rye grass anual es un conocido recurso que, en la producción de carne de la región pampeana, tiene una importancia fundamental ya que genera una elevada producción de forraje de buena calidad (Melgar, 2006), además ha demostrado mayor adaptación, productividad y estabilidad en todos los sistemas de producción y usos. Su potencial de producción supera en un 15 a 30 por ciento a la avena y otros verdes en fechas de siembra similares (Infortambo, 2011). Al

comparar a la avena con el rye grass se encuentran las siguientes ventajas a favor del último en los siguientes puntos:

1. Mayor tasa de crecimiento invernal.
2. Mayor porcentaje de Hidratos de Carbono Solubles (HCS).
3. Mayor densidad de forraje: el rye grass es más bajo y denso que la avena.
4. Mayor respuesta a niveles crecientes de fertilidad.
5. Mayor producción de carne.
6. Implantación más económica en sistemas de rejuvenecimiento.

(Correa Urquiza, 2001).

Durante el verano se encuentra en estado de semilla y no es afectada por el déficit hídrico estival. En cambio, el momento de mayor sensibilidad, tanto al déficit como a los excesos hídricos, es en otoño, durante el establecimiento de las plántulas. Este es el momento más adecuado para la fertilización (Rodríguez et al., 2006).

El rejuvenecimiento de pasturas es una práctica muy difundida en los últimos años, ya que en muchos casos, se obtienen mayores niveles de producción y a menor costo, en comparación con la implantación de manera convencional. Dicha práctica consiste en la estimulación y potenciación del nacimiento espontáneo de especies de alto valor forrajero, provenientes del banco de semillas del suelo, siendo imprescindible para lograr su eficiencia incluir en esta estrategia la fertilización nitrogenada y fosforada con fuentes solubles (Torres Duggan, 1998).

Estas prácticas de manejo, también conocidas con el nombre genérico de promociones, se basan principalmente en el uso de un herbicida no selectivo como el glifosato, permitiendo la germinación de aquellas semillas de interés (Melgar, 2006).

Cuando se decide hacer un planteo de promoción, es importante conocer el comportamiento de la especie ya que debe tener buena producción de forraje y adaptación a este sistema. Esto implica que tenga tolerancia a pastoreos, capacidad de semillazón y establecimiento bajo este esquema. Sin embargo, es necesario sumar a estas condiciones, la capacidad de producir forraje luego de la instalación por semillazón natural (Producir XXI, Junio 2010).

El éxito de las promociones de especies forrajeras mediante el uso de herbicidas y fertilizantes, depende de la cantidad de semillas viables presentes en el banco de semillas del suelo y de la proporción de plantas efectivamente establecidas (Danelón, 2003). La importante difusión de la promoción del rye grass se basa principalmente en que se adapta a suelos de baja aptitud agrícola (De Battista et. al., 2004). Los suelos bajos son dominantes en la Depresión del Salado y coincidentemente es donde más popularidad ha tomado esta técnica (Melgar, 2006).

Un factor que habitualmente restringe el crecimiento de las gramíneas forrajeras es el abastecimiento de nutrientes minerales, dentro de los cuales, por la magnitud de su demanda y su variabilidad espacial y temporal se destacan nitrógeno, fósforo y azufre (INTA, 2009). Para la zona ganadera del Salado, la fertilización con nitrógeno debe incluir el agregado de fósforo, ya que este elemento naturalmente es escaso y condiciona la respuesta a la fertilización nitrogenada (Fernández Grecco, 2007). Trabajos realizados en nuestro país indican que por debajo de los 12 ppm de fósforo extractable (Bray), es muy probable obtener altas respuestas a la fertilización fosforada en gramíneas (Quintero y Boschetti, 2000). Es bien conocido que, si bien las gramíneas responden a la adición de fósforo cuando éste es deficiente, son las leguminosas las que responden en mayor medida por ser más exigentes en este nutriente (Quintero y Boschetti, 2000). Por lo anterior, el aporte de nutrientes al suelo estará sujeto a la aparición de especies como trébol blanco y lotus, que serán un buen aporte forrajero para el sistema.

Por otro lado cuando la oferta de nutrientes del suelo no es limitante, el crecimiento potencial de los recursos forrajeros es definido por las condiciones ambientales y el agua acumulada en el perfil del suelo (INTA, 2009). El Rye Grass anual para expresar su alto potencial de producción requiere buenas lluvias ya que sufre mucho la falta de humedad (Nuestro Agro, 2010).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, para producir en cantidad y calidad es necesario realizar un manejo eficiente de las especies, en donde la fertilización representa una herramienta de gran impacto (Torres Duggan, 1998). La dosis de fertilizante óptima será aquella que permita lograr una buena producción de forraje, siendo esta aplicación rentable para la producción.

Objetivos del proyecto

- Evaluar el efecto del fertilizante en la producción anual de materia seca del rye grass.

Se espera que al aumentar la dosis de fertilizante, la producción de materia seca muestre un aumento significativo tanto en etapas tempranas como a lo largo del ciclo, logrando así un mayor rendimiento por hectárea del forraje en estudio, el cual se traduciría en un aumento de kilogramos de carne por hectárea en campos de cría en la Cuenca del Salado

Materiales y métodos

Se evaluó la respuesta de un verdeo de rye grass anual a la aplicación de fosfato diamónico, a partir del cual se obtuvo la media de biomasa forrajera para cada tratamiento, expresada en toneladas de materia seca por hectárea.

El proyecto experimental se desarrolló en el establecimiento “San Gregorio”, en el partido de Chascomús perteneciente a la provincia de Buenos

Aires, ubicado a la vera de la desembocadura del Rio Salado (Fig 1) sobre un suelo dentro de un paisaje de lomas extendidas, relativamente bajas, que involucran cubetas y bajos.

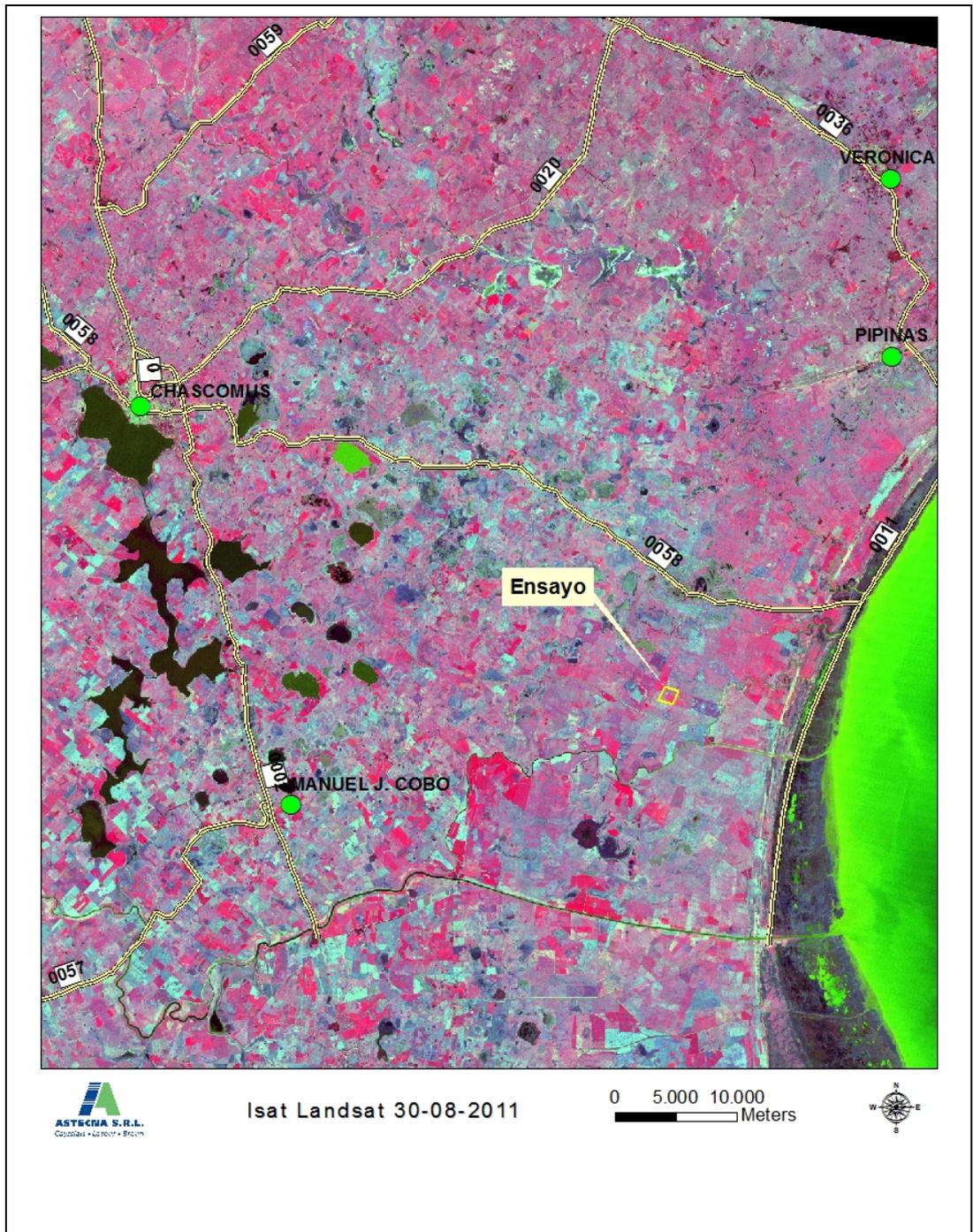
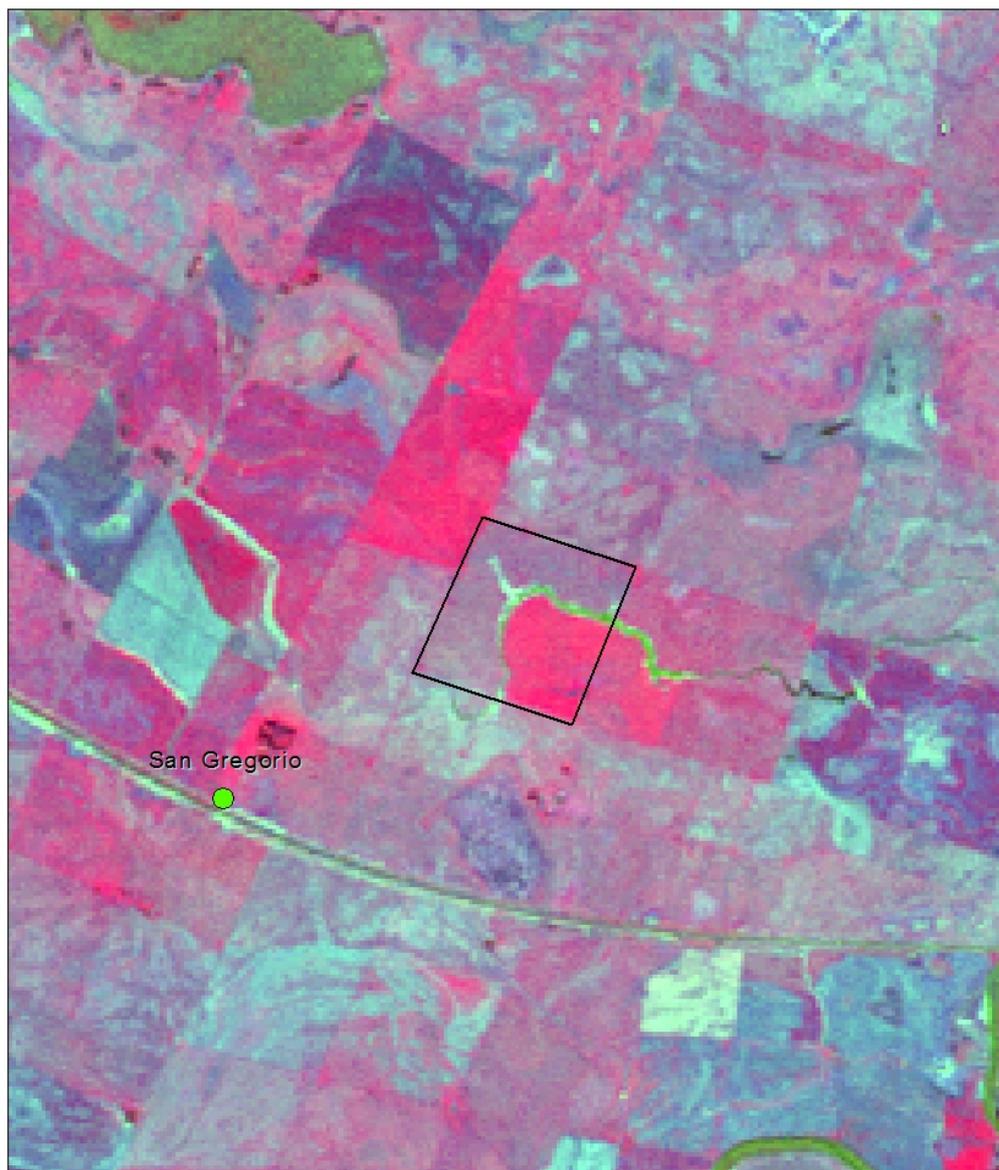


IMAGEN SATELITAL LANDSAT TM, del 30 de agosto de 2010, momento de realización del ensayo. En color verde, al Este, es el río de la Plata. Las lagunas se ven color negro. Vegetación en activo crecimiento se observa en las distintas tonalidades de rosado.

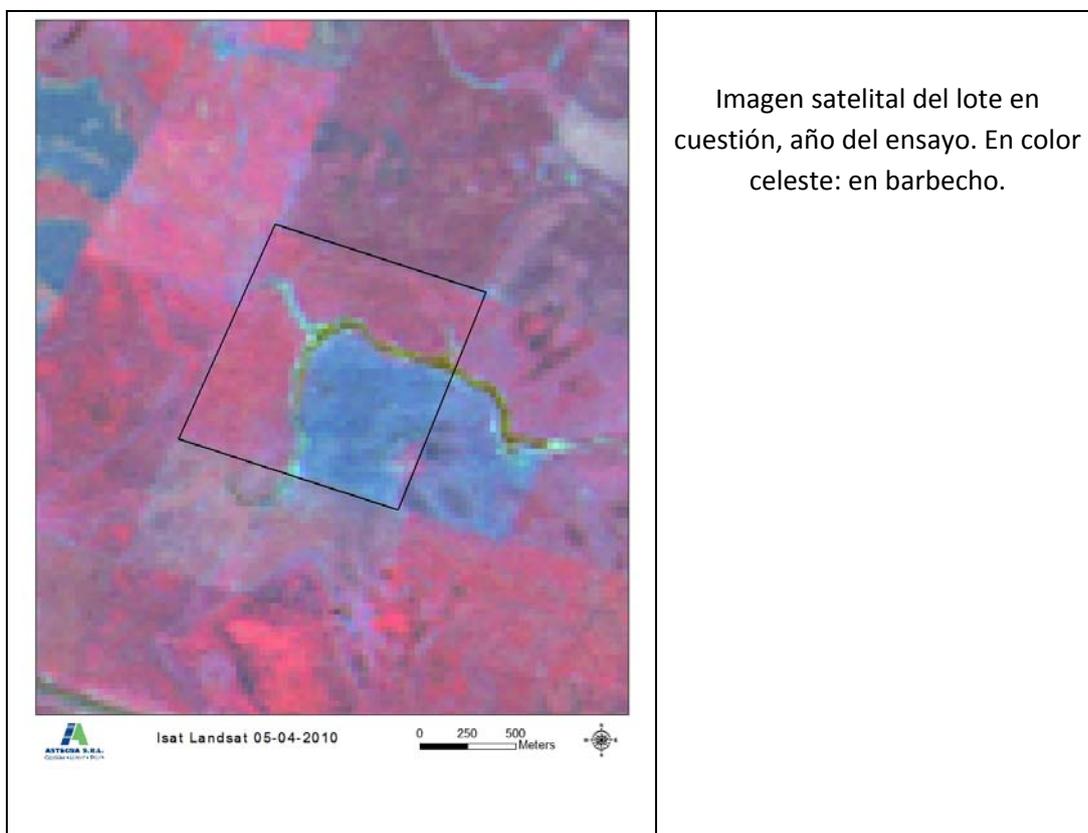


Isat Landsat 30-08-2011

0 750 1.500
Meters



Ubicación de la parcela donde se realizó el ensayo. La vegetación en activo crecimiento, en este caso el lote de Rye Grass, se observa de color rosado intenso. En contrapartida, a más celeste, mayor proporción de suelo desnudo o de escasa vegetación en crecimiento.



Con respecto al suelo donde se efectuó el ensayo, el análisis de un muestreo realizado de 0 a 20 cm de profundidad, resultó en la presencia de 8,7 ppm de fósforo, 8,1% de materia orgánica, 5,2 ppm de N-NO₃, pH 6,6 y conductividad eléctrica (1:2,5) de 0,57 dS/cm. El alto tenor de materia orgánica se explica por tratarse de un suelo virgen. Los análisis se efectuaron a la profundidad mencionada anteriormente debido a que el mayor porcentaje de exploración de las raíces del rye grass se da a esa profundidad. El muestreo se realizó con un barreno, se extrajeron diez submuestras al azar en el predio asignado al ensayo. Luego se homogeneizó la muestra y fue expuesta al frío desde el campo hasta el laboratorio para que no haya datos erróneos de Nitrógeno y Materia Orgánica. El laboratorio de Suelos elegido fue el Diagnóstico Agropecuario Chascomús de la Ing. Sandra Pintado, número de muestra 6086.

El diseño experimental es un Diseño de Cuadrados Latinos, en el cual cada tratamiento aparece una vez en cada fila y cada columna, y el número de repeticiones es igual al número de tratamientos. De esta manera se minimiza el error por gradiente de fertilidad. Este consistió de tres bloques, en los que se aplicaron tres dosis distintas de fertilización, haciendo un total de tres réplicas de cada una.

Las dosis de fosfato diamónico que se evaluaron fueron de 0; 35 y 70 kg ha⁻¹. El ensayo comenzó el 27 de Febrero de 2010, con la fumigación del lote con glifosato a una dosis de 3 Lt.ha⁻¹ (Round Up Full), realizando el control sobre las malezas predominantes, altamisa, cardo, lengua de vaca, mastuerzo, entre otras. La fertilización se llevó a cabo el día 20 de Abril del mismo año, con una fertilizadora al voleo “Nikon” de sistema pendular tanzi, de 16 metros de ancho de labor.

Se efectuaron parcelas con el ancho de labor de la fertilizadora a utilizar, todas con un largo de treinta metros, y cada replica tuvo un área de 1 m², las cuales fueron seleccionadas al azar dentro de cada parcela. Se utilizaron jaulas de hierro fabricadas de esta superficie (Fig. 2), con 40cm de altura y 20 cm de profundidad, para asegurar la protección del experimento; además, se realizó un alambrado eléctrico en el perímetro del ensayo para evitar la entrada de bovinos al mismo.



Figura 2. Jaula de hierro de 1 m² de superficie, representa una réplica.

El modelo del diseño fue el siguiente:

	30m	30m	30m
16m {	A 0Kg	B 70 Kg	C 35 Kg
16m {	A 35Kg	B 0Kg	C 70 Kg
16m {	A 70Kg	B 35 Kg	C 0Kg

El fertilizante que se utilizó para efectuar el ensayo fue Fosfato Diamónico, el cual es un compuesto granulado con un grado de 18-46-0, es decir, 18% de Nitrógeno Amoniacal (N), 46% de Fosforo asimilable (P₂O₅) y 0% de Potasio (K). Estos porcentajes traducidos a kilogramos de fertilizante como elemento equivalen a:

Equivalente a kg de N y P ₂ O ₅ - DAP		
	35 kg/ha	70 kg/ha
N	6,3	12,6
P ₂ O ₅	16,1	32,2

Las precipitaciones registradas para el año 2010 en el establecimiento fueron de 1001 mm de lámina de agua. Teniendo en cuenta que el sistema radicular de la especie en estudio no se caracteriza por una gran exploración del perfil, las lluvias acumuladas del año fueron un punto importante en la producción de biomasa contemplando los milímetros acumulados (Fig. 3) y como así también su distribución (Fig. 4).

También se registró un acumulado de 65 heladas agronómicas (Fig. 5) la cual se considera cuando se registra una temperatura mínima menor o igual a 3°C a 1,5 metros de altura en casilla meteorológica a diferencia, de la helada meteorológica que se registra una temperatura mínima menor o igual a 0°C (Garrán, S. 2007), el tipo de helada considerado se observa a la vista humana ya que la superficie del suelo se ve de color blanquecino, sin necesidad de que la temperatura llegue a 0°C.



Figura 3. Milímetros acumulados en los distintos meses del ciclo.

En cuanto a la distribución de las precipitaciones a lo largo del año se puede observar cierta homogeneidad en las mismas, captando el 58,44% entre los meses de Abril y Septiembre, a pesar de que en el mes de Agosto el aporte fue de tan solo 15 mm, el cual equivale a un 1,5% del total anual. El 41,56% restante perteneció al intervalo entre los meses de Octubre a Marzo, representando los tres primeros meses del año el 63,46% del periodo explicado. En el siguiente grafico de tortas se detallan los porcentajes correspondientes a las precipitaciones anuales y su distribución a lo largo del año para el periodo 2010. Se realizo a partir de la agrupación de tres meses en cuatro grupos comenzando de los meses de Enero, Febrero y Marzo como primer conjunto.

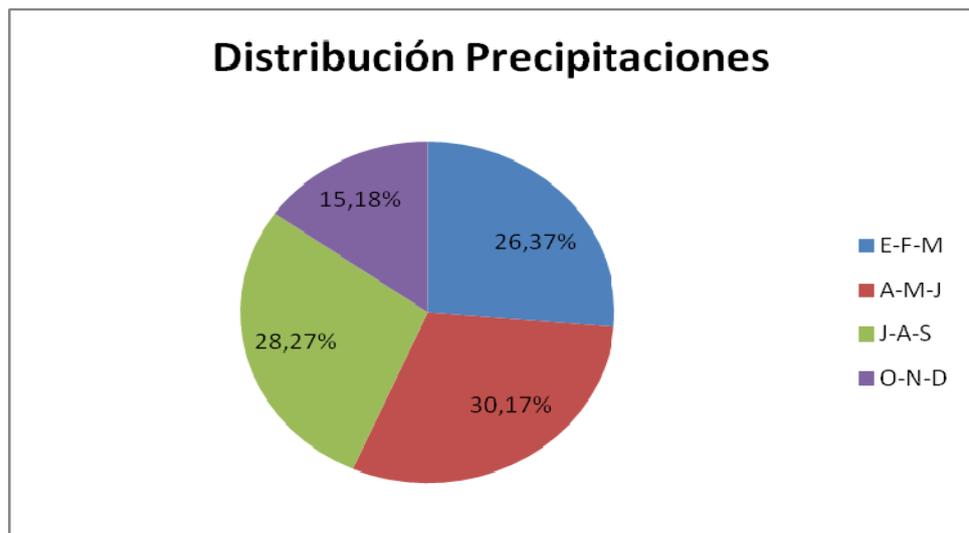


Figura 4. Distribución de precipitaciones en el año.

Para el caso de las heladas, el siguiente grafico demuestra que en los meses de Abril y Mayo la cantidad de heladas fue baja con respecto al total representando un 16,9% del total. Para los meses de Junio y Julio se registraron 28 heladas siendo el equivalente al 43% del total. Se puede decir, que estos meses al ser los más fríos del año para la zona, afectaron negativamente el crecimiento del rye grass.

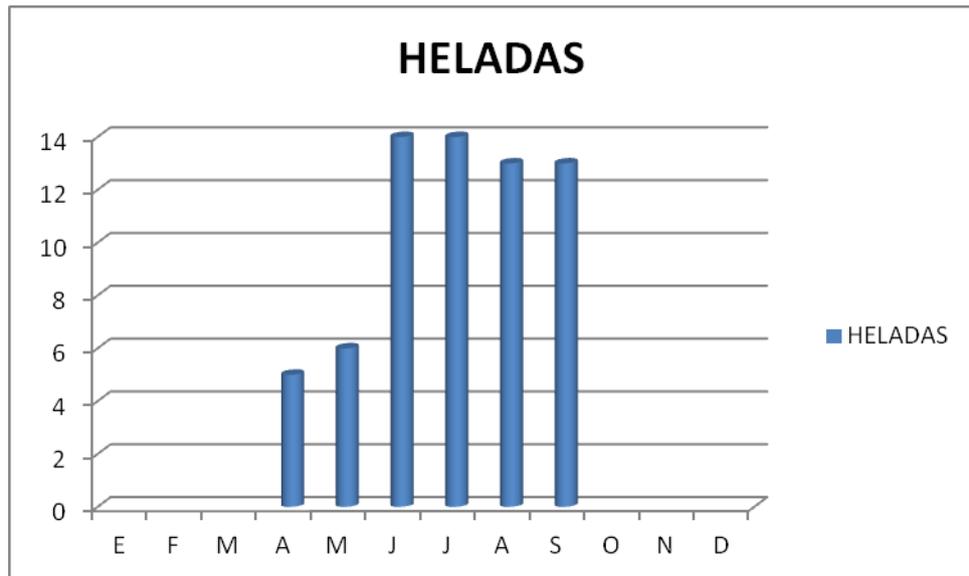


Figura 5. Heladas acumuladas en los distintos meses del ciclo.

La cosecha del rye grass se realizó tomando como criterio cuando el mismo estaba apto para el consumo animal, determinado por la altura de éste, con una altura aproximada de 30 cm. Si bien esta especie tiene la particularidad de encañar más tarde si se lo compara con otros verdes de invierno, es importante no dejar que esto suceda anticipadamente. La intensidad de pastoreo fue dejando un remanente de 4 cm, para así ser más eficiente en productividad

Se realizaron cuatro cosechas a lo largo del año, la primera el 6 de junio, la segunda el 14 de agosto, la tercera el 9 de octubre y la cuarta el 9 de noviembre. Se cosechó separadamente cada parcela con una tijera identificando cada muestra para facilitar su análisis posterior. Las mismas fueron llevadas en frío desde el campo al laboratorio para evitar la respiración y secado del forraje y así poder obtener datos certeros. A continuación las Figuras 6 y 7 describen el proceso de embalado de las muestras:



Figura 6. Corte e identificación de la muestra.



Figura 7. Enfriamiento de las muestras en el campo.

Se midió el peso del material cortado en húmedo apenas cosechado y luego se llevó a cabo el análisis del porcentaje de materia seca (%MS) en el Laboratorio de Evaluación de Alimento para uso Animal (LEAA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Católica Argentina, el cual consistió en

tomar una muestra de aproximadamente 120 gramos del forraje y depositarlo en una bandeja de aluminio, las mismas se introdujeron a estufa a 45°C por 48 horas, previo pesado de la muestra en una balanza de precisión, y luego del tiempo necesario se extrajo la muestra y se volvió a pesar en seco, a partir de ahí por medio de un cálculo se determinó el contenido de materia seca del forraje expresado en porcentaje. Una vez obtenido los resultados se evaluaron los kilos producidos de materia seca por cada parcela, extrapolando el dato a la unidad de superficie Hectárea, correspondiente a cada dosis de fertilización.

A partir de los datos adquiridos en cada cosecha se puede visualizar las diferencias entre los distintos tratamientos como así también la tendencia de los mismos a lo largo de las estaciones del año, íntimamente relacionado a las precipitaciones y las abundantes heladas en el invierno. De esta manera se pudo visualizar el comportamiento de la curva forrajera en respuesta a las diferentes dosis de fertilizante (Fig. 8).

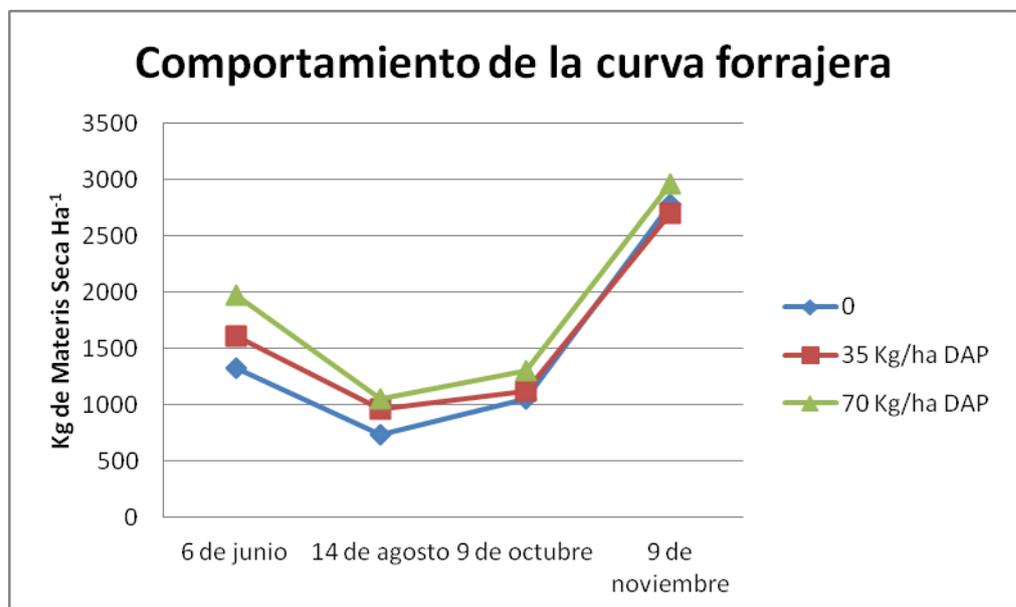


Figura 8. Distintas fechas de cosecha y rendimientos según dosis de DAP.

Los datos fueron sujetos a un análisis de varianza (ANOVA). Se utilizó un programa de computación denominado "Infostat", el cual permitió realizar el análisis de la información recolectada durante el ensayo, para poder dilucidar si se cumple con la hipótesis planteada y llegar finalmente a conclusiones correctas. Las medias fueron separadas con el test de la mínima diferencia significativa (LSD) para $p < 0,05$.

Resultados y discusión

El empleo de fertilizante para aumentar la producción por hectárea en promociones de rye grass, permitió lograr un aumento en los kg totales de materia seca, respecto de las parcelas no fertilizadas.

Dicho aumento del rendimiento resulta de sumo interés para el aumento de la producción de carne, ya que en campos de cría de la Cuenca del Salado permite realizar la recría de terneros, tanto de vaquillonas como novillitos, cubriendo los requerimientos energéticos y proteicos de las terneras destetadas, como así también poder realizar una invernada pastoril.

En la cuenca del salado, la ventaja estratégica de aumentar la producción de forraje de calidad durante el invierno es de suma importancia, ya que permite mejorar la eficiencia de la recría de vaquillonas; permite aumentar la carga de manera global de los campos, mejorando los índices de ternero logrado y preñeces, y por último también permite realizar invernada pastoril. Con lo señalado, esta técnica no solo tiene impacto en lo productivo, sino que también flexibiliza empresarialmente a las empresas, pues pasan de ser netamente de cría a poder realizar invernada.

En cuanto al análisis económico, resulta ser un verdeo de muy bajo costo de implantación, ya que la siembra es reemplazada por la germinación del banco de semillas natural, por lo que la relación costo beneficio de realizar promociones de rye grass es alta, mas aun hoy, favorecido por los precios del mercado de la carne.

Evaluación de los resultados obtenidos en el primer muestreo

Los resultados productivos obtenidos en el primer muestreo fueron en promedio de 1319,92 Kg.ha-1 MS para el testigo (T), 1613,79 Kg.ha-1 MS para el tratamiento de 35 Kg.ha-1 de DAP (A) y 1970,17 Kg.ha-1 MS para el tratamiento de 70 kg.ha-1 de DAP (B). Habiendo una diferencia de 650 Kg.ha-1 MS, entre el testigo y el tratamiento de mayor dosis de fertilizante (Cuadro 1), es decir que el tratamiento B tuvo una producción de biomasa mayor que el testigo en un 33%, mientras que comparado con el tratamiento A fue superior en un 18,08% lo que equivale a 356,38 Kg.ha-1 MS.

En el siguiente cuadro figuran los resultados obtenidos en LEAA respecto primer muestreo, con apertura de datos, indicando la producción de forraje por metro cuadrado y por hectárea

Cuadro 1.- Resultados obtenidos en el primer muestreo

Resultados Laboratorio - Cosecha 6/6/2010							
Nº Lab LEAA	Tratamiento	Peso Hº	Peso seco	%MS	Kg MS/m ²	Kg MS/Ha	Prom Kg MS/ha
5836	0A	111,45	20,37	18,28	0,110	1096,64	
5837	0B	101,79	22,44	22,05	0,162	1618,13	
5838	0C	102,13	25,03	24,51	0,125	1245,01	1319,92
5839	35A	100,39	16,48	16,42	0,166	1662,94	
5840	35B	103,29	17,65	17,09	0,161	1606,25	
5841	35C	101,79	16,81	16,51	0,157	1572,17	1613,79
5842	70A	102,16	16,78	16,43	0,159	1591,60	
5843	70B	107,31	17,00	15,84	0,215	2154,51	
5844	70C	100,01	14,45	14,45	0,216	2164,39	1970,17

Las diferencias de producción resultaron estadísticamente significativas, justificándose la aplicación de fertilizante.

Evaluación de los resultados obtenidos en el segundo muestreo

Los resultados obtenidos en el segundo muestreo (Cuadro 2) también muestran una diferencia marcada entre el testigo sin fertilizante y el tratamiento con 70 Kg.ha-1 de DAP, de más de 300 kg.ha-1 MS, siendo el equivalente a 29,63% más de producción de biomasa. Para el caso del tratamiento B comparado con el tratamiento A, el primero lo supera en un 8,05%. Para el caso del tratamiento A respecto al testigo, la aplicación de 35 Kg.ha-1 de DAP se refleja en un aumento del 23,46%, este número expresado en kilogramos corresponde a 225,97 kg.ha-1 MS.

Cuadro 2.- Resultados obtenidos en el segundo muestreo

Nº Lab	LEAA	Tratamiento	Resultados Laboratorio - Cosecha 14/8/2010				Kg MS/Ha	Prom Kg MS/ha
			Peso Hº	Peso seco	%MS	Kg MS/m²		
5895		0A	107,26	23,28	21,70	0,075	750,97	
5896		0B	123,11	28,77	23,37	0,061	612,28	
5897		0C	124,17	32,40	26,09	0,085	848,03	737,09
5898		35A	114,40	29,60	25,87	0,102	1019,44	
5899		35B	115,82	27,17	23,46	0,086	863,28	
5900		35C	126,54	33,34	26,35	0,101	1006,47	963,07
5901		70A	122,16	28,70	23,49	0,089	888,06	
5902		70B	117,72	28,58	24,28	0,118	1184,76	
5903		70C	112,28	25,39	22,61	0,107	1069,60	1047,48

Si se observan los porcentajes de Materia Seca para el mes de Agosto y se los compara con el mes de junio, son notablemente más altos lo cual puede ser explicado por el impacto de la gran cantidad de heladas en este periodo las cuales producen un efecto desecante para el rye grass.

Evaluación de los resultados obtenidos en el tercer muestreo

Los resultados obtenidos en el tercer muestreo (Cuadro 3) muestran una diferencia positiva a favor del tratamiento con 70 Kg.ha-1 de DAP de más de 240 kg.ha-1 MS respecto al testigo, siendo el equivalente a 18,73% más de producción de biomasa. Para el caso del tratamiento B comparado con el tratamiento A, el primero lo supera en un 13,35% siendo igual a 173,33 kg.ha-1 MS. Para el caso del tratamiento A respecto al testigo, la aplicación de 35 Kg.ha-1 de DAP se refleja en un aumento del 6,2%, este número llevado a kilogramos es igual a 69,8 kg.ha-1 MS.

Cuadro 3.- Resultados obtenidos en el tercer muestreo

Resultados Laboratorio - Cosecha 9/10/2010							
Nº Lab LEAA	Tratamiento	Peso Hº	Peso seco	%MS	Kg MS/m ²	Kg MS/Ha	Prom Kg MS/ha
5946	0A	118,66	23,80	20,06	0,096	958,74	
5947	0B	111,18	22,32	20,08	0,095	951,58	
5948	0C	109,47	27,02	24,68	0,125	1253,87	1054,73
5949	35A	120,26	25,04	20,82	0,103	1026,50	
5950	35B	110,93	25,14	22,66	0,117	1169,41	
5951	35C	113,27	25,41	22,43	0,118	1177,74	1124,55
5952	70A	111,91	25,43	22,72	0,114	1136,18	
5953	70B	112,00	23,58	21,05	0,125	1248,48	
5954	70C	118,23	23,63	19,99	0,151	1508,98	1297,88

Evaluación de los resultados obtenidos en el cuarto muestreo

Los resultados obtenidos en el cuarto muestreo (Cuadro 4) muestran resultados discrepantes en comparación a los anteriores cortes, ya que para el caso comparativo del tratamiento A frente al testigo, en este último se registró una superioridad en biomasa de 78,39 kg.ha⁻¹ MS, mientras que el tratamiento B siguió demostrando resultados alentadores respecto al testigo con un aumento de la producción de 181,39 kg.ha⁻¹ MS, es decir, un 6,13% más de biomasa acumulada.

Cuadro 4.- Resultados obtenidos en el cuarto muestreo

Resultados Laboratorio - Cosecha 9/11/2010							
Nº Lab LEAA	Tratamiento	Peso Hº	Peso seco	%MS	Kg MS/m ²	Kg MS/Ha	Prom Kg MS/ha
5977	0A	124,81	33,03	26,46	0,253	2529,98	
5978	0B	108,98	26,55	24,36	0,274	2735,88	
5979	0C	101,92	29,62	29,06	0,307	3071,85	2779,24
5980	35A	119,28	31,94	26,78	0,228	2281,43	
5981	35B	101,49	24,86	24,50	0,294	2936,95	
5982	35C	119,26	31,47	26,39	0,288	2884,18	2700,85
5983	70A	124,27	31,40	25,27	0,275	2746,58	
5984	70B	114,30	28,07	24,56	0,331	3307,99	
5985	70C	112,08	25,09	22,39	0,283	2827,33	2960,63

Productividad total en promociones de rye grass utilizando distintas dosis de fertilizante

Los resultados logrados, por la aplicación de fertilizante, resultaron alentadores cuando la dosis era de 70 Kg.ha⁻¹ (Fig. 9).

Del análisis de las variables estudiadas, surge que existió un efecto estadísticamente significativo para una de las variables consideradas (Fig. 10).

Resultados Finales					
Tratamiento	Kg MS/ha Total por Fecha				TOTAL
	06-jun	14-ago	09-oct	09-nov	
Testigo	1319,92	737,09	1054,73	2779,24	5890,99
35 Kg/ha DAP	1613,79	963,07	1124,55	2700,85	6402,26
70 Kg/ha DAP	1970,17	1047,48	1297,88	2960,63	7276,15

Figura 9. Resultados acumulados finales.

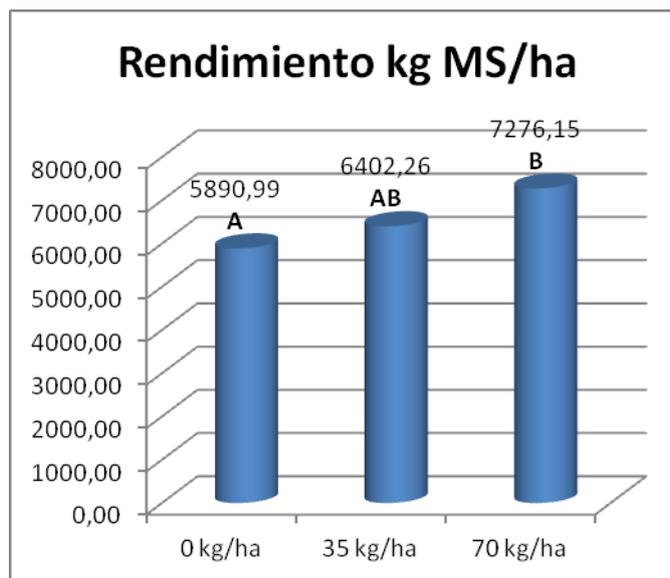


Figura 10. Resultados y diferencias estadísticas.

Los promedios en cada variable con letras distintas indican diferencia significativa según la prueba de LSD ($P > 0,05$).

La productividad total obtenida en el tratamiento con mayor dosis de fertilizante, reflejó un aumento de 19,03% de MS respecto al testigo siendo ésta una diferencia significativa. En cuanto al tratamiento A comparado al tratamiento B no se encontraron diferencias significativas. Al comparar el tratamiento A con el testigo no registró diferencias significativas.

Al momento de decir la dosis a utilizar de fertilizante es importante no solo tener en cuenta la producción de biomasa cosechable si no también el beneficio que trae aparejado esta práctica en cuanto al enriquecimiento del suelo. Teniendo en cuenta que la Cuenca del Salado tiene un déficit de fósforo, por medio de la fertilización este nutriente irá en aumento. Por lo tanto, en cuanto a las dosis utilizadas en el ensayo sería conveniente aplicar 70 kg.ha⁻¹ de DAP.

Conclusiones

El potencial productivo logrado en promociones de rye grass, mediante la aplicación de fertilizante, resultó alentador ya que superó la producción que normalmente hay cada año (sin fertilizante), lo que indicaría que resulta beneficioso el empleo de esta tecnología de producción. Si se considera que el aporte de 70 kg.ha^{-1} registro un aumento en la productividad del 19,03% el cual se puede traducir en que, considerando que un animal en promedio consume 10 kg.dia^{-1} de MS y con un sistema de pastoreo rotativo intensivo logrando una eficiencia de cosecha del 65% reflejaría algo más de 90 raciones por hectarea, el cual permitiría aumentar la carga en un 50% aproximadamente.

En este ensayo quedo demostrado, que para poder obtener mejores resultados productivos, es conveniente utilizar la mayor dosis de fertilizante recomendada (70 Kg.ha^{-1} de DAP).

Estos resultados indican que nuestro país presenta un elevado potencial productivo, siempre y cuando se tomen decisiones adecuadas respecto del fertilizante a utilizar, el momento de aplicación, la dosis a aplicar, los costos de fertilizantes, las condiciones climáticas, etc.

Anexos

Para tener en cuenta

Primer corte, 6 de junio:

Los resultados obtenidos en esta fecha, serian viables para aquellos campos que utilicen el servicio de otoño-invierno en vaquillonas de veinte meses, en los meses de junio y julio, cuando esta practica se realiza por varios años consecutivos se logra una selección por fertilidad cada vez mayor por lo que la reposicion del rodeo se basa de las vacas mas fertiles seleccionadas del rodeo traduciendo esto en un aumento de los indices reproductivos, como el indice de preñez, del establecimiento, por ende, aumenta la produccion de carne por hectarea.

Segundo corte, 14 de agosto:

Si relacionamos este resultado, con la fecha de muestreo, que fue a mediados de Agosto, es decir, en plena epoca de paricion, en un campo tipico de cria de la Cuenca del Salado, podriamos decir que es un resultado interesante, ya que fertilizando estariamos aumentando la oferta forrajera, en una epoca que es critica para un sistema de produccion de cria, y de esta manera nos estariamos asegurando que las vaquillonas lleguen en mejor estado al parto, como asi tambien que tengan mayor cantidad de oferta para mantener el estado corporal para la entrada al proximo servicio, ya que no han terminado su desarrollo corporal. Para el caso de vacas CUT se puede utilizar este verdeo para aumentar la ganancia de kilogramos de peso vivo mas rapidamente y anticiparse a la venta de las mismas.

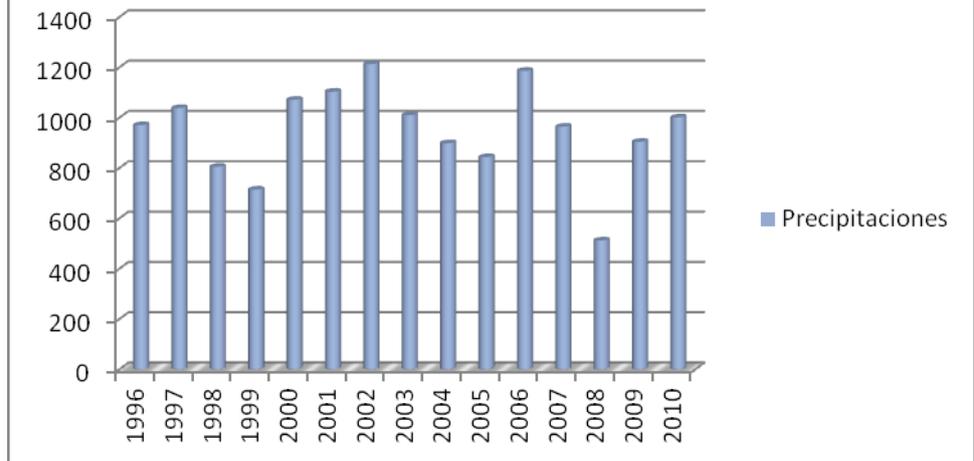
Productividad total:

Los resultados estarian indicando, la conveniencia de fertilizar promociones de rye grass, ya que ademas de permitir aumentar la oferta de pasto que normalmente se da en la zona, podria pensarse en agregar otras categorias al campo, y transformar aquellos que son netamente de cria, en campos de cria y recria, sin dejar de lado la invernada.

Precipitaciones

El siguiente grafico muestra las precipitaciones del establecimiento para el intervalo de años de 1996 al 2010. El promedio para estos años es igual a 950 mm.

Precipitaciones - San Gregorio



Bibliografía

- Altuve, S. y Bendersky, D. 2003. Pasturas y verdesos en Corrientes. Establecimiento y Producción. Noticias y Comentarios N° 379. EEA INTA Mercedes.
- Amigone, M. y Kloster, A. 2003. Verdeos de invierno. En: Invernada bovina en zonas mixtas. Latimori, N. y Kloster, A. (Ed). Agro 12 Córdoba, INTA cap. II, p 56-79.
- Bendersky, D.; Pizzio, R y Borrajo, C. 2008. Alternativas para una ganadería intensiva. Boletín Técnico. EEA INTA Mercedes.
- Borrajo, C. I.; Maidana, C.; Ramirez, M. y Fernandez, J.R. 2009. Comportamiento de variedades de avena y Raigrás anual durante el 2008. Enero 2009 Noticias y Comentarios N° 441, 7 pag.
- Borrajo C. Revista Braford. Raigrás: Todo depende de usted. Año 27. N° 66. Julio 2011. p. 68-69
- Cástino E. G. 2007. Estimación y modalidades de uso de fertilizantes en el mercado de pasturas. En: Simposio Fertilidad 2007. Bases para el manejo de la nutrición de los cultivos y los suelos. IPNI-Fertilizar Asociación Civil. García, FO. e I.A. Ciampitti (Editores). 79-83 p.
- Correa Urquiza, A. Revista Agromercado. Forrajeras 2001. Verdeos de Invierno: Raigrás. Año 2001. N° 55. P. 26-29.
- Danelón J. L. 2003. “Promoción de raigrass anual (*Lolium multiflorum*) en la Cuenca del Salado. <http://www.aapa.org.ar/congresos/2005/SpPdf/SP3.pdf>
- De Battista J. y Costa M. 2004. Incorporación de leguminosas a verdesos de ray grass anual. Seminario Técnico de Forrajes, Año 2004.
- Fernández Grecco, R. 2007. Fertilización nitrogenada sobre promoción de campo natural: ¿Buena inversión? www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/forrajes/fgrecco.htm.
- Garcia F. O. Micucci F., Rubio G., Rufo M. e I. Daverede. 2002. Fertilización de forrajeras en la región pampeana. Edición Instituto de la Potasa y el Fosforo (PPI-PPIC), Cono Sur. 72 p.
- Garrán, S. 2007. Heladas blancas en la Estación Experimental Agropecuaria Concordia del INTA. <http://www.natura-medioambiental.com/2007/09/heladas-agronmicas-o-meteorologicas.html>
- Información para la extensión Córdoba: INTA EEA Marcos Juárez, 2009 N° 132 (Noviembre 2009). “Efecto de la fertilización sobre la producción de la biomasa en Rye Grass anual (*Lolium multiflorum*).
- Kloster, A.; Latimori, N. y Amigone, M. 1996. Evaluación de la acumulación de forraje y de la producción animal bajo dos sistemas de pastoreo rotativos. Rev. Agr. Prod. Anim. 16: 169-170.

- Melgar R. 2006. Respuesta para las preguntas habituales a la hora de hacer una pastura. www.fertilizando.com/articulos/Pasturas%20-%20Respuestas%20a%20Preguntas%20Habituales.asp.
- Melgar R. 2006. Las promociones de ray grass. www.fertilizando.com/articulos/Las%20Promociones%20de%20Ray%20Grass.asp.
- Quintero C. E. y Boschetti N. G. 2000. Manejo del fósforo en pasturas. www.fertilizando.com/articulos/Manejo%20del%20Fosforo%20en%20Pasturas.asp.
- Revista Infortambo. Rye Grass Anual, Juega en toda la cancha. N° 263. Abril 2011. p. 68-69
- Revista Nuestro Agro, Abril 2010. Año 17. Edición N° 197. “Hacia un buen uso de los verdeos” p. 47.
- Revista Producir XXI, Lujan, Buenos Aires. Luis Marcenado y Asociados, 2010. Año 18. N° 224. “Calidad y manejo del Rye Grass” Junio 2010, p. 24-30.
- Rodríguez A., Jacobo E., Acosta G. y Blanco A. 2006. Gramíneas forrajeras cultivadas en la región pampeana. Producción y Utilización de Forrajes. Centro de Impresiones de la Facultad de Agronomía de la UBA.
- Torres Duggan, M. y Lemos, J. 2008. Influencia de la fertilización con nitrógeno y azufre sobre la producción de forraje de raigrás anual.
- Torres Duggan M. 1998. Manejo de la fertilización en verdeos invernales. <http://www.fertilizando.com/articulos/Verdeos%20Invernales.asp>
- Secretaria de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación, 2003.