



Daniel Delorenzo A.

Ingeniero Agrónomo

Consultor Agronomía de Recursos Naturales

delorenzo.daniel@gmail.com

+56-9-4506356

11/09/2010

" Aportes del riego a la producción animal intensiva en zonas de secano."

USO SUSTENTABLE DE RECURSO HIDRICO EN AGRICULTURA

B.E. Clothier, V.T. Burggaaf, C.G. Goulter y D.E. Dalley

Definición:

Los sistemas de soporte para el uso del suelo son in adecuados, existe un bajo conocimiento respecto a cuanta **agua** y cuanto **fertilizante** además de cómo y cuando es más eficiente su uso.

DATOS DE INTERES

En el planeta hay 260 millones de ha bajo regadío

Esto representa un 17 % de la superficie cultivada

Este 17 % produce un 40 % de los alimentos y fibras para la humanidad

$\frac{3}{4}$ del agua fresca del planeta es utilizada para uso humano –

Este dato genera una presión ambiental enorme.

La lixiviación de Nitrógeno desde la zona de las raíces asociada a los desechos orgánicos de nuestro animales (purines, orinas y fecas) están ocasionando una disminución de la calidad de las aguas subterráneas.

El uso sustentable del agua y la optimización de la fertilización en la agricultura son hoy IMPERATIVOS

La asistencia comprensiva del uso del agua en agricultura (2007)

¿Habrá agua suficiente para producir el alimento requerido para el 2050?

Conclusión

Es posible producir el alimento necesario, solo si actuamos de forma de mejorar el uso del agua hasta alcanzar los desafíos que propone el manejo del agua fresca en los próximos 50 años.

Journal “Agricultural water management”

“Take one world already being exhausted by 6 billion people,
Find the ingredient to feed another
2 billion people, add demand for more food, more animal feed,
and more fuel. Use only the same
water the planet has had since creation, and don't forget
restore the environment that sustains us.
Stir very gently”

Sistema Métrico de medición del uso del agua

Una comparación entre NZ y AU para una década:

NZ

El uso de agua aumentó de 180 Mm³ a 254 Mm³

El uso de tierra cultivable solo aumento 15 % de 250 ha a 285 ha

Riego de pozo profundo se incrementó desde 512 mm 1999 a 790 mm
2006 + 54 %

especial incapié en riego de praderas de lechería en Canterbury

AU

El uso de agua para agricultura bajó desde 13.384 Mm³ a 10.310 Mm³

Áreas de riego aumentaron desde 380 a 497 kha

Uso equivalente de agua en profundidad disminuyó desde 562 a 413 mm (− 27 %)

Especial énfasis en:

10 años de sequía y falta de agua

Diferencias en instrumentos económicos en el valor del agua

Cambios de políticas

Consecuencias medio ambientales y económicas de un pasado de sobre uso de agua

Datos de interés

Promedio pp anuales en Lincoln es de 640 mm

Promedio de riego para sistemas presurizados es de 791 mm, **son realmente necesarios?**

SPASMO – modelación de agua necesaria para riego muestra que en Lincoln para suelos muy livianos las necesidades máximas de riego son de 525 mm.

Existe un gran espacio para mejorar!!! +50 %

Se aprecia que el problema se transmite a un alto nivel de pérdida de agua desde la zona de raíces.

Podríamos decir que se puede hacer más eficiente el uso de agua en regadío!

Osorno – Temuco

Riego K-Line:

A una tasa de 12 horas al día con 2 mm / hora y 30 días de riego =
120 mm / ha

A una tasa de 8 horas al día con 2 mm / hora y 60 días de riego =
160 mm / ha

A una tasa de 15 horas al día con 2 mm / hora y 90 días de riego =
450 mm / ha

Riego en Praderas

Los patrones de des uniformidad del regadío en praderas responden a un fenómeno conocido como **hidrofobia del suelo**. Clothier y Heiler (1983)

Clothir y Heiler (1983) enfocaron su estudio en la interacción entre anegamiento superficial, Macro poros y la escorrentía natural del agua.

Estudios recientes hablan de esta interacción como un fenómeno denominado repelencia al agua o **hidrofobia**

Deurer y Muller (2010)

Reportan que 70 % de los suelos exhiben repelencia al agua. Además existen reportes que en Hawk Bai NZ el fenómeno de repelencia al agua se describió como un efecto conocido después de la sequía de verano, las primeras precipitaciones generan parches de humedad y de zonas secas.

Este fenómeno se ha logrado medir con resultados sorprendentes de una disminución de la productividad de la pradera en hasta un 35% con pérdidas económicas superiores a 400 NZ\$ / ha

Resumen

El fenómeno de hidrofobia ocurre cuando el suelo se seca por debajo de valores críticos de humedad.

Implicancias

Sería prudente iniciar el regadío antes que este estado de déficit hídrico ocurra en la pradera y/o en el suelo

Producción de forraje de Ballica perenne y Festuca alta bajo riego En Canterbury y Waikato NZ entre los años 2008-2009 y 2010

Hipótesis

**Festuca alta produce más materia seca que Ballica perenne bajo riego
en sistemas pastoriles lecheros de NZ**

Descripción de los ensayos

Canterbury (43.6° S 171,8° E)

T° max media 22,4 °C

7 – 27 – 13 días con T° medias superiores a 25°C

Waikato (37.4° S 175.19° E)

T° max media 23.9 °C con una máxima de 26,7 °C en Enero 2008.

Ensayo de crecimiento

- 1) Ballica perenne tetraploide Banqued II Endo 5 22 kg / ha
- 2) Festuca continental Advance MaxP 25 kg / ha
- 3) Festuca mediterránea Resolute MaxP 25 kg / ha

Fertilización

450 kg / ha mezcla 15N 10P 10K 7,7S dosificado a fines de Invierno.

300 kg / ha Urea dosificada tres parcialidades durante la estación de crecimiento.

Riego

Pivote central con una media de 12 mm de riego aplicado

Cada 2,5 días durante 7 meses, equivalente 1008 mm de aplicación

Ensayo I - Canterbury

Rendimiento de forraje (t m.s. / ha)

	Total	Primavera	Verano	Otoño
Año 1				
FC	11,9	4,3	5,2	2,4
FM	11,4	4,0	4,6	2,8
BP	15,9	6,7	6,6	2,6
Año 2				
FC	7,7	2,9	3,3	1,5
FM	7,3	2,9	3,0	1,4
BP	8,2	2,6	3,6	2,0
Año 3				
FC	9,5	3,6	3,9	2,0
FM	5,7	3,4	2,3	
BP	10,2	4,0	4,2	2,0

Ensayo II - Waikato

Rendimiento de forraje (t m.s. / ha)

Año 1	Total	Establecimiento 2007	Invierno 2007	Primavera 2007	Verano 2007/08	Otoño 2008
FC	15,6	0,3	1,1	4,2	6,4	3,6
FM	14,2	0,4	1,1	4,0	5,6	3,1
BP	17,1	0,7	1,6	5,1	5,8	3,9

Resultados

Ensayo I Canterbury

El mayor rendimiento año 1 lo obtuvo la Ballica perenne en comparación a la Festuca que produjo 25 % menos.

El año 2 los rendimientos son similares para las tres especies.

El año 3 fue similar para la Ballica perenne y la Festuca continental sin embargo la Festuca mediterránea bajó considerablemente su productividad, 50 % menor al año 1.

El rendimiento total para 3 años es superior en Ballica perenne 34 t m.s. / ha respecto a Festuca continental 29 t m.s. / ha y Festuca mediterránea con 25 t m.s. / ha.

RESULTADOS

Ensayo II Waikato

Total de pastoreos en Festuca fue de 11 uno menos que el de Ballica perenne

Rendimiento total anual fue mayor el de Ballica perenne con 18,8 t m.s. / ha
respecto a

Festuca continental 16,0 t m.s. / y Festuca Mediterránea 14 t m.s. / ha

En Verano la pastura en base a Festuca continental produjo la mayor cantidad de
m.s.

en un rango entre 5,6 y 7,0 t m.s. / ha

La productividad durante el establecimiento fue menor en Festuca continental
que en la

mediterránea y la Ballica perenne, pero no hubo diferencias en rendimiento
durante el

Invierno para ninguno de los tres tratamientos

Respecto a la eficiencia en el uso del agua

La eficiencia de uso de agua de riego fue equivalente a:

Festuca continental 23,5 kg m.s./mm aplicado

Festuca mediterránea 21,4 kg m.s. / mm aplicado

Ballica perenne 19,3 kg m.s. / mm aplicado

Discusión

La Ballica perenne produjo más m.s. que las Festucas al contrario de la hipótesis inicial. Esto puede ser una respuesta al rápido establecimiento de las Ballicas y su alto potencial de rendimiento entre Marzo y Abril, hasta 90 % de mayor oferta de forraje en su fase de establecimiento comparado con Festuca.

Mayor producción de Ballica perenne que Festuca han sido reportado por Neal et al (2009) y este puede ser un atributo de su mayor vigor de plántula Kemp et al (2004).

Las implicancias de una menor velocidad de establecimiento de Festucas continentales debe ser considerado cuando se incorporan este tipo de praderas en lecherías.

Sin embargo la recomendación para establecimiento de Festuca continental en sistemas con regadío es siembra de Primavera cuando las temperaturas de suelo están en asenso lo que produce incrementos en su rendimiento en el año 1.

La producción de materia seca durante los tres años es más consistente en la Festuca continental que en la Ballica perenne. En el estudio hubo una baja de 48 % en el rendimiento de Ballica perenne al tercer año. este dato es coincidente con los estudios de Neal et al (2009).

Neal et al (2009) reporta que es la consistencia de rendimiento año tras año lo más importante para agricultores Lecheros lo que les permite una producción estable y una mayor consistencia en la rentabilidad anual.

La producción total de tres años fue superior en Ballica perenne respecto a la Festuca continental y mediterránea en contradicción a la hipótesis inicial, y en contraste con los estudios anteriores de Thomson et al (1998) y McCalum et al (1992).

Sin embargo las comparaciones efectuadas en dichos estudios se referían a Festuca continental respecto a pasturas de Ballica perenne con más de 30 años.

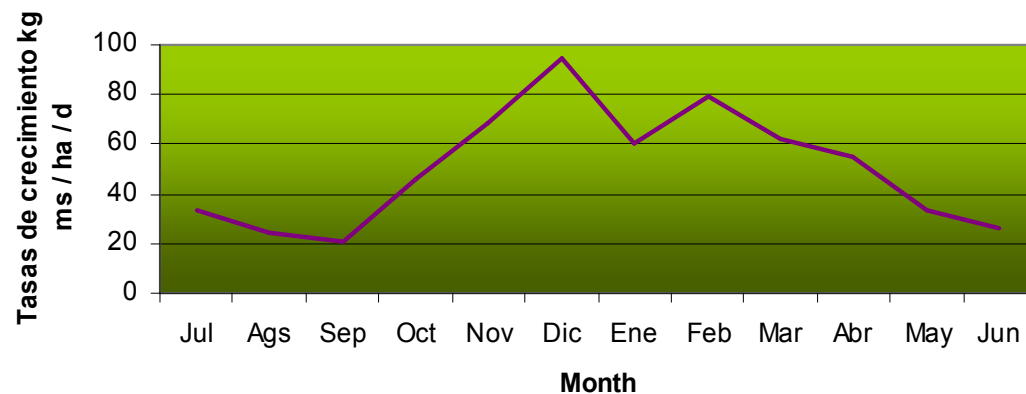
En el ensayo de Waikato, en el año 1, la Festuca continental produjo más m.s. en Verano y fue más eficiente en el uso de agua de riego con respecto a la Ballica perenne y la Festuca med. este dato soporta los estudios anteriores de Brock et al (1982), Lowe y Bowlder (1984).

Este resultado puede ser una consecuencia de la mayor tolerancia a altas T° Razmjoo et al (1993) de Festucas y un más extenso sistema radicular capaz de extraer más agua del suelo comparado con Ballica perenne.

Tasa de Crecimiento Riego y Pluviometría Mensual El Diamelo San Clemente Talca 2008

		2008	TC	Total	Riego	Crecimeiento
precipitaciones	días	Meses	kgm.s./ha/dia	kgms/mes	mm totales	kgm.s./mm
182	31	Jul	34	1.042		
199	31	Ags	25	767		
40	30	Sep	21	615		
0	31	Oct	46	1.426	51,2	
0	30	Nov	68	2.048	96	
0	31	Dic	95	2.945	115,2	
0	31	Ene	61	1.876	172,8	
0	28	Feb	80	2.226	161,28	
0	31	Mar	63	1.938	119,04	
40	30	Abr	55	1.643		
327	31	May	33	1.029		
195	30	Jun	27	795		
983				18.348	715,52	17

Farm Profile El Diamelo 2008



Tasa de Crecimiento Riego y Pluviometría Mensual El Diamelo San Clemente Talca 2009

		2009	TC	Total	Riego	Crecimeiento
precipitaciones	días	Meses	kgm.s./ha/dia	kgms/mes	mm totales	kgm.s./mm
141	31	Jul	22	673		
304	31	Ags	16	496		
70	30	Sep	26	780		
0	31	Oct	65	2.015	51,2	
0	30	Nov	76	2.280	96	
0	31	Dic	110	3.410	115,2	
0	31	Ene	61	1.876	172,8	
0	28	Feb	80	2.226	161,28	
0	31	Mar	63	1.938	119,04	
0	30	Abr	48	1.452		
181	31	May	33	1.029		
189	30	Jun	20	600		
885				18.774	715,52	19

Farm Profile El Diamelo 2009

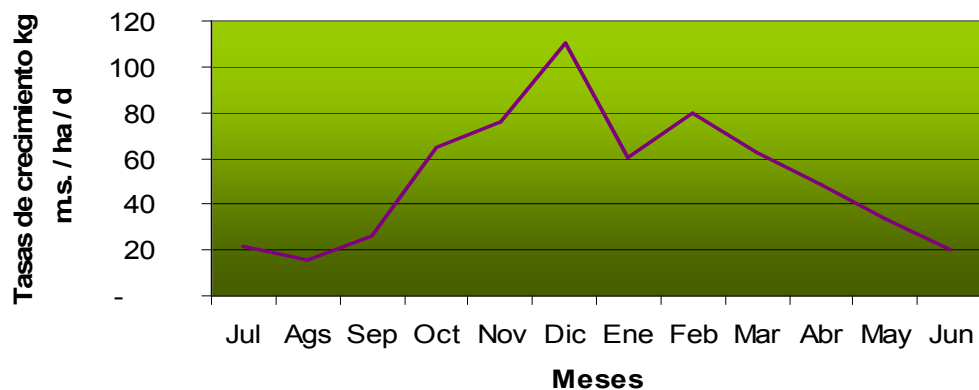


Figure 1: Cumulative yields (kg DM/ha) for three paddocks, N11, N7 and S8 over three seasons at L Lincoln University Dairy Farm.

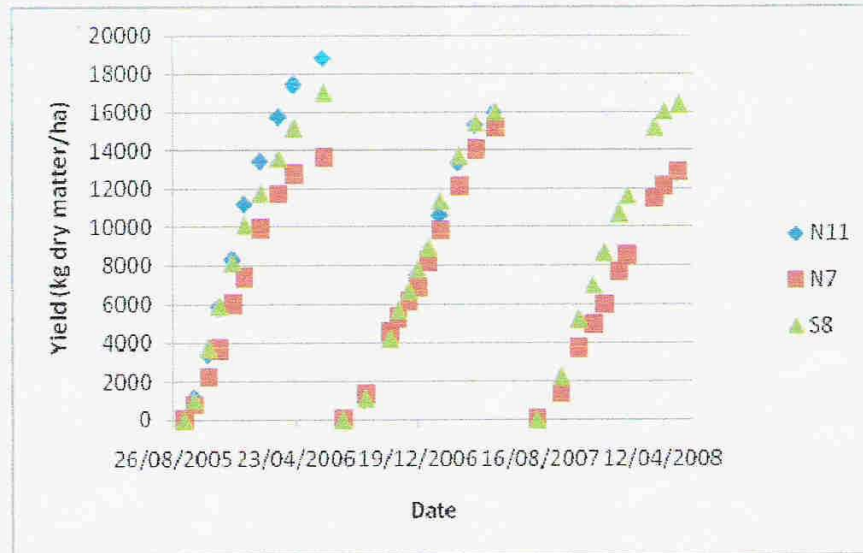
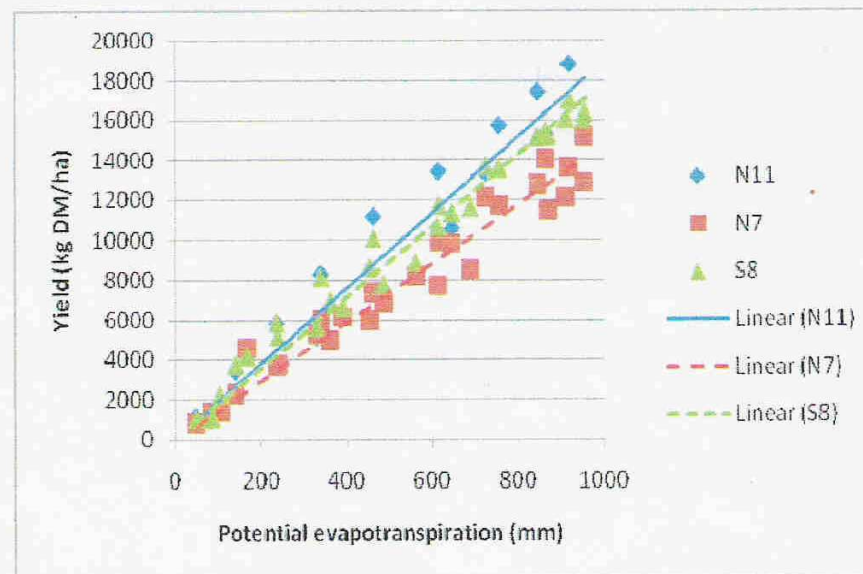


Figure 2: Cumulative yields (kg DM/ha) for three paddocks, N11, N7 and S8 over two (N11) or three seasons (N7 and S8) at Lincoln University Dairy Farm v potential evapotranspiration



Control del Crecimiento de la Pradera

PRECIPITACIONES AÑO		RIEGO APLICADO
2005/06	223 mm	588 mm
2006/07	426 mm	360 mm
2007/08	332 mm	504 mm

Rendimientos obtenidos

18,4 kg m. s. / mm aplicado

14,8 kg m. s. / mm aplicado - 20 %



11/16/2010