



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
URUGUAY

# Riego en Sorgo Forrajero y pasturas

Ing. Agr Diego Giorello

INIA Tacuarembó. Programa Pasturas y Forrajes

Salto, Uruguay

28 de Enero de 2014

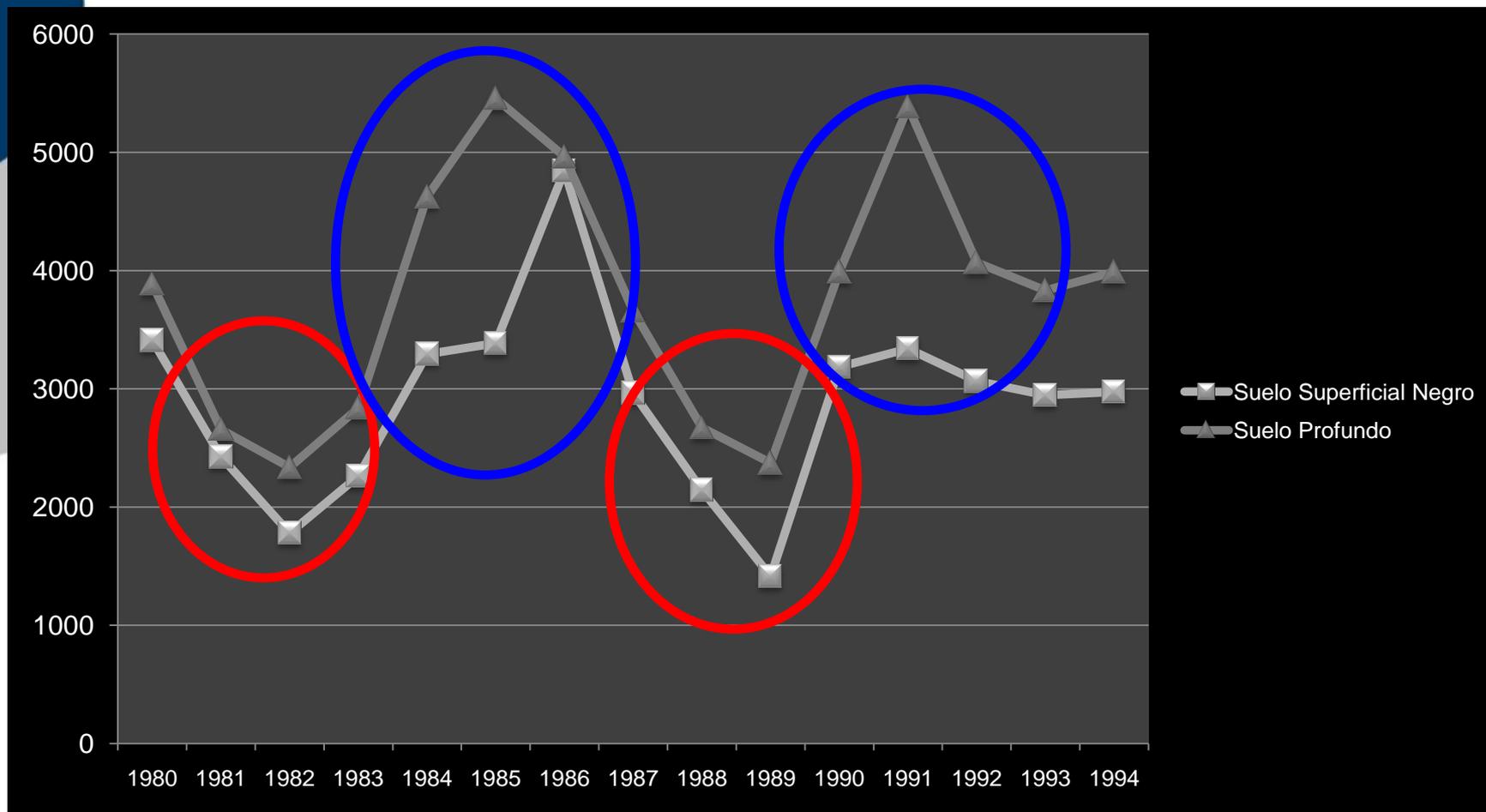


# Resumen

- Introducción
- Resultados experimentales obtenidos en Riego de Pasturas y Sorgo Forrajero
- Resultados de producción animal de pasturas regadas
- Introducción del riego en un sistema ganadero
- Futuros Trabajos experimentales
- Conclusiones

# Producción anual de forraje de dos suelos de Basalto

(adaptado de Berretta. E y Bemhaja. M, 1998)



# Productividad esperada según características del año y orientación productiva .

(Soares de Lima, J. 2010)

Tipo de Año	Cría				Ciclo Completo			
	Peor de 10	Peor de 5	Mejor de 5	Mejor de 10	Peor de 10	Peor de 5	Mejor de 5	Mejor de 10
Vacas de Cría	320	372	720	766	185	215	420	449
Carga (Ug/ha)	0.40	0.47	0.89	0.94	0.42	0.48	0.92	0.98
Producción (Kg PV/há/año)	42	51	97	105	46	54	105	112
MB (US\$/há)	29	38	85	94	34	42	94	102

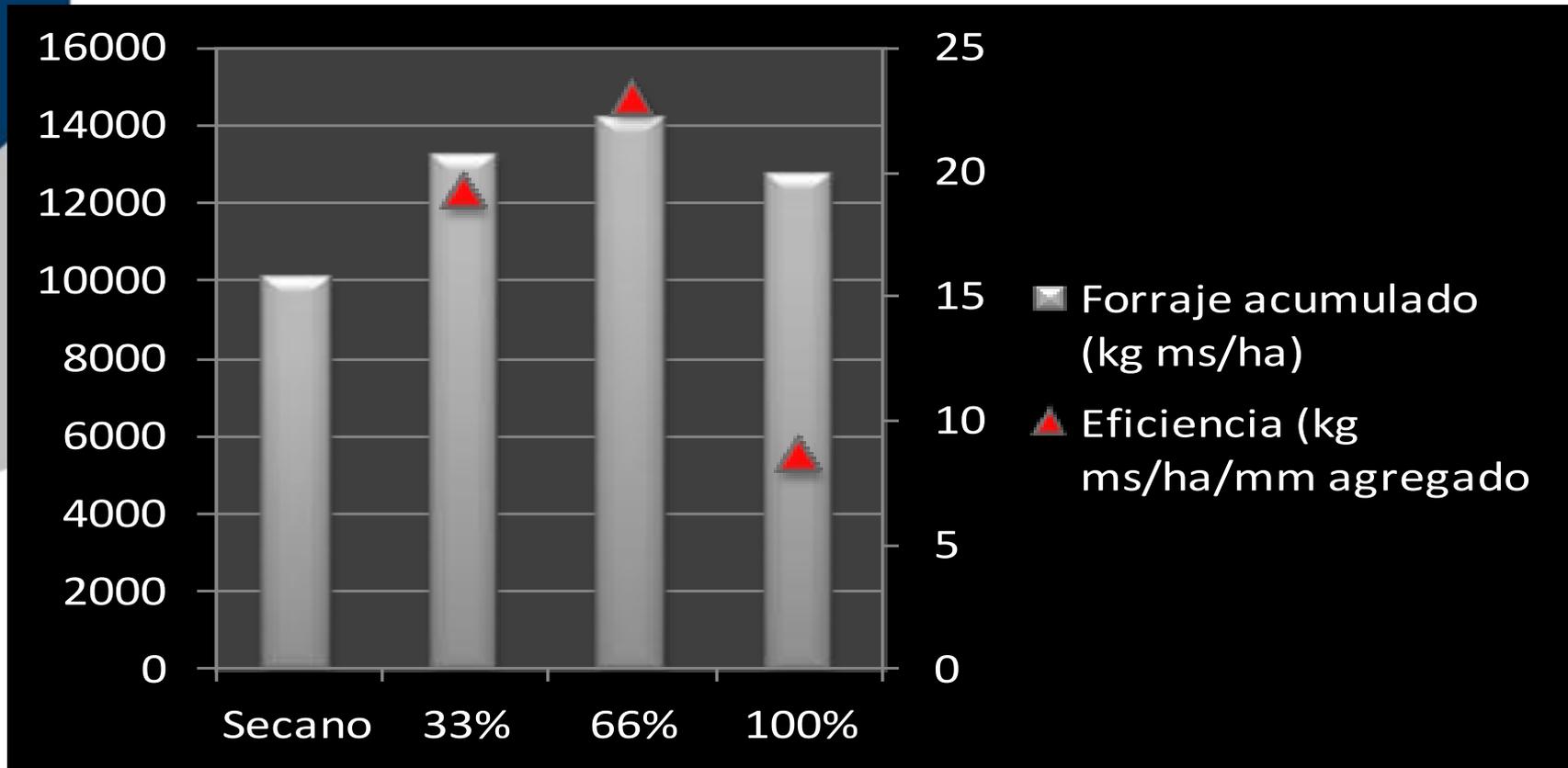
# Resumen

- Introducción
- Resultados experimentales obtenidos en Riego de Pasturas y Sorgo Forrajero
- Resultados de producción animal de pasturas regadas
- Introducción del riego en un sistema ganadero
- Futuros Trabajos experimentales
- Conclusiones

# Riego en Sorgo Forrajero



# Producción de Sorgo Forrajero y Eficiencia en el uso del agua (Kg ms/mm aplicado) con diferentes laminas de riego



# Caracterización de Producción de Sorgo forrajero y consumo de agua

Variables	Fecha de Muestreo				
	8/12/2011	27/12/2011	23/1/2012	15/2/2012	19/4/2012
Forraje (kg MS/ha)	2086	2487	3021	3476	2028
Contenido de MS (%)	14	18	20	22	21
Periodo de crecimiento (días)	23	19	27	23	63
Tasa de crecimiento (kg MS/ha/día)	91	131	112	150	32
Altura de planta al momento del Corte (cm)	85	90	88	92	89
Respuesta al agregado de agua (kg MS/ha/mm)	16,1	23,3	19,9	26,9	5,7

# Consumo de agua

- Evapotranspiración total calculada en el periodo fue de 536mm
- Consumo de agua fue de 515mm
- Coeficiente del cultivo calculado fue de 0,96
- La metodología no permitió observar diferencias entre el momento de corte y máxima acumulación de forraje

## Respuesta al agregado de P y N (kg de Ms)

Nitrógeno	Fosforo	Materia seca Total kg ms/ha
0	150	7542 A
0	100	8052 A
0	50	8097 A
50	50	8553 A
50	150	9366 B
50	100	9558 B
100	150	9861 B
100	100	10227 B
200	150	11177 B
200	100	13099 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

# Riego en Especies Templadas

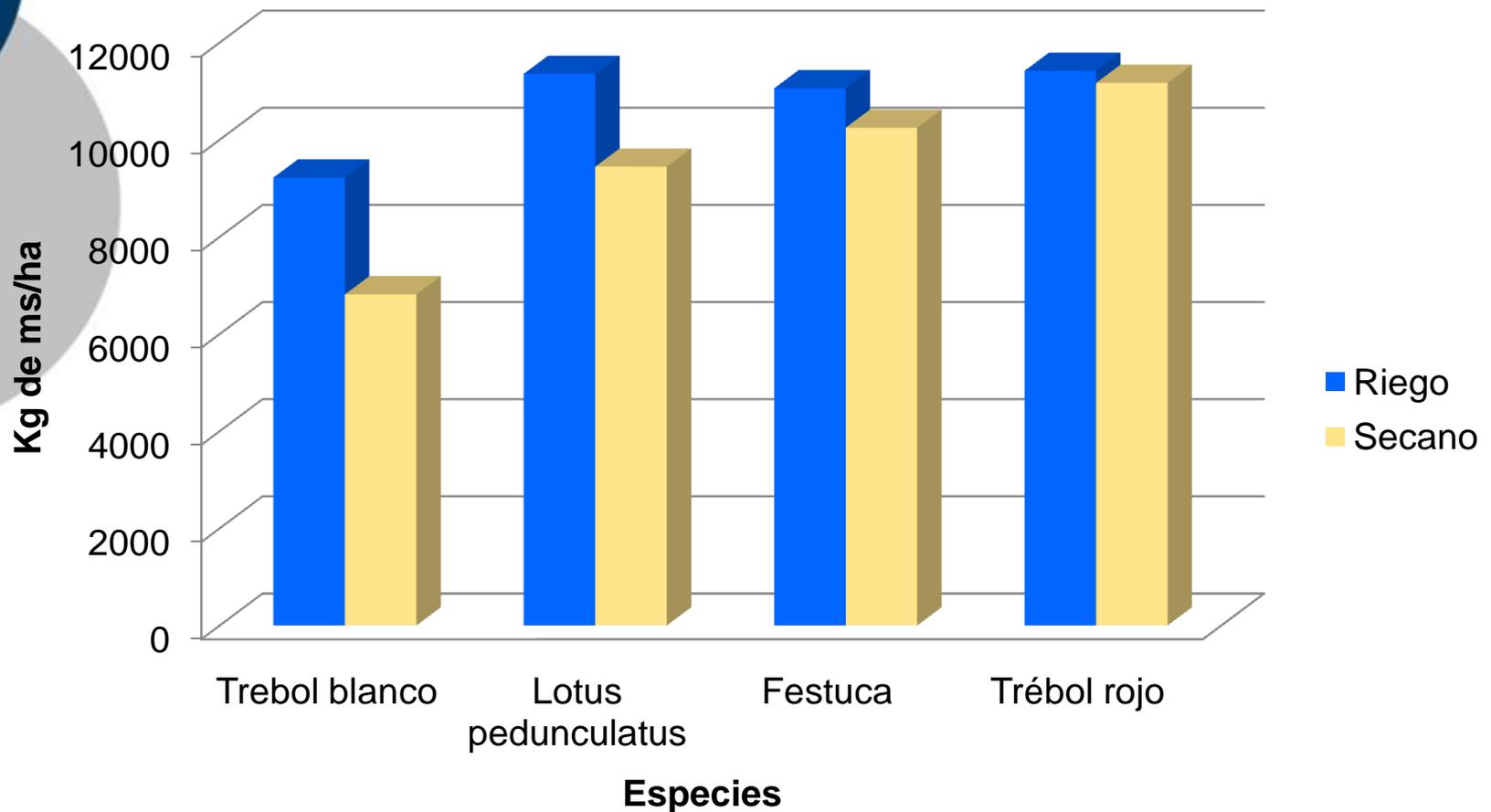


# Producción de pasturas Cultivadas en INIA Estanzuela (kg ms/ha)

(adaptado de García, J. 2003)

<b>Especie</b>	<b>Máxima</b>	<b>Media</b>	<b>Mínima</b>
<b>Trebol Rojo</b>	<b>18499</b>	<b>11012</b>	<b>3752</b>
<b>Alfalfa</b>	<b>20455</b>	<b>12468</b>	<b>5125</b>
<b>Lotus Corniculatus</b>	<b>14928</b>	<b>8538</b>	<b>1959</b>
<b>Trébol Blanco</b>	<b>14289</b>	<b>7935</b>	<b>2540</b>

# Producción (Kg/Ms/Ha) de Segundo año de especies Forrajeras Templadas Bajo Riego o seco



# Eficiencia de uso de agua expresada en kg de ms/mm aplicado en Forrajeras Templadas

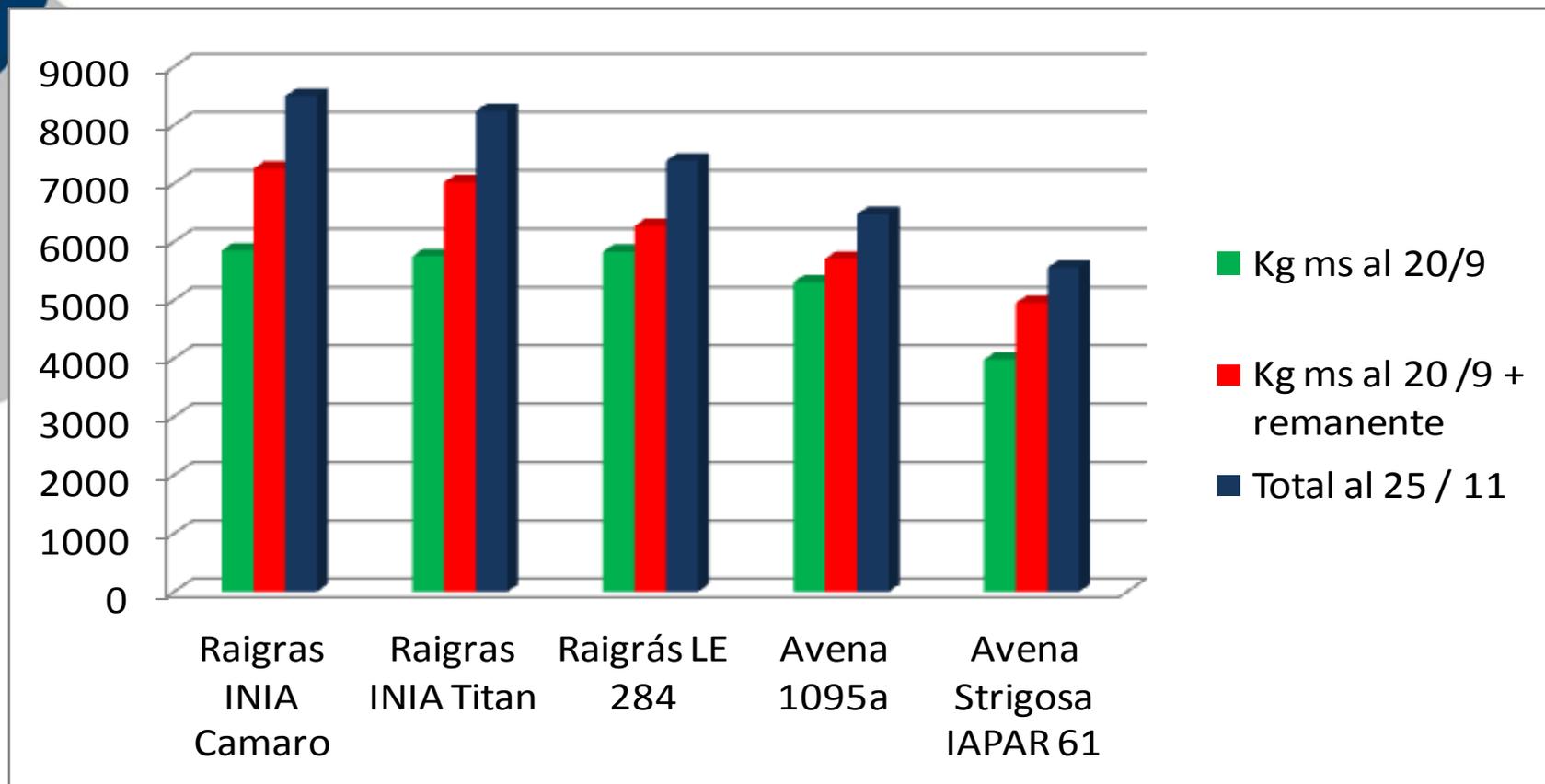
<b>Especie</b>	<b>Eficiencia Año 1</b>	<b>Eficiencia Año 2</b>
Trebol Blanco	6,2	21,8
Lotus Pedunculatus	4,4	17,4
Festuca	3,2	7,4
Trebol Rojo	13,3	2,3

# Respuesta a la fertilización nitrogenada y riego en Festuca Arundinacea

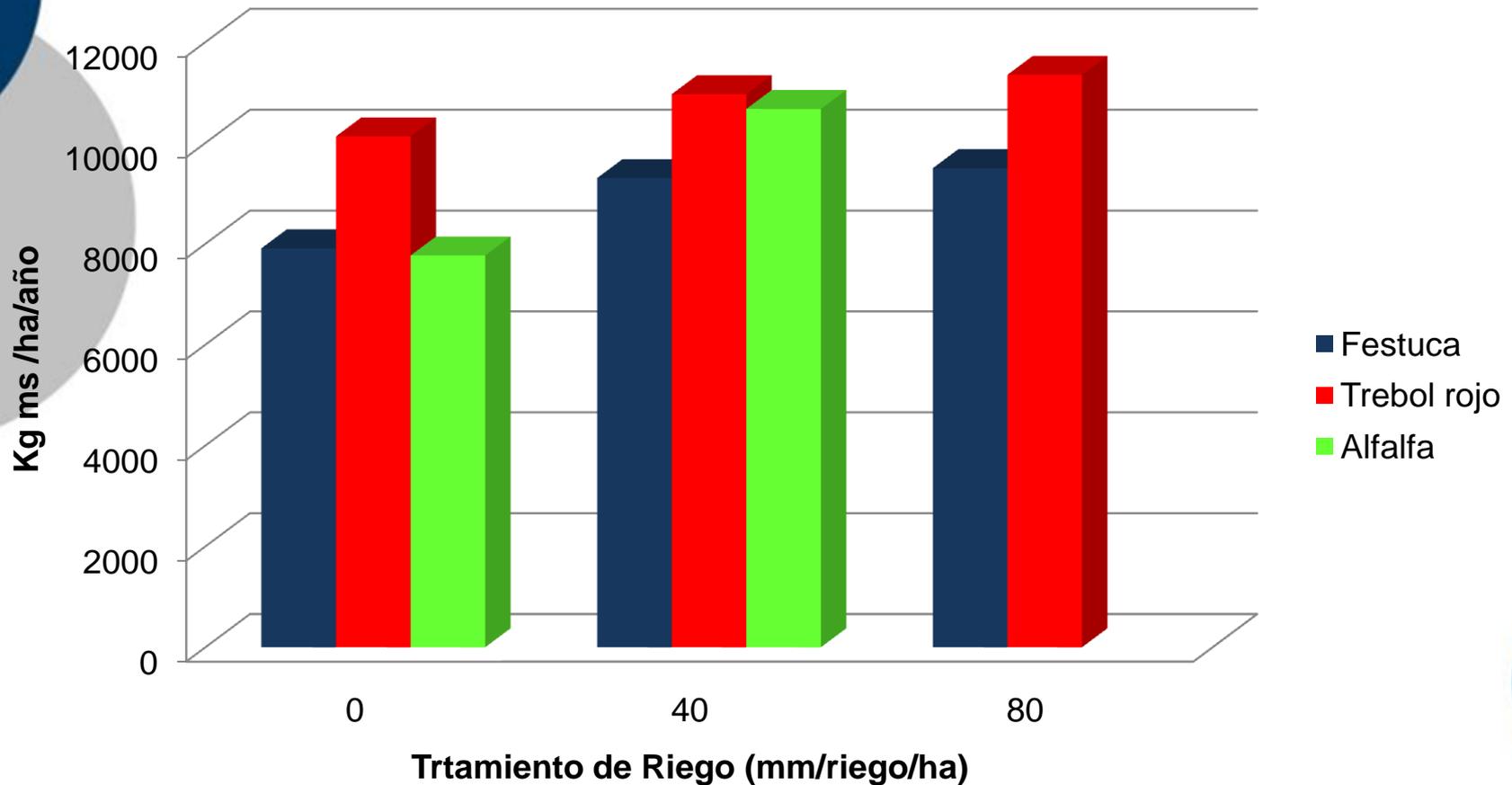
Riego	Kg Nitrógeno/ha	Kg Ms/ha	Kg MS/Kg N
Secano	50	9092 A	
Riego	50	9204 A	
Secano	150	10328 B	12,4
Secano	250	11323 C	11,2
Riego	150	11416 C	22,1
Riego	250	12551 D	16,7

**Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )**

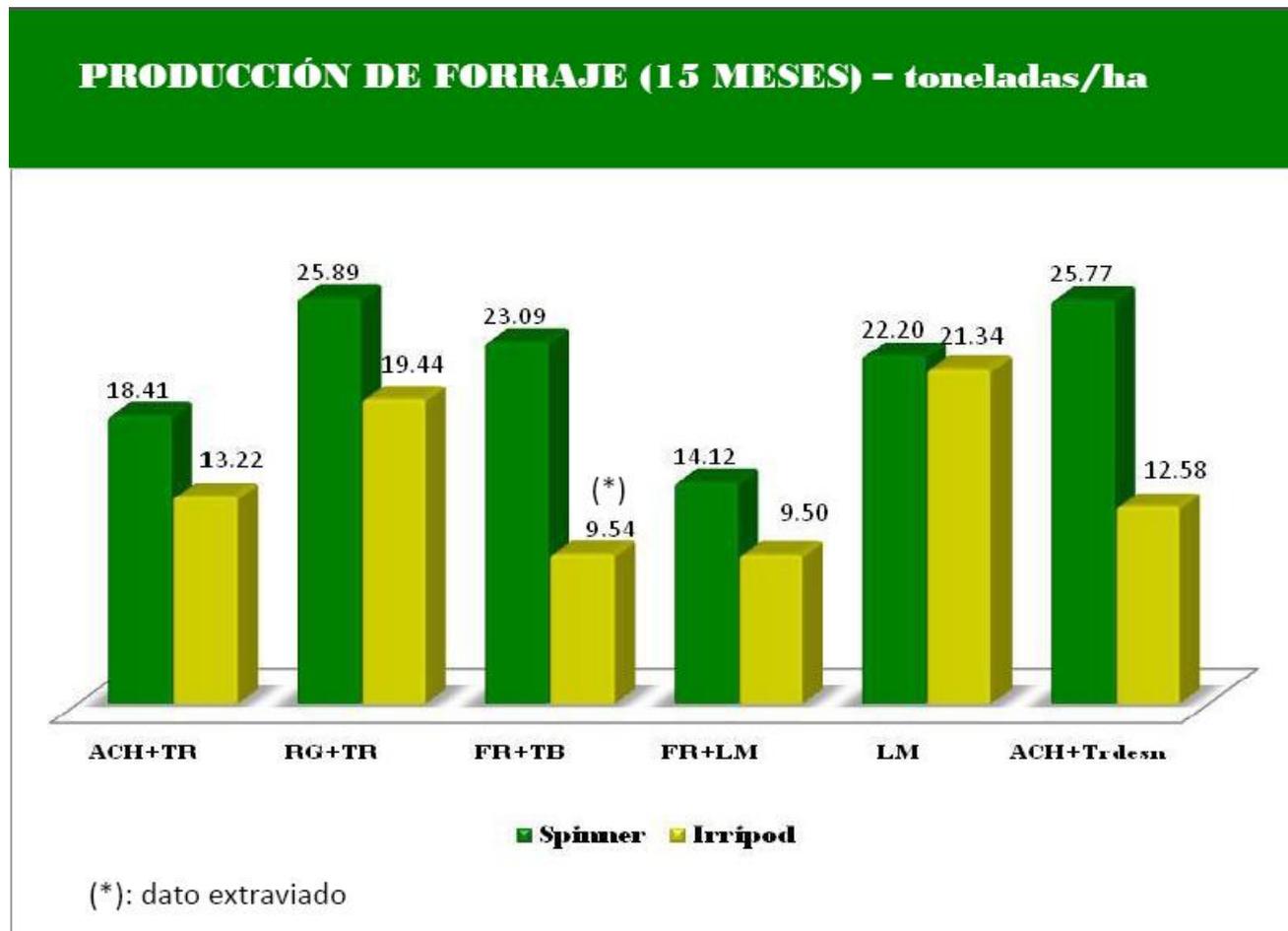
# Producción de verdeos de invierno con riego



# Producción de Pasturas Templadas (ms total) en Basalto (Garcia, C 2013)



# Producción de forraje en el SUL (Formoso)



# Riego en Campo Natural



# Respuesta a la fertilización con nitrógeno y fosforo en Campo Natural

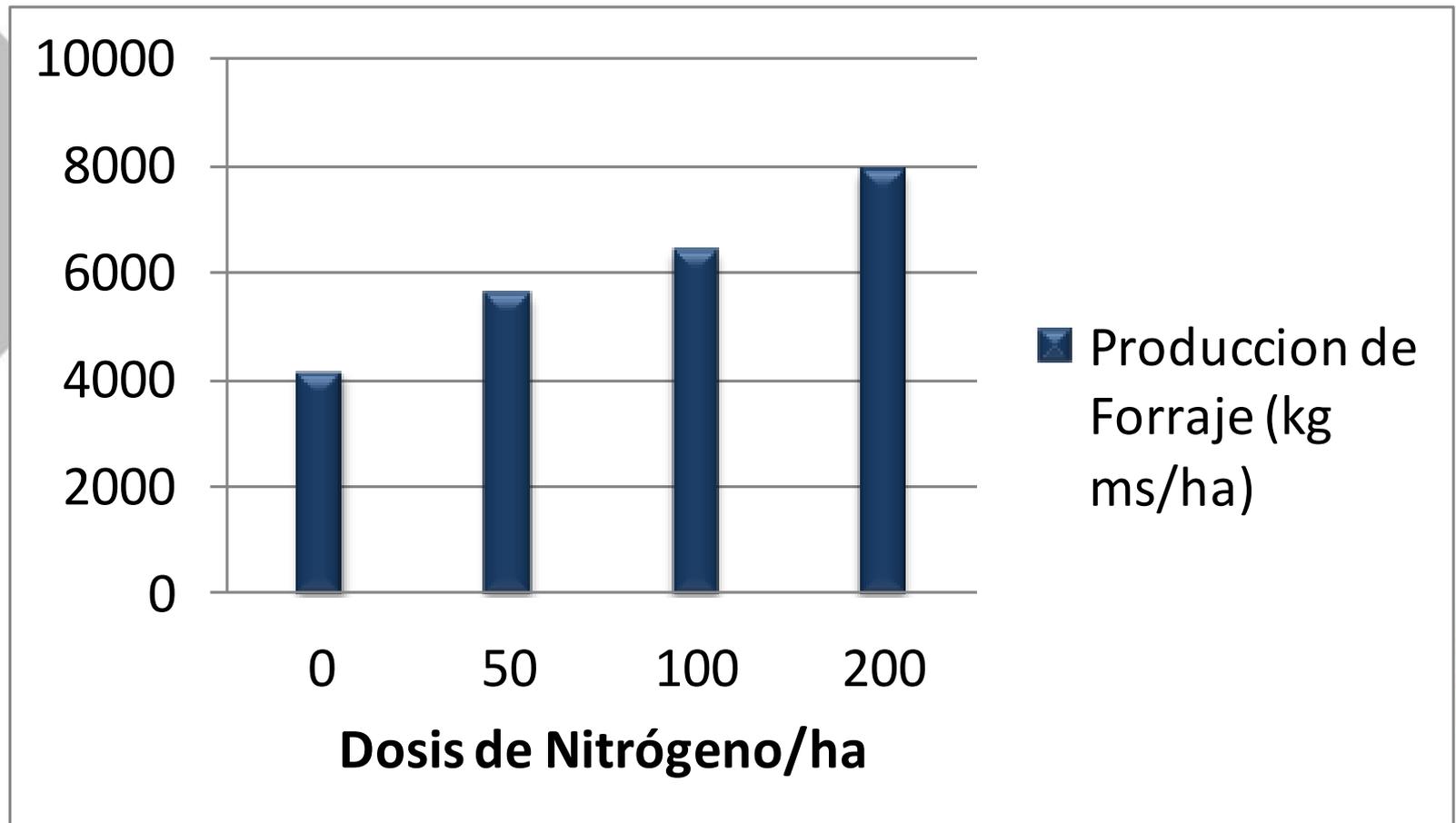
Parcela Mayor	Parcela menor Kg N/ha	Kg. MS/ha	Resp. fert N Kg MS/Kg N	GEFyT Kg MS/ha	GIF Kg MS/ha
Secano	0	2239 A	-----	1047 A	201 A
Secano	50	2563 B	6,5	-----	-----
Secano	100	2903 C	6,6	-----	-----
Secano	200	3573 D	6,7	1469 B	464 AB
Riego	0	2585 B	-----	1125 A	376 A
Riego	50	3098 C	17,2	-----	-----
Riego	100	3380 D	11,4	-----	-----
Riego	200	4607 E	11,8	2221 C	523 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ )

GEFyT = Gramíneas estivales finas y tiernas (*Paspalum dilatatum*, *Paspalum notatum*, *Axonopus affinis*, *Panicum hyans*, *Coelorhachis selloana*)

GIF = Gramíneas invernales finas (*Stipa setigera*, *Bromus auleticus*, *Poa lanigera*, *Lolium multiflorum*)

# Producción de Campo natural según dosis de Nitrógeno



# Resumen

- Introducción
- Resultados experimentales obtenidos en Riego de Pasturas y Sorgo Forrajero
- Resultados de producción animal de pasturas regadas
- Introducción del riego en un sistema ganadero
- Futuros Trabajos experimentales
- Conclusiones

# Producción de Carne ovina en pasturas regadas (adaptado de Perez Gomar, E. 2012)

## Produccion de Carne (kg/ha) en pasturas regadas verano (Enero-Mayo) 2009

Pastura	Con suplementacion	Sin suplementacion	mm aplicados
Trebol rojo	403	311	280

# Producción de carne ovina en pasturas regadas en la región de Cristalino (SUL)



# Producción de Carne en Pasturas regadas (Formoso, D. 2013)

PERIODO	GPV /ha					LM
	Pastoreo	ACH+TR	RG+TR	FR+TB	FR+LM	
17/01 - 20/12/12	ovinos	924	909	776	492	1.123
	bovinos			715	534	
	total	924	909	1.491	1.026	1.123

# Análisis económico de la producción de carne en el SUL

(adaptado de Formoso, D 2013)

- Costos totales de la pastura regada U\$S/ha 717
- Producción de carne Ovina Considerada 1013 kg/ha/año
- Producto Obtenido U\$S/ha 1752
- Margen Bruto U\$S/ha 1035

Producción forraje, ganancia media diaria, ganancia por área e carga media de sudangrass BRS Estribo manejado a 30 cm de altura con carga continua (adaptado de Embrapa Bage 2013)

Tratamiento	Producción de Forraje (kg/ha)	Ganancia diaria (Kg)	Ganancia por area (kg/ha)	Carga Media (UA/ha)
Ganancia de peso individual	10338	0,865	438,7	3,5
Ganancia de peso por hectarea	13697	0,52	533,1	5,6

# Resumen

- Introducción
- Resultados experimentales obtenidos en Riego de Pasturas y Sorgo Forrajero
- Resultados de producción animal de pasturas regadas
- Introducción del riego en un sistema ganadero
- Futuros Trabajos experimentales
- Conclusiones

# Propuesta de rotaciones

- ▶ Se plantea un esquema de alta productividad en 70 hás
- ▶ Maíz para grano como cabeza de rotación, asegurar el grano para etapa de encierre de novillos en terminación
- ▶ Maíz → Puente verde → Sorgo → Avena → Sorgo → Avena → Maíz

	23 <u>hás</u>	47 <u>hás</u>
VERANO	Maíz grano	Sorgo forrajero
Invierno	Puente verde	Avena / raigrás

- ▶ Maíz: 9000 kg/há; Sorgo forrajero: 14.000 kg MS; Avena: 6.000 kg MS

# Esquema de producción propuesto (70 hás)



# IMPACTO EN EL SISTEMA

## Glencoe hoy

- ▶ 260 vacas de cría
- ▶ Entore 14 meses
- ▶ Engorde de vacas (66 / 490 kg)
- ▶ Engorde novillos (110 / 500 kg)
- ▶ Área estimada producción vacuna: 620 has
- ▶ Producción: 165 kg PV/ha / 78 kg PV ha total
- ▶ MB: 97 US\$/ha

# IMPACTO EN EL SISTEMA

## Glencoe mañana

### Área fuera riego (545 há)

- ▶ 330 vacas de cría
- ▶ Entore 14 meses
- ▶ Engorde de vacas (78 / 490 kg)
- ▶ "Venta" terneros machos (100 / 150 kg)
- ▶ Engorde novillos (30 / 500 kg)
- ▶ Producción: 139 kg PV/ha / 58 kg PV ha total
- ▶ **MB: 60 US\$/ha**

**MB: 171 US\$/ha**

### Área riego (70 há)

- ▶ "Compra" Terneros
- ▶ Venta novillos cuota 481
- ▶ **MB: 1039 US\$/ha**

# Resumen

- Introducción
- Resultados experimentales obtenidos en Riego de Pasturas y Sorgo Forrajero
- Resultados de producción animal de pasturas regadas
- Introducción del riego en un sistema ganadero
- Futuros Trabajos experimentales
- Conclusiones

# Futuros trabajos experimentales

- Ajuste de fertilización (N, P, K y S) bajo riego y su efecto en productividad y calidad de :
  - Sorgo forrajero,
  - Gramíneas templadas (Festuca, Raigras)
  - Gramíneas subtropicales (Setaria, Paspalum y Pasto Elefante)
  - Leguminosas templadas (Lotus Tenuis, Lotus Pedunculatus, Trebol Rojo, Trebol Blanco y Alfalfa)
  - Campo Natural

# Resumen

- Introducción
- Resultados experimentales obtenidos en Riego de Pasturas y Sorgo Forrajero
- Resultados de producción animal de pasturas regadas
- Introducción del riego en un sistema ganadero
- Futuros Trabajos experimentales
- Conclusiones

# Conclusiones

- ✓ En la región disponemos de información básica para la elección de alternativas forrajeras a regar, aunque falta información sobre sistemas de producción con pastoreo animal
- ✓ Se observa el riego en especies forrajeras una alternativa capaz de generar una mejora en la estabilidad de los sistemas de producción, así como un aumento en la productividad y mejora en el margen.
- ✓ Se considera necesaria profundizar en el conocimiento de un adecuado manejo agronómico para situaciones de riego en la región de Basalto.
- ✓ A nivel experimental se cree necesario contar con experimentos a mayor escala, capaces de caracterizar la productividad animal (ovina y bovina) y sus efectos ambientales (suelo, agua, atmosfera)



# Muchas Gracias

<b>Cantidad</b>	<b>Kg</b>	<b>Precio U\$\$/kg</b>	<b>Total</b>
280	150	2,5	108150
280	510	2,15	291669

<b>Costos</b>	<b>U\$\$/ha</b>	<b>Ha o animales</b>	<b>Total</b>
<b>Maiz</b>	1300	27	35100
<b>Avena</b>	270	43	11610
<b>Sorgo</b>	280	43	12040
<b>Riego Pasturas</b>	408	43	17544
<b>Núcleo</b>	36450	0,55	20047,5
<b>Sanidad</b>	7	300	2100
<b>Pastoreo praderas</b>	21	300	6300
<b>Costo mano de Obra</b>	12000	0,5	6000
<b>Costos Totales</b>			110741,5
<b>Producto total</b>			183519
<b>Margen Bruto Total</b>			72777,5
<b>Margen Bruto/ha</b>			1039,7

	Sorgo Forrajero	Avena	Maiz
Semilla	60	90	200
Fertilizante	75	75	105
Urea	100	100	165
Glifosato	18	9	36
Fungicida			30
Insecticida			45
Aplicaciones	18	9	36
Cosecha			60
Embolsado			45
Flete			180
Riego	325	91	390
Nucleo			715
Costo operativo de Funcionamiento	30	10	150
Sub Total	626	384	2157
Total MS	14000	6000	9000
Producto	821,6	352,1	1629
Precio implicito con comisiones	1,67	1,67	2,2
Precio implicito sin comisiones	1,76	1,76	2,4
Margen U\$S/ha con comisiones	743	203	1441
Margen U\$S/ha sin comisiones	822	237	1783
Comparacion final U\$S/há	946		1441