



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria

URUGUAY

---

---

---

**JORNADA DE**

**TREBOL BLANCO**

**NOVIEMBRE 2000**

---

**Serie Actividades  
de Difusión N° 241**

 **LA ESTANZUELA**

INIA LA ESTANZUELA

***JORNADA DE TREBOL BLANCO***

10 DE NOVIEMBRE DE 2000

## CONTENIDO

	Página
MEJORAMIENTO DE TREBOL BLANCO ..... <i>Ing. Agr. Jaime García</i>	1
RIEGO Y MANEJO EN LA PRODUCTIVIDAD DE PASTURAS CON TREBOL BLANCO ..... <i>Ings. Agrs. Santiago Arana, Gervasio Pifeiro, Jaime García, Fernando Santifiaque</i>	5
RIEGO Y PRODUCCION DE SEMILLAS DE TREBOL BLANCO..... <i>Ings. Agrs. Jaime García, Nicolás Barú, Ricardo Vernazza</i>	13
PRESENTE Y FUTURO DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE TREBOL BLANCO EN URUGUAY ..... <i>Ing. Agr. Francisco Formoso</i>	19

## MEJORAMIENTO DE TREBOL BLANCO

Jaime A. García\*

El trébol blanco (*Trifolium repens* L.) es una de las más importantes leguminosas forrajeras de clima templado. Su cultivo en el Uruguay data de muchos años, habiéndose expandido principalmente desde fines de la década del cincuenta.

Los cultivares de trébol blanco se agrupan o clasifican en "tipos" asociados a determinadas características. El tamaño de hoja ha sido el principal carácter de diferenciación y normalmente se reconocen tres grandes grupos: de hoja pequeña, media o grande. Dentro del grupo de los de hoja grande, se encuentran los cultivares de tipo "ladino".

A mediados de la década del sesenta, La Estanzuela comenzó la multiplicación del cv. Zapicán, que rápidamente se transformó en el cultivar más usado en el Uruguay hasta el día de hoy. Es un tipo de trébol de hoja media-grande, de floración abundante y temprana y con una persistencia productiva promedio de tres años. Los otros cultivares rioplatenses (Bayucúa, El Lucero, Bagé, Churrinche) así como algunos ecotipos difundidos durante algunos años (Yi, Larrañaga) son todos del mismo tipo de Zapicán y relativamente similares en performance.

Los resultados experimentales de las evaluaciones de cultivares realizadas han puesto de manifiesto la existencia de "tipos" y cultivares que pueden superar a Zapicán en rendimiento de forraje. A principios del sesenta, los resultados de Gardner et.al. (1966) evaluando cvs. de trébol blanco bajo pastoreo en La Estanzuela indicaban el mayor potencial de producción de forraje de los tipos ladinos. Posteriormente, desde 1973 en adelante, se comenzaron a evaluar en forma sistemática cultivares de trébol blanco de distintos orígenes. El análisis conjunto de 14 experimentos con un total de 45 cultivares evaluados entre 1973 y 1994 (García, J. 1996) confirmó que los tipos de hoja grande y floración escasa (ladinos) fueron los más productivos, con incrementos en los rendimientos sobre Zapicán del orden del 15%. En muchos casos se observó también una mejor persistencia vegetativa (estolones) de los tipos ladinos, probablemente debido a su menor floración y raíces más profundas.

Sin embargo, la multiplicación de los tréboles ladinos en el Uruguay está limitado por su baja floración y producción de semillas. La floración en trébol blanco depende del genotipo (variedad) y del fotoperíodo y la temperatura. Es así que una misma variedad puede tener un potencial de floración diferente según donde se siembre, y muchas variedades de trébol blanco se multiplican en zonas muy distantes y distintas del lugar donde fueron creadas o donde van a ser utilizadas.

En el caso de los tréboles ladinos, la principal limitante para la floración en el Uruguay es el fotoperíodo, dada nuestra relativamente baja latitud (La Estanzuela 34° S). Esta baja floración se refleja en baja producción de semillas, por ejemplo, el cv. Regal, de muy buena performance en producción de forraje, produce la mitad de semilla que el cv. Zapicán (Cuadro 1).

Hay dos motivos por los que la producción de semillas es importante en trébol blanco. En primer lugar, la difusión exitosa de un cultivar depende de que sus niveles de producción de semillas permitan una multiplicación eficiente asegurando un suministro de semillas a precios competitivos. En segundo lugar, en la medida que la resiembra pueda ser un mecanismo de persistencia en años favorables, la misma dependerá de que exista un abundante banco de semillas en el suelo.

---

\* Ing. Agr. (M.Sc), Pasturas, INIA La Estanzuela

Otra característica deficitaria de los tréboles ladinos (ej. Regal) es que si bien son capaces de producir una mayor cantidad de forraje anual, la producción invernal es inferior a la de Zapicán. Dada la importancia que tiene en nuestro país la producción de invierno, este es un carácter de mucha importancia a nivel de producción.

## PROGRAMA DE SELECCIÓN EN TREBOLES LADINOS.

En base a lo anterior, en el año 1991 se inició en La Estanzuela un programa de selección buscando combinar las buenas características productivas de los tréboles ladinos con un aceptable rendimiento de semillas y mejor producción invernal.

El rendimiento de semillas está estrechamente relacionado con el número de inflorescencias, el cual es un carácter que diversos estudios han mostrado que tiene relativamente alta heredabilidad (Williams, 1987; Annicchiarico, 1993). La inclusión de la floración como criterio de selección tiene importantes implicancias dado que se ha encontrado en muchos casos que un aumento en la floración puede ir en detrimento de la persistencia vegetativa (Gibson 1957). Sin embargo estudios recientes (Annicchiarico y Piano 1995) sugieren que la variación existente dentro de ecotipos ladinos es suficiente como para permitir la selección simultánea por floración y caracteres vegetativos.

El programa de selección utilizó como población base a los cvs. Regal y Osceola, cosechados en Uruguay en el tercer año de cultivo. Estos cultivares de tipo ladino fueron desarrollados en USA buscando tolerancia a la sequía, altas temperaturas y persistencia.

Se utilizó un esquema de selección geno-fenotípica, seleccionando las mejores plantas de las mejores familias en plántales de plantas aisladas. Los caracteres principales de selección fueron: floración (abundante y temprana), crecimiento invernal, densidad foliar, vigor/persistencia y enfermedades. Las plantas se seleccionaron al segundo o en el tercer año, con una presión de selección de 1-2%. Los genotipos selectos en cada ciclo fueron policruzados en jaulas de aislamiento para generar las progenies para el ciclo siguiente. Se realizaron tres ciclos de selección, evaluándose en total más de 8000 plantas. Finalmente, 20 genotipos fueron combinados para formar la variedad experimental LE 88-77.

Cuadro 1. Producción de Semillas (Kg/ha) de los cvs. Zapicán, Regal y LE 88-77. Primer Cosecha, Secano.

	1997	1998
Zapicán	352 (100)	453 (100)
LE 88-77	249 (71)	324 (75)
Regal	153 (43)	

Los resultados del programa de selección, evaluados por la performance de la línea LE 88-77, son sumamente auspiciosos. En primer lugar, se consiguió un importante incremento en la producción de semillas. Tal como se muestra en el Cuadro 1, el rendimiento de semillas de LE 88-77 supera el de Regal en más de 60%, y si bien sus rendimientos son inferiores a los de Zapicán, su potencial para segunda cosecha puede compensar este menor rendimiento en la primera (García, J. en esta publicación) Por otro lado, la selección realizada por floración en

nuestras condiciones de fotoperíodos cortos permite esperar aumentos significativos en los rendimientos de semillas en zonas de mayor latitud.

La selección simultánea por floración y características vegetativas, principalmente densidad foliar, permitió conseguir mayor producción de semillas sin detrimento del rendimiento de forraje. En el Cuadro 2 se puede observar que los rendimientos de forraje de forraje de LE 88-77 fueron similares a los del cv. Regal y que en dos de los tres ensayos superó significativamente a Zapicán en el segundo año. Con los datos disponibles, puede esperarse una superioridad de LE 88-77 sobre Zapicán del orden de 10%.

Cuadro 2. Rendimientos Relativos de Forraje de los cvs. Zapican (base 100) Regal y LE 88-77 en Ensayos del Prog. De Evaluación de Cultivares (PNEC) y de la Sección de Pasturas, en Dos Años de Siembra.

	Zapican	Regal	LE 88-77
<b>Primer Año</b>			
PNEC 98	100	103	106
Pasturas 97	100	111	102
Pasturas 98	100	112	109
<b>Promedio</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>106</b>
<b>Segundo Año</b>			
PNEC 98	100	98	111*
Pasturas 97	100	134*	131*
Pasturas 98	100	95	95
<b>Promedio</b>	<b>100</b>	<b>109</b>	<b>112</b>

\* diferencias significativas con Zapicán

Otro carácter tenido en cuenta en la selección fue la producción invernal y los resultados del Cuadro 3 muestran que la distribución estacional de forraje de LE 88-77 es similar a la de Regal salvo en el invierno donde LE 88-77 produce más forraje y si bien no llega al nivel de producción de Zapicán, su rendimiento invernal es razonable, atendiendo a su mayor potencial en las otras estaciones.

Cuadro 3. Producción Estacional de Forraje de los cvs. Regal y LE 88-77, Relativa al cv. Zapican (base 100), Promedio de 3 Ensayos Bajo Corte y 2 Ensayos Bajo Pastoreo, Período 1997-1999.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
LE 88-77	95	124	106	95	113
Regal	96	119	104	76	105

En resumen, los objetivos planteados fueron alcanzados y el cv LE 88-77 reúne una serie de muy importantes ventajas sobre cvs. ladinos tradicionales (mayor producción de semillas y crecimiento invernal) y se diferencia netamente de Zapicán por su nivel mayor nivel productivo y

diferente estacionalidad. Dicho cultivar se encuentra en multiplicación y los primeros lotes estarán disponibles para el año 2002.

#### **CONVENIO PARA EL MEJORAMIENTO DE TREBOL BLANCO: INIA (Uru.) – AGRESEARCH (NZ) – GENTOS (Arg.)**

En el marco de alianzas estratégicas que posicionen a INIA y los productores uruguayos con las mayores ventajas de futuro, se ha realizado este acuerdo tripartito con el objetivo de producir cultivares con un enfoque regional. AgResearch (ex Grasslands Division, DSIR) de Nueva Zelanda, es reconocido como un centro de excelencia en trébol blanco, posee el mayor banco de germoplasma de esta especie, programas de mejoramiento en distintas partes del mundo y sólida base científica. Gentos de Argentina es una empresa líder en especies forrajeras, que en conjunto con AgResearch desarrolla trabajos de mejoramiento en distintas especies, con una sólida experiencia en multiplicación de semillas.

Este programa conjunto apunta a producir cultivares de trébol blanco tanto para pasturas intensivas como para introducción en el tapiz natural. Maneja una muy amplia base genética, que incluyen ecotipos locales (argentinos y uruguayos) y cruzamientos tendientes a combinar caracteres y generar variabilidad y nuevas combinaciones génicas. Los materiales se evalúan en Glencoe (Paysandú), La Estanzuela, Pergamino y Balcarce.

La magnitud de este programa y la selección conjunta en distintos ambientes en condiciones de pastoreo permitirá sin duda generar cultivares de buena adaptación y nuevas características.

#### **REFERENCIAS**

- Annicchiarico, P. 1993. Variation for dry matter yield, seed yield and other agronomic traits in Ladino white clover landraces and natural populations. *Euphytica*, 71:131-141
- Annicchiarico, P. ; Piano, E. 1995. Variation within and among Ladino white clover ecotypes for agronomic traits. *Euphytica* 86:135-142
- García, J. 1996. Variedades de trébol blanco. INIA La Estanzuela, Serie Técnica N° 70. 13 p-
- Gardner, A.L.; Albuquerque, H.; Centeno, G. 1966. Comportamiento de cinco variedades de *Trifolium repens* y *Trifolium pratense* bajo distintas frecuencias de pastoreo. CIAAB, Boletín Técnico 3, 28 p.
- Gibson, P.B. 1957. Effect of flowering on the persistence of white clover. *Agron. J.* 49:213-215
- Williams, W.M. 1987. Genetics and breeding. In: Baker, M.J.; Williams, W.M. White clover. CAB International. 343-419.

# RIEGO Y MANEJO EN LA PRODUCTIVIDAD DE PASTURAS CON TRÉBOL BLANCO

Santiago Arana\*, Gervasio Piñeiro\*, Jaime García\*\*, Fernando Santiañaque\*\*\*

## Introducción

La relativamente pobre persistencia de las leguminosas es un hecho constatado en el Uruguay. El Trébol Blanco (*Trifolium repens*), se comporta como una especie perenne de vida corta, presenta un pico de producción en el segundo año y luego declina rápidamente llegando al tercer y cuarto año con producciones sustancialmente mas bajas (Díaz, 1995; García, 1996).

Los principales factores involucrados en su baja persistencia son principalmente de origen climático, tales como las altas temperaturas estivales asociadas a déficits hídricos superficiales, provocados principalmente por la erraticidad de las lluvias. El trébol blanco es más sensible a los déficit hídricos que otras leguminosas sembradas, debido a la escasa profundidad radicular de sus estolones.

Actualmente, en el país se carece de información detallada que permita profundizar en el entendimiento de los distintos factores que afectan la persistencia y producción de la especie en la región.

### Objetivos

Con el objetivo de estudiar los efectos del déficit hídrico superficial del suelo y el manejo de la defoliación sobre la producción de forraje de dos cultivares de trébol blanco en pasturas con festuca, se realizó un experimento en el INIA "La Estanzuela" entre los años 1996 y 2000.

La evaluación productiva se complementó con estudios demográficos que permitan entender los mecanismos de persistencia de esta especie y la naturaleza causal de la respuesta agronómica.

## Materiales y métodos

Se evaluó el efecto de **tres manejos** de la defoliación sobre **dos cultivares** de trébol blanco en mezcla con festuca en condiciones de **riego y secano**.

Los **riegos** fueron realizados con el criterio de reducir los déficits hídricos superficiales creando diferencias cuantitativas con el secano, pero tratando de utilizar la menor cantidad de agua posible. En otras palabras, los riegos fueron diseñados para posibilitar la sobrevivencia del trébol blanco pero no necesariamente para maximizar su producción. Por tal motivo, los riegos fueron cortos (promedialmente 15 mm) y realizados en los momentos en que la situación del suelo y la pastura sugería una situación de estrés importante para el trébol blanco.

---

\* Ing.Agr. ex tesistas

\*\* Ing.Agr., (MSc), Pasturas, INIA La Estanzuela

\*\*\* Ing.Agr. Facultad de Agronomía



Los manejos evaluados fueron:

- **M1, frecuente:** intensidad = 3,5 cm de altura del rastrojo residual y frecuencia = 10 a 12 cm de altura al corte
- **M2, intermedio:** 5 cm y de 18 a 20 cm, respectivamente.
- **M3, frecuente con descanso:** igual al manejo M1, pero realizando un cierre estival para promover la resiembra y cobertura vegetal del suelo en el período de mayor temperatura.

Las variedades de trébol blanco utilizadas fueron Zapicán y una línea experimental (LE 2) de tipo ladino. Esta es una línea del programa de mejoramiento de ladinos correspondiente al segundo ciclo de selección. Ambas fueron sembradas asociadas con Festuca (*Festuca arundinacea*) variedad Tacuabé.

Mensualmente se realizaron mediciones de número de estolones. En el segundo y cuarto año se hicieron estudios de resiembra mediante anillado sucesivos de plántulas en el manejo M3.

Observación: Para la correcta interpretación del último año del experimento, resulta relevante aclarar que durante la primavera-verano del año 2000, la conjunción de varios factores (acumulación de sales provenientes del agua de riego en el suelo durante los años anteriores, problemas operativos para llevar adelante los riegos y sequía extrema) impidieron llevar adelante el plan de riegos y, por lo tanto, se dio por finalizado el experimento.

## Resultados:

### Caracterización climática:

Como puede observarse en el cuadro 1, salvo en el cuarto año, las precipitaciones totales de los años del experimento no presentaron diferencias importantes respecto al promedio histórico.

**Cuadro 1:** Resumen de las principales variables climáticas del experimento

	Año 1 (1996) (7 meses)	Año 2 (1997)	Año 3 (1998)	Año 4 (1999)
Precipitaciones (1)	661	1030	994	849
Precipitaciones promedio	761	1120	1120	1120
Riegos Totales (mm)	167	151	174	263
Precipitaciones + Riegos	828	1181	1168	1112
Incremento (%) sobre precipitaciones promedio	9	5	4	-1

(1) de marzo a febrero del año siguiente

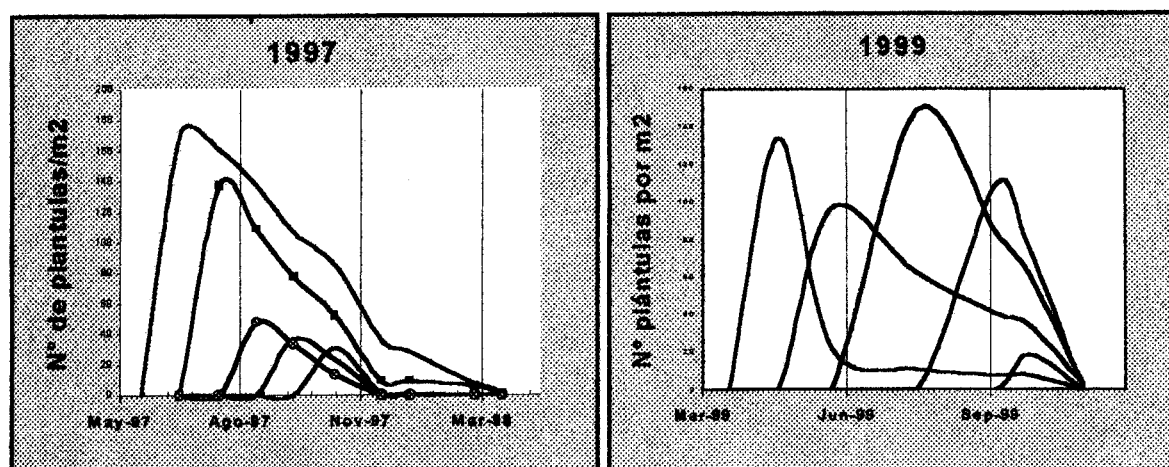
Los valores totales (riegos + precipitaciones) solo incrementaron en un porcentaje muy pequeño el total de agua ingresada al sistema, es más, los totales anuales son comparables con una gran cantidad de años de la serie histórica. Esto quiere decir que la diferencia

cuantitativa importante entre riego y **secano** no fue la cantidad total de agua en el sistema, sino la distribución de la misma y el efecto que esto provoca.

### Mecanismos de Persistencia:

**Plantas madres.** Los resultados obtenidos son concordantes con la bibliografía, en el sentido que las plantas madres no sobreviven en el tapiz por mas de un año. En este experimento todas murieron en el segundo año. De cualquier manera, las plantas madres con sus raíces pivotantes seguramente explican la buena sobrevivencia del trébol blanco durante el primer verano.

**Resiembra natural.** En los dos años de estudio, el mecanismo de resiembra natural no fue efectivo ya que si bien se contabilizó un número importante de plántulas germinando, ninguna de ellas logró sobrevivir mas allá de la siguiente primavera/verano (Figura 1). Para suelos con historia agrícola, la resiembra efectiva parecería depender de la combinación de condiciones climáticas durante el verano y otoño/invierno siguientes (veranos secos seguidos de otoño/invierno llovedores).



**Figura 1:** Número de plántulas de Trébol Blanco y su variación durante dos años del experimento. Las distintas líneas representan diferentes momentos de emergencia

**Estolones:** Durante el primer año de la pastura, predominan las plantas nacidas por las semillas originales sembradas. A partir del segundo año, el número de estolones de trébol blanco aumentó notablemente presentando un comportamiento cíclico anual, que fue independiente de los tratamientos realizados en el experimento. En la Figura 2 se observan estas variaciones cíclicas con períodos de ascenso (otoño-invierno) y descenso (primavera-verano).

La tendencia general marca que, a lo largo de los años, los tratamientos regados lograron recuperar el mismo número de estolones cada año, mientras que los tratamientos en secano disminuyeron gradualmente el número de estolones conforme se degrada la pastura. Esto significaría que, año tras año, los riegos aplicados reestablecen la capacidad de la pastura de producir forraje y por lo tanto hacen posible su persistencia productiva.

Los manejos realizados y las variedades no presentaron diferencias de relevancia agronómica en la dinámica del número de estolones.

En varios momentos, durante la primavera y verano y a lo largo del experimento, el número de estolones presentó oscilaciones (de corta duración) comunes a todos los tratamientos y que estuvieron asociadas con lluvias abundantes.

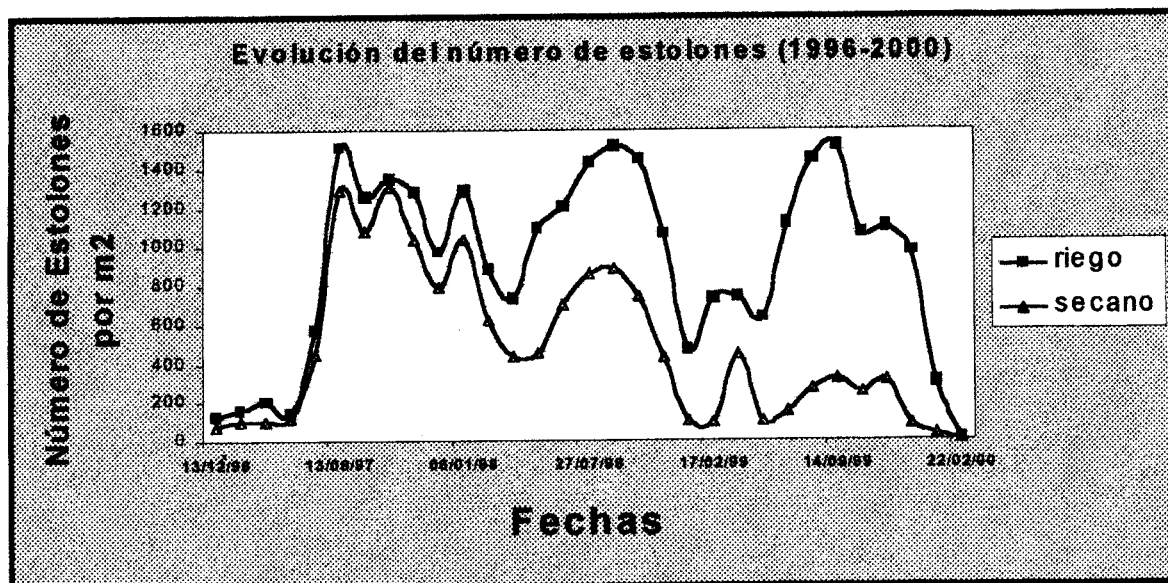


Figura 2. Evolución del número de estolones por metro cuadrado bajo riego y secano.

### Producción de Forraje:

**Riego:** Como se observa en la figura 3, los tratamientos regados rindieron significativamente más forraje durante los cuatro años de la pastura.

A partir del segundo año, las diferencias entre ambos tratamientos se incrementaron año tras año. Esto se explica porque los riegos suplementarios en una pastura perenne tienen un doble efecto:

- respuesta directa a los riegos, aumentando la producción de forraje en esos momentos
- respuesta diferida, vinculada a la sobrevivencia de los estolones en la pastura, manteniendo la pastura con altos potenciales de producción hasta la próxima estación crítica.

Por otro lado, los valores extremos de baja disponibilidad de agua en secano a partir del segundo verano de la pastura, tienen un efecto perjudicial sobre la red de estolones y su capacidad de regeneración durante el otoño e invierno, impidiéndole reconstruir su capacidad productiva.

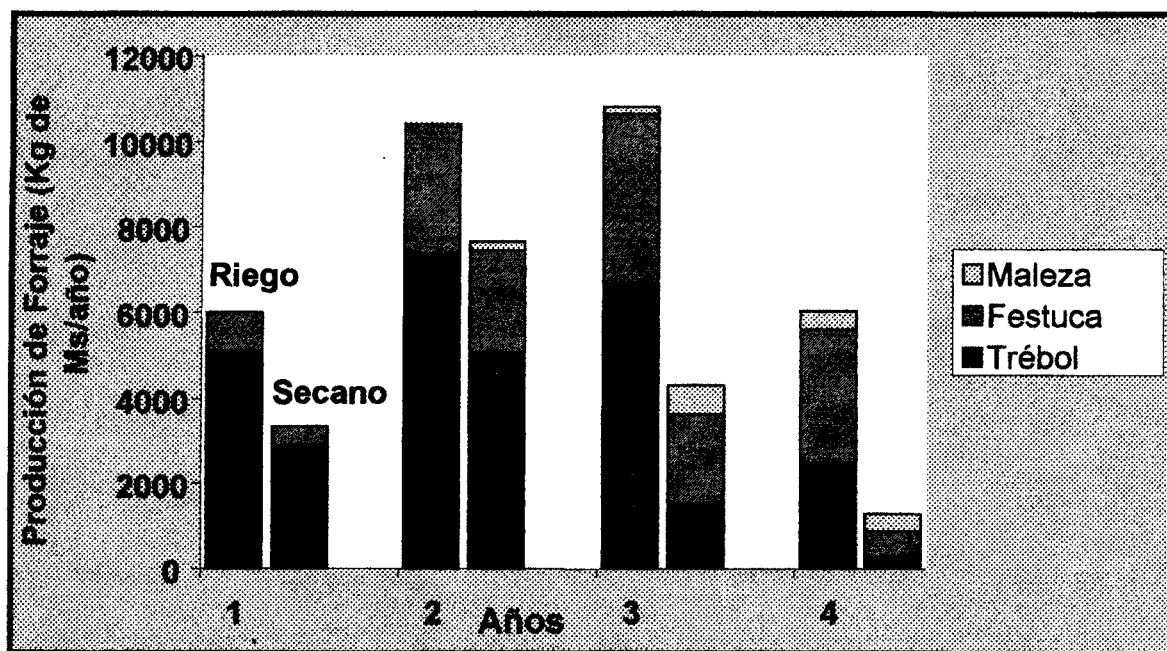


Figura 3. Producción anual de forraje según componente, bajo riego y secano.

#### Manejo de la defoliación:

**Frecuencia e intensidad de corte:** La comparación de los manejos frecuente (M1) e intermedio (M2) a lo largo de todo el experimento no mostró diferencias significativas entre los mismos y una cierta ventaja para el manejo frecuente (M1) en el total del forraje cosechado tanto en riego como en secano. Igual tendencia se observó para el componente trébol blanco, donde la mayor diferencia a favor del manejo frecuente se dio bajo riego (Cuadro 2).

Los resultados indican que el trébol blanco fue poco sensible a los manejos aplicados. Su hábito de crecimiento y su plasticidad le permiten mantener área foliar remanente que posibilita un rápido rebrote, aún en manejos frecuentes.

4 años

	Total de la pastura (VMS/ha)		Total componente T. Blanco (VMS/ha)	
	Riego	Secano	Riego	Secano
M1	32,8	15,3	22,3	8,8
M2	30,8	14,7	19,9	8,3
M3	29,7	13,6	17,2	6,8
Zapicán	31,3	14,3	19,3	7,3
LE 2	30,9	14,8	20,3	8,6

755/ha

Cuadro 2: Resumen de la producción de forraje acumulado para el total de la pastura y el componente trébol blanco según riego y secano, para los tres manejos y dos cultivares.

**Cierre estival.** El manejo frecuente con cierre estival (M3) determinó menores cosechas de forraje de trébol blanco que el manejo M1. Esto se debería tanto a una menor tasa de crecimiento como a mayores pérdidas por descomposición, ambas asociadas a la acumulación de forraje. La menor producción de trébol blanco fue compensada, en parte, por la

15,89 Kg MS TB/ha  
22,51 Kg MS F+TB/ha

mayor producción de festuca en estos tratamientos, pero, de todas formas, el forraje cosechado en los tratamientos con cierre fue 10 % menor que sin el alivio estival.

En la extrapolación de estos resultados debe tomarse en cuenta que el experimento se manejó con cortes, En situaciones de pastoreo, el pastoreo selectivo durante el período estival podría afectar la población de estolones en el manejo frecuente, modificando las tendencias.

**Variedad.** Como se observa en el cuadro 2, a lo largo de todo el experimento, el cultivar LE2 rindió más que Zapicán, tanto en riego como en seco. Las diferencias a favor de LE2 fueron mayores en los tratamientos en seco (18% vs. 5% en riego). En la medida que LE2 deriva en parte del cv. Regal, los resultados son coincidentes con los reportados por Díaz J. (1995) y García J. (1996).

## **Conclusiones:**

### **1. Mecanismos de Persistencia:**

#### **a. Plantas madres**

Las plantas madres disminuyeron su número a partir del segundo año de vida de la pastura y si bien son importantes en asegurar la sobrevivencia durante el primer verano, no se consideran relevantes en la persistencia a largo plazo. La longevidad de las plantas madres fue independiente de las variedades, manejos y regímenes hídricos evaluados.

#### **b. Resiembra natural.**

Para los dos años estudiados y las condiciones del experimento (suelos con historia agrícola), la resiembra natural no fue exitosa a pesar de que existió germinación de semillas desde el otoño-invierno hasta fines de primavera. Todas las plántulas murieron durante la primavera y verano.

Los estudios de Archer y Robinson (1989) en Australia, en situaciones de clima templado con lluvias de verano, encontraron resiembra exitosa de trébol blanco en un año cada cinco, y sugieren que ésta se asocia con la desaparición del stand de trébol blanco durante el verano y buenas condiciones de humedad durante el otoño e invierno. Esto coincide con lo que se observa este año en Uruguay, donde el trébol blanco desapareció por la sequía del 99/00 y el período otoño-invierno húmedo posibilitó una resiembra exitosa.

En base a lo anterior, y para las pasturas sembradas en los suelos agrícolas del litoral-sur, se podría decir que la resiembra de trébol blanco no es un mecanismo consistente de persistencia, aún cuando puedan existir años de buena resiembra.

#### **c. Estolones**

Luego del primer año de vida, los estolones fueron el principal mecanismo de persistencia.

Independientemente de las variables estudiadas, presentaron ciclos de aumentos en su número durante el otoño e invierno y ciclos de descensos durante la primavera y verano. Éstos ciclos sugieren que durante el otoño/invierno el manejo frecuente o continuo, dirigido a promover el aumento en el número de estolones, podría ser el mas beneficioso, mientras que en la primavera el manejo rotativo sería el mas adecuado

Durante la primavera y verano, se observaron "picos" de aumento en el número de estolones, asociados con lluvias de alto volumen, con descensos posteriores, conforme se agota el agua del suelo. Éstos sugieren el impacto que puede tener el riego de mayor volumen en la producción y persistencia de pasturas con TB.

Los puntos de crecimiento y estolones dan idea del estado actual y capacidad de respuesta en periodos favorables, pero en nuestras condiciones climáticas no necesariamente aseguran la persistencia del trébol blanco ya que existen factores más limitantes (agua y temperatura).

## **2. Producción de Forraje**

### **a. Régimen hídrico.**

Fue la variable de mayor impacto sobre la productividad del Trébol Blanco.

La diferencia en producción de forraje de los tratamientos regados fue de 16.6 toneladas MS a lo largo de los 4 años. Esto representa un incremento del 116 % para este período.

Mediante riegos bien distribuidos y de bajo volumen, se aumentó la producción de forraje del trébol blanco en un 148% (aprox. 3.0 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> MS )

### **b. Manejo de la defoliación.**

Los manejos aplicados no produjeron diferencias importantes en producción total anual de forraje, salvo el manejo con cierre estival (M3), que redujo la cosecha forraje y no tuvo efectos positivos sobre la producción posterior.

En la interpretación de éstos resultados debe tomarse en cuenta que el experimento se realizó con cortes, la situación bajo pastoreo puede ser diferente (pastoreo selectivo, etc).

### **c. Variedad.**

El cultivar LE 2 produjo más forraje que Zapicán a lo largo de todo el período.

Las diferencias a favor de LE2 fueron mayores en los tratamientos en secano (18% vs. 5% en riego)

Las variedades no presentaron diferencias relevantes en número de estolones.

## **3. Interacciones.**

Las tres variables: riego, manejo y cultivar, no presentaron interacciones con relevancia agronómica.

## **Referencias:**

AGORIO, C.; CARDELINO, G. 1988. Requerimiento de riego para diversos cultivos en la zona sur del país (no publicado). División de Uso y Manejo del Agua (MGAP).

ARCHER, K.A.; ROBINSON, G.G. 1989. The Role of Stolons and Seedlings in the Persistence and Production of White Clover (*Trifolium repens* L. cv. Huia), in temperate Pastures on the Northern Tablelands, New South Wales. Australian Journal of Agricultural Research, 41: 891-900.

CARADUS, J.R.; WILLIAMS, W.M. 1989. Breeding for legume persistence in New Zealand. In Proceedings Trilateral Workshop (1988, Honolulu). Hawaii, American society of Agronomy. pp. 523-537.

CARADUS, J.R.; WOODFIELD, D.R.; VAN DEN BOSCH, J.; MACKAY, A.C. 1989. Seasonal variation in stolon growing point density of a world collections of white clover (*Trifolium repens* L.) cultivars. New Zealand Journal of Agricultural Research, 32: 453-459.

FORDE, M.B.; HAY, M.J.M.; BROCK, J.L. 1989. Development and growth characteristics of temperate perennial legumes. In Proceedings Trilateral Workshop (1988, Honolulu). Hawaii, American society of Agronomy. pp. 91-109.

HAY, M. J. M. 1983. Seasonal variation in the distribution of white clover (*Trifolium repens* L.) stolons among 3 horizontal strata in 2 grazed swards. New Zealand Journal of Agricultural Research, 26: 29 - 34.

JONES, R. M.; CARTER, E.D. 1989. Demography of pasture legumes. In Proceedings Trilateral Workshop (1988, Honolulu). Hawaii, American society of Agronomy. pp. 139-158.

PAGANO, E.; SCHENEITER, J.O.; RIMIERI, P. 1998. Persistencia vegetativa del trébol blanco en el norte de la provincia de Buenos Aires. Revista de tecnología agropecuaria. INTA Pergamino, 3 (7): 15-18.

# RIEGO Y PRODUCCION DE SEMILLAS DE TREBOL BLANCO

Jaime A. García\*  
Nicolás Barú\*\*  
Ricardo Vemazza\*\*

El trébol blanco es más sensible que otras leguminosas perennes al déficit de agua del suelo debido a su sistema radicular poco profundo y pobre control de la transpiración. Es también conocido el hecho de que buenas condiciones de humedad y/o los excesos hídricos aumentan su producción de forraje y reducen los rendimientos de semilla, de ahí que el contenido de humedad óptimo para producir semilla sea menor que para producir forraje. Muchas de las áreas productoras de semilla de trébol blanco en el mundo están localizadas en regiones de menores precipitaciones que las del Uruguay o en zonas de veranos secos con riego.

De manera que cierto estrés hídrico es necesario para favorecer la producción de semillas. Sin embargo, la magnitud del estrés durante la etapa reproductiva puede alterar la expresión floral así como el rendimiento por cabezuela. En el Uruguay son frecuentes los períodos en que el suelo presenta déficit de humedad en el horizonte superficial (20 cm) que es donde el trébol blanco localiza mayormente su sistema radicular. Si esto ocurre durante la primavera-verano, con temperaturas altas, los efectos sobre la planta, tanto en su parte vegetativa como reproductiva, pueden ser particularmente severos.

El programa de mejoramiento de trébol blanco de INIA La Estanzuela ha desarrollado cultivares de tipo ladino, donde la floración y producción de semillas ha sido tenida particularmente en cuenta durante la selección. Estos cultivares presentan mayor producción potencial de semillas que cvs. ladinos tradicionales como Regal y Osceola y un período de floración mucho más extendido que el de Zapican, ubicándose el pico de floración en pleno verano en los momentos de mayor temperatura y probabilidad de déficit hídrico.

Por este motivo, se han comenzados estudios tendientes a cuantificar el rol del riego en la producción de semillas. En este trabajo se presentan algunos resultados obtenidos en las zafra 97/98 y 98/99, en La Estanzuela.

## EXPERIMENTOS

Se estudiaron dos cultivares: Zapican (año 98/99) y la línea experimental LE 88-77 (años 97/98 y 98/99). Este es un tipo ladino ya descrito en esta publicación. Las variables experimentales aplicadas fueron dos fechas de cierre (temprano y tardío) y dos niveles hídricos (riego y seco). En todos los casos los datos corresponden al primer año del cultivo y provienen de ensayos con cuatro repeticiones.

Las fechas de cierre para Zapican fueron el 21 de setiembre y 18 de Octubre, mientras que para LE 88-77 fueron el 17-18 de Octubre y 10-11 Noviembre, según los años. En cada fecha de cierre el cultivo se cortó a 6 cm. Estas diferencias en las fechas de cierre entre los dos cultivares contemplan las diferencias de ciclo entre los mismos (Zapicán más temprano que LE 88-77).

---

\* Ing. Agr. (MSc), Pasturas, INIA La Estanzuela

\*\* Ing. Agr. ex tesistas



Los experimentos se instalaron sobre un suelo brunoso eutrico con 49 mm de agua disponible en los primeros 20 cm. Los riegos fueron efectuados por aspersión, el criterio de riego fue en base al estado del cultivo y condiciones ambientales, y la lámina promedio aplicada fue de 18 mm por riego. En los dos años, al agua disponible al momento del riego fue promedialmente de 35% elevándose con el riego al 71%. En ningún caso los riegos aplicados llevaron el agua disponible a capacidad de campo. En el cuadro 1 se presentan las precipitaciones y los riegos efectuados durante el período experimental, y en la Figura 1 se presenta la variación en el agua disponible (secano) en el horizonte superficial (20 cm).

Cuadro 1. Lluvia y Riegos (mm.)

	97/98		98/99		Lluvia Promedio
	Lluvia	Riegos	Lluvia	Riegos	
Set	47		63		80
Oct	115		30	21	110
Nov	72	10	111	21	114
Dic	226	21	150	10	102
Ene	87	21	93	56 (3)	95
Feb	74	21	179		113
	<u>621</u>	<u>73</u>	<u>626</u>	<u>108</u>	<u>614</u>

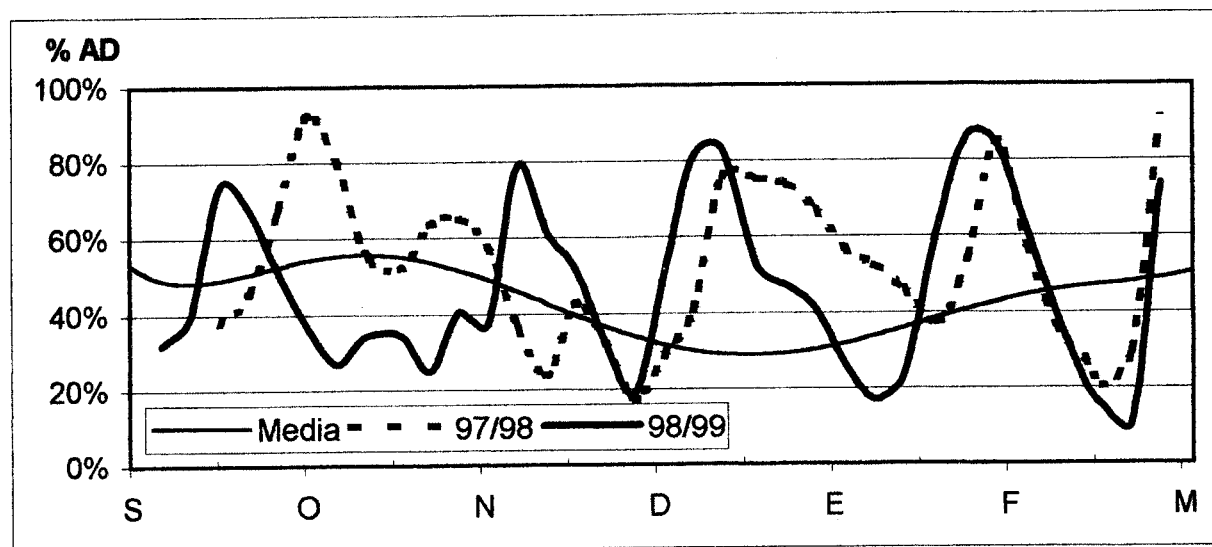


Figura 1. Porcentaje de Agua Disponible a 20 cm.

En los dos años se realizaron dos cosechas, la primera dentro del período del 23 de diciembre al 6 de enero y la segunda del 15 de febrero al 4 de marzo. En todos los casos, la cosecha de los tratamientos regados fue 6 a 15 días más tarde que el secano.

Detalles de la metodología utilizada en estos experimentos se pueden encontrar en Barú N. y Vernazza R. (1998) y García J.et.al. (1999).

## RESULTADOS

En primer lugar se debe notar que los dos años estudiados pueden considerarse como pluviométricamente normales con períodos lluviosos en el mes de diciembre (cuadro 1). En estos dos años, los ensayos de producción de semillas realizados en La Estanzuela con alfalfa, lotus y trébol rojo no dieron respuestas positivas al riego y en el caso de lotus el riego redujo los rendimientos de semilla en forma significativa (Formoso y Sawchik, 2000).

En el cuadro 2 se presenta un resumen de los resultados correspondientes a los rendimientos de semilla en la **primer cosecha**. Es necesario tener en cuenta que aún dentro del mismo año, por ej. 98/99, fechas de cierre que difieren en 27 días (ej. 21-set al 19-oct) implican situaciones muy diferentes en cuanto al período de floración (cierre-cosecha) y las condiciones hídricas del suelo (Fig. 1). Es así por ejemplo que en el año 98/99, cuando se realiza el cierre temprano de LE 88-77 (19-Oct), el cv. Zapicán con cierre el 21 de Setiembre se encuentra en plena floración. De manera que las distintas combinaciones de cierres, años y cultivares del Cuadro 2, representan en la mayoría de los casos, períodos de floración que ocurrieron en condiciones distintas.

Cuadro 2. Producción de Semilla de Trébol Blanco. Primer Cosecha, Kg/ha.

	Cierre Temprano			Cierre Tardío		
	Zapican 98/99	88-77 98/99	88-77 97/98	Zapican 98/99	88-77 98/99	88-77 97/98
Fecha Cierre	21-Set	19-Oct	17-Oct	19-Oct	11-Nov	10-Nov
<b>Secano</b>	<b>388</b>	<b>324</b>	<b>262</b>	<b>435</b>	<b>194</b>	<b>229</b>
<b>Riego</b>	<b>439</b>	<b>367</b>	<b>244</b>	<b>529</b>	<b>318</b>	<b>310</b>
Respuesta %	13%	13%	-6%	22%	64%	35%
P	NS	NS	NS	*	*	**
Respuesta Kg.	51	43	-18	94	124	81
mm Riego	52	52	31	52	52	31

En términos generales el Cuadro 2 muestra que en los cierres tempranos las respuestas al riego no fueron significativas, mientras que en los cierres tardíos las respuestas fueron significativas y en el entorno del 22 al 64%. El análisis de cada uno de esos períodos de floración y su relación con la evolución de la humedad del suelo trasciende los objetivos de este resumen. La tendencia general que muestra el Cuadro 2, tal como era de esperar, es que el impacto del riego aumenta a medida que el período de floración se desplaza hacia el verano.

En términos prácticos, los rendimientos de semilla del Cuadro 2 pueden ser promediados para las combinaciones de fecha de cierre y régimen hídrico. Esto se presenta en el Cuadro 3 que nos muestra que en secano los cierres tardíos tienden a reducir los rendimientos de semilla mientras que los máximos rendimientos promedio se obtuvieron con cierres tardíos bajo riego.

Si consideramos que el manejo más frecuente a nivel de producción en el Uruguay son los cierres tempranos en seco, vemos que en promedio de los dos años, la combinación de riego y cierre temprano no se justifica y que los cierres tardíos con riego aumentaron los rendimientos de semilla en 19 %.

Cuadro 3. Producción de Semilla de Trébol Blanco. Promedio de dos años. Primer Cosecha.

Cierre	Agua	RENDIMIENTO	
		Kg/ha	Relativo
Tardío	Secano	286	88
Temprano	Secano	325	100
Temprano	Riego	350	108
Tardío	Riego	386	119

Los resultados correspondientes a la **segunda cosecha** se presentan en el Cuadro 4, donde podemos apreciar que el riego aumentó los rendimientos de semilla en forma significativa en todos los casos. Vemos también aquí la diferencia fundamental entre los dos cultivares en cuanto a su modelo de floración. Zapicán se comporta como un tipo mediterráneo de crecimiento invernal que comienza a florecer tempranamente pero reduce drásticamente la iniciación floral a fin de primavera; por lo tanto, no presenta potencial para una segunda cosecha ni siquiera bajo riego.

Cuadro 4. Producción de Semilla de Trébol Blanco. Segunda Cosecha, Kg/ha.

	Zapican 98/99	88-77 98/99	88-77 97/98
<b>Secano</b>	<b>28</b>	<b>65</b>	<b>210</b>
<b>Riego</b>	<b>70</b>	<b>268</b>	<b>284</b>
Respuesta %	250%	412%	35%
P	**	**	**
Respuesta Kg.	42	203	74
mm Riego	56	56	42

En cambio, LE 88-77 se comporta típicamente como una planta de día largo con potencial estival, que comienza la floración más tarde y la mantiene durante el verano. Para este cultivar los resultados fueron muy contrastantes en los dos años y ponen de manifiesto la importancia del manejo del agua en la segunda cosecha. En la zafra 97/98, con muy buena humedad en el suelo luego de la primer cosecha y durante el mes de Enero (Fig. 1), el cultivo creció y floreció rápidamente y si bien el riego aumentó los rendimientos por un mayor rendimiento por cabezuela, el rendimiento en seco obtenido (210 kg/ha) es razonable para una cosecha económica. Sin embargo, en la zafra 98/99, inmediatamente a la primer cosecha comenzó un período de marcado descenso en la humedad del suelo que llegó a niveles cercanos al 15% (Fig. 1) que afectó la expresión floral y el rendimiento por cabezuela y redujo drásticamente el rendimiento de semilla en seco a niveles no redituables (65 kg/ha). El tratamiento regado, con riegos cercanos al pico de floración permitió mantener el agua disponible por encima del

40% y se obtuvo un rendimiento de 268 kg/ha. El riego en este caso hizo la diferencia entre cosechar y no cosechar.

El riego afecta los rendimientos de semilla a través de sus componentes en forma diferente según el momento. Esto se ilustra en el Cuadro 5 con datos para el cv. LE 88-77, donde se aprecia que el riego aumentó el número de cabezuelas en las dos cosechas pero el aumento fue mayor en la segunda. Sin embargo, el rendimiento por cabezuela no fue muy afectado en la primer cosecha pero el riego permitió aumentarlo sustancialmente en la segunda cosecha. El cuadro muestra que si bien en la segunda cosecha el número de cabezuelas fue mayor tanto en riego como en secano, el rendimiento por cabezuela se reduce sustancialmente. El gran desafío entonces para la segunda cosecha en cultivares como LE 88-77 es posibilitar una buena expresión floral y mantener lo más posible el rendimiento por cabezuela, siendo para esto el riego una herramienta muy importante.

Cuadro 5. Efectos del Riego Sobre Componentes y el Rendimiento de Semilla de Trébol Blanco LE 88-77. Promedio de dos años.

	1ª Cosecha			2ª Cosecha		
	Sec.	Rie.	Inc. %	Sec.	Rie.	Inc. %
Rend. de Semilla Kg/ha	252	310	<b>23</b>	137	276	<b>101</b>
Cab. Maduras N°/m <sup>2</sup>	380	448	<b>18</b>	464	665	<b>43</b>
Rend/Cabezuela mg	67	71	<b>6</b>	28	42	<b>50</b>
Biomasa MS t/ha	2.5	4.7	<b>88</b>	1.8	3.7	<b>105</b>
Altura cm.	18	26	<b>44</b>	17	18	<b>6</b>

El Cuadro 5 muestra otro aspecto importante del manejo del agua para producción de semillas en trébol blanco; en la primer cosecha, mientras que el riego aumentó el rendimiento de semillas en 23% la biomasa aumentó 88%, lo cual sugiere que los excesos hídricos pueden conducir a un aumento muy importante del forraje reduciendo la producción de semillas, especialmente en estos cultivares con buen potencial para crecer a fines de primavera y principios de verano. En la segunda cosecha, esto generalmente no es un problema pues las altas temperaturas del mes de enero ofician como regulador de los excesos hídricos.

## CONCLUSIONES PRELIMINARES

Es necesario obtener más información experimental así como validar en condiciones prácticas los resultados obtenidos antes de extraer conclusiones sobre el uso del riego en la producción de semillas de trébol blanco en el Uruguay.

La información obtenida hasta el momento, sugiere:

1. La sensibilidad del trébol blanco al déficit de agua en el suelo así como la irregularidad en las precipitaciones en el Uruguay, hacen que aún en años normales y/o con períodos lluviosos se produzcan situaciones de estrés hídrico que pueden afectar la floración y semillazón.

2. El impacto del riego aumenta cuando el período de floración conducente a la cosecha se desplaza hacia el verano: en los dos años estudiados, el riego no afectó la producción de semillas en los cierres tempranos, pero aumentó significativamente los rendimientos en los cierres tardíos y fue muy importante para la segunda cosecha.
3. Si el riego se plantea como una herramienta de manejo económica, y mientras no tengamos más información, la estrategia de riego debería seguir los siguientes lineamientos:
  - a) riegos de bajo volumen, no mayores de 20 mm
  - b) umbral de riego: 30-40% agua disponible (60-70% agotamiento)
  - c) cierres más tardíos que los habituales para el cultivar
4. La disponibilidad de riego parece ser una condición necesaria para encarar la doble cosecha en tréboles ladinos de ciclo largo. Estos tienen un potencial importante de semillazón estival en la medida que se logre un buen rendimiento por cabezuela.
5. Las respuestas al riego obtenidas en años donde alfalfa, lotus y trébol rojo no respondieron al riego o lo hicieron negativamente, enfatizan la mayor sensibilidad de esta especie al déficit hídrico.

## REFERENCIAS

Barú, N. y Vernazza, R. 1998. Efecto de variables de manejo sobre la producción de semilla de trébol blanco. Tesis, Facultad de Agronomía, 73 p.

Formoso, F. y Sawchik, J. 2000. Producción de semillas de leguminosas forrajeras con riego. INIA LA Estanzuela, Actividades de Difusión N° 227, p 27-46.

García J.et.al. 1999. Improving ladino clover seed yield through breeding and management. 4<sup>th</sup> International Herbage Seed Conference, Perugia, 179-182.

# **PRESENTE Y FUTURO DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE TRÉBOL BLANCO EN URUGUAY**

Francisco Formoso<sup>1</sup>

## **Introducción**

Actualmente el área de producción de semillas de trébol blanco está concentrada en la región Este. Los elementos principales que justifican esta concentración son la alta disponibilidad de campos naturales relativamente limpios de malezas, de maquinaria ociosa proveniente del sector arrocero y de productores ganaderos con requerimientos de aumentar la escasa superficie de mejoramientos que disponen.

A partir de la última década se están procesando otra serie de cambios que afectan toda la industria semillerista nacional. La generalización de la protección de cultivares y la radicación en el país de firmas del exterior son factores que están determinando una mayor diversificación de la oferta varietal.

Paralelamente, la globalización de los mercados ha facilitado para nuestras variedades tanto de uso público como protegidas su producción de semillas bajo contrato en países con mejor potencial y que por lo tanto pueden ofrecer semilla a precios muy competitivos y con mayor seguridad de suministro que el nuestro. Estos factores están incidiendo fuertemente en la industria semillerista nacional.

En este trabajo se intenta analizar y resumir en forma general algunos aspectos vinculados a los cambios que se están produciendo.

Con el objetivo de obtener un diagnóstico de la situación actual, se realizó una encuesta a 35 empresas que han operado en el mercado de trébol blanco en la última década. Se relevó información sobre aspectos tecnológicos, comerciales y también se realizaron entrevistas a técnicos asesores privados y productores de alto rendimiento.

Se agradece muy especialmente a todas las empresas, técnicos, productores e INASE que suministraron información para la realización de este trabajo.

## **Producción Nacional de Semillas de Trébol Blanco**

La producción nacional se realiza casi exclusivamente con el cv Estanzuela Zapicán.

El volumen total producido en el promedio de los últimos 6 años fue de aproximadamente 350 ton/año, con fluctuaciones muy importantes entre años, (131 a 485 ton) debido a variaciones climáticas. Excluyendo el año 2000 por la sequía muy intensa, el promedio nacional se ubica en las 423 ton/año, de las cuales la mayor parte (378 ton) son producidas por productores semilleristas, según se señala en el cuadro 1.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr.; Ms. Sc.; Pasturas, INIA La Estanzuela.

Cuadro 1. Producción nacional de semilla de Trébol blanco cv Estanzuela Zapicán (ton/año), número de empresas involucradas y tipo de productor.

Productores	Nº empresas	Años					
		95	96	97	98	99	00
Semilleristas	6	380	416	473	234	389	130
Ocasionales	10	9	6	12	8	7	1
Total	-	389	422	485	242	396	131

La producción se realiza casi exclusivamente con productores semilleristas, es decir aquellos que siembran y manejan los cultivos con el objetivo de cosechar semilla. La producción ocasional (7 ton/año) e informal (4 ton/año) tienen muy poca importancia.

Los productores semilleristas se agrupan en 6 empresas bajo régimen de contrato de producción, dos empresas concentran el 90% de la producción.

### Áreas y Localización de Semilleros, Rendimientos de Semilla

Las áreas anuales destinadas para semilleros en el período 97-99 se mantuvieron relativamente constantes, siendo de 3800 y 320 Hás para los productores semilleristas y ocasionales respectivamente.

En Lavalleja, Rocha y Treinta y Tres se localiza el 45, 35 y 14 % del área de cultivos pertenecientes a productores semilleristas, en tanto, el 6% restante se distribuye en 6 departamentos.

En la zona Este se concentra el 94% del área de semilleros, de los cuales un 59% se localizan en la zona de lomadas y un 24% en la zona baja en rotación con arroz.

Considerando un área de semilleros de 3800 hás (97-99) y una producción para dicho período de 378 ton/año, se estima un rendimiento de semilla limpia y procesada de 100 kg por hectárea sembrada y de 127 kg por hectárea efectivamente cosechada.

En dicho período, el área efectiva de cosecha fue similar entre la zona baja y de lomadas, situándose en un 78% del área sembrada.

### Sistemas de Producción y Tecnologías en Uso

Básicamente pueden definirse dos sistemas de producción, uno localizado en la zona de lomadas, en establecimientos ganaderos y el segundo en la zona baja, en predios arrocero-ganaderos.

En ambos, más del 90% de los productores son propietarios y utilizan los semilleros como estrategia para mejorar en cantidad y calidad la oferta de forraje en sus predios.

### **Zona de Lomadas**

El área promedio de los semilleros es de 50 ha, son sembrados en forma pura, en abril y mayo, mayoritariamente a partir de campos naturales, con preparación convencional del suelo.

Se siembran 8 kg/ha de semilla inoculada con dos paquetes de inoculante cada 25 kg/semilla. Esta se mezcla con 180 kg/ha de Super triple (0-46-46-0) en la tolva de la sembradora centrífuga al momento de la siembra y se tapa la semilla con rastra de ramas. En el segundo y tercer año se refertilizan con 100 kg/ha de Super triple

Durante el primer año y en verano los semilleros no se pastorean. En otoño e invierno del segundo y tercer año predominan los semilleros pastoreados, en forma rotativa, con cargas que se sitúan en el entorno de 10 corderos/ha. El cierre al pastoreo se realiza entre fines de agosto y mediados de setiembre.

Aproximadamente el 50% de los cultivos de primer año y el 90% de los de segundo y tercer año requieren la aplicación de graminicidas, mientras que el control de latifoliadas se realiza en un 30% del área. Se aplican lagartidas en el 50% de las situaciones y en un 30% deben controlarse además miridos. La aplicación de plaguicidas normalmente se realiza de noche. El número de colmenas varía entre 1 y 1.5 / ha

El método de cosecha predominante (80% de las situaciones) es indirecto, corte e hilerado con pastera de tambores más cosechadora provista con recolector de bandas de telas engomadas sin perforaciones. Un 20% del área se cosecha en forma directa previa desecación con gramoxone.

El rendimiento promedio de semilla limpia y procesada por hectárea sembrada para toda la zona de lomadas se sitúa en **114 kg/ha**.

### **Zona Baja, Rastrojos de arroz**

El área promedio de los semilleros es de 80 ha, son sembrados en forma pura, a fines de febrero y marzo, sobre rastrojos de arroz provenientes de la zafra anterior.

El suelo es preparado en forma convencional y nivelado con Land plane. Se siembra al voleo, con centrífuga, 8 kg/ha de semilla inoculada con un paquete de inoculante cada 25 kg/semilla.

Los cultivos se usan como semilleros solamente en el primer año, pastoréandose con vacunos a partir de la primer cosecha.

No se utiliza fertilizante a la siembra, basándose en la fertilidad residual que queda después del arroz. Este se fertiliza normalmente con 70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Los valores de fósforo en el suelo a la siembra del trébol blanco varían entre 4.5 y 7 ppm (Bray 1)

Al 95% de los cultivos se les aplica graminicida y el 30% requieren aplicaciones para controlar latifoliadas. El control de lagartas se realiza en el 90% de las situaciones y en un 20%



deben controlarse además mirdos. Mayoritariamente no se contratan colmenas para polinización.

La cosecha se realiza en forma directa previa desecación con gramoxone. El rendimiento promedio de semilla limpia y procesada por hectárea sembrada para toda la zona baja se sitúa en 73 kg/ha.

### **Productores de Alto Rendimiento**

Comprenden el 14% del total de productores semilleristas. En general obtienen consistentemente rendimientos de semilla limpia procesada del orden de 180 kg/ha (exceptuando la zafra 99/00 por sequía muy intensa) sobre cultivos de primer a tercer año, localizados indistintamente en la zona de lomadas o sobre rastrojos de arroz.

Utilizan mayoritariamente asesoramiento técnico privado con exigencias de mayor seguimiento técnico sobre los cultivos, con el objetivo de aplicar correctamente en tiempo el paquete tecnológico disponible.

En la zona de lomadas usan frecuentemente un cultivo antecesor, en general moha y cuando parten de campo natural comúnmente aplican previamente herbicidas de acción total. El uso de la siembra directa como opción tecnológica constituye una alternativa que paulatinamente vienen adoptando.

Se caracterizan por invertir más en preparación de suelos, priorizan la nivelación de las chacras, fertilizan y refertilizan con niveles adecuados de fósforo, trabajan con un mínimo de 2 colmenas/ha y ponderan la calidad de las mismas. Con el argumento de disminuir riesgos y problemas utilizan con alta intensidad herbicidas y plaguicidas.

En general cosechan en forma indirecta, cortando los semilleros con pastera de tambores durante la noche. Sin embargo, cuando los cultivos presentan problemas de bajo volumen y altura de cabezuelas, adaptan el método de cosecha en función del estado del mismo, utilizando para tal fin gramoxone y cosecha directa con cosechadora provista de plataforma estándar o con succionadora.

A partir del segundo año, durante otoño e invierno pastorean los cultivos con lanares, iniciando los pastoreos cuando las disponibilidades se ubican entre 1500 a 1800 kg/ha de materia seca. Mayoritariamente los semilleros de segundo año son cerrados a mediados de setiembre y los de tercer año a fines de agosto.

### **Limitantes Tecnológicas**

Las limitantes tecnológicas que operan condicionando los rendimientos de semilla son claramente diferenciables entre la zona de lomadas y la baja. En forma general y resumida se pueden realizar las siguientes consideraciones:

#### **Zona de lomadas**

- ♦ Inexistencia de una rotación adecuada que evite la siembra de semilleros a partir de campo natural y permita mediante la siembra de uno o dos cultivos previos ( verdeo de invierno y/o

moha ) a la siembra del semillero, llegar con mejores camas de siembra, disminuyendo además los problemas de nodulación ineficiente y determinando una menor incidencia de gramíneas, especialmente vulpia y gaudinia.

- ◆ Aumentar en forma sustantiva los operativos tendientes a mejorar la nivelación de los suelos.
- ◆ Ajustar las fechas de cierre y el retiro de toda la masa foliar presente al momento de cierre, principalmente en semilleros de segundo año y/o de alto vigor, de tal forma de evitar excesos de acumulación de forraje en floración y consecuentes pérdidas de semilla por disgregación de cabezuelas.
- ◆ Promover el uso de 2 colmenas/ha con fuerte exigencia en la calidad de las mismas.
- ◆ Ajustar los operativos de cosecha, sincronizando el inicio de la misma con el momento óptimo de cosecha y mejorar sustancialmente las eficiencias de cosecha.
- ◆ En chacras bien niveladas incentivar paulatinamente la cosecha directa con desecación previa con gramoxone.

### **Zona baja, rastrojos de arroz**

- ◆ Sin lugar a dudas, la aplicación de fósforo a la siembra en cantidades adecuadas muy probablemente determinará aumentos muy importantes en la producción de semilla, en la producción posterior de forraje y en la disponibilidad de nitrógeno para el siguiente cultivo de arroz.
- ◆ Introducir el uso de colmenas para polinizar siguiendo los mismos criterios que los sugeridos para la zona de lomadas.
- ◆ Ajustar los operativos de cosecha, sincronizando el inicio de la misma con el momento óptimo de cosecha y mejorar las eficiencias de cosecha.
- ◆ Organizar y ajustar la aplicación del paquete tecnológico disponible.

### **Resultados Económicos de la Producción de Semilla**

Se definieron tres situaciones productivas en función de los rendimientos promedios de semilla limpia por área sembrada. Ellas son 73, 114 y 180 kg/ha que corresponden a los promedios de rastrojos de arroz, la zona de lomadas y productores de alto rendimiento respectivamente.

Los cálculos se realizaron para dos opciones de precios de venta al público, el promedio histórico de U\$S 4.15/kg y U\$S 3.5.

Se tomaron costos reales para la maquinaria agrícola, precios al mostrador en Montevideo de los agroquímicos al 30/9/00, un costo promedio de varias empresas por procesamiento (U\$S 0.15 kg/sucio asumiendo un 50% de pérdidas por procesamiento), una retención de las empresas cuyo valor promedio es de 16.5%, una producción de corderos

gordos cuyo margen bruto es de U\$S 100/ha, e imprevistos que se fijaron en el 3% de la sumatoria de costos involucrados desde la preparación de suelos hasta la cosecha. Los costos de preparación de suelos se amortizaron en el primer y segundo año.

Con el objetivo de simplificar este trabajo, no se consideró el tercer año. Para su cálculo en las situaciones de precio de la semilla de U\$S 4.15 y rendimientos de 114 y 180 kg/ha, los costos directos a considerar son U\$S 289 y U\$S 379 respectivamente

**Cuadro 2. Resultado económico (U\$S/ha) de la producción de semillas considerando un precio de venta al público de U\$S 4.15**

Rend. (kg/ha)	Rastrojo De arroz		Zona de Lomadas		Prod. Alto Rendimiento	
	73		114		180	
Edad T. Blanco .	1	2	1	2	1	2
Prep. Suelos, sem, fert, siembra	81	36	131	71	143	78
Agroquímicos y polinización	55	-	60	74	103	103
Cosecha e imprevistos	82	-	84	80	86	81
Procesamiento y Retención	66	-	103	103	164	164
Costos directos	284	36	378	328	496	426
Producto semillas	303	-	473	473	747	747
Producto animal	-	100	-	100	-	100
Producto bruto	303	100	473	573	747	847
Margen bruto	19	64	95	245	251	421
Retorno %	6.7	77	25	75	51	99

Comparativamente con la producción de carne en la zona este, basada en campo natural o en las escasas pasturas mejoradas existentes, la siembra de semilleros con el doble objetivo de cosechar semilla y transformar los excedentes de forraje en producto animal es una alternativa que presenta tasas de retorno muy interesantes económicamente, tanto más, cuanto mayores son los rendimientos de semilla que se obtienen.

Cuadro 3. Resultado económico (U\$S/ha) de la producción de semillas considerando un precio de venta al público de U\$S 3.5.

Rend. (kg/ha)	73		114		180	
	1	2	1	2	1	2
Edad T. Blanco						
Costos directos	271	36	360	316	471	407
Producto semillas	255	-	399	399	630	630
Producto animal	-	100	-	100	-	100
Producto bruto	255	100	399	499	630	730
Margen bruto	-16	64	39	183	159	323
Retorno%	-5.9	77	11	58	34	79

Disminuciones en el precio de la semilla a valores de U\$S 3.5 kg, si bien reducen las retenciones por parte de las empresas semilleras, las tasas de retorno y los márgenes brutos por hectárea de los productores, siguen posibilitando la continuidad de esta actividad.

Probablemente en los próximos años, los productores con menores rendimientos se vean forzados a incrementar los mismos, o deberán abandonar esta actividad.

### Importaciones de Semilla y Precios

Considerando el período 97-99 se importaron promedialmente 175 ton/año, elevándose dicho valor a 552 ton en el año 2000 como respuesta a la disminución de la oferta de semilla producida en el país, consecuencia de la intensa sequía registrada según se detalla en el cuadro 4.

Básicamente la regulación de la oferta por el lado de la importación se explica en función de tres cultivares, Haifa de origen australiano, El Lucero INTA de origen argentino y Estanduela Zapicán proveniente de Argentina y Australia.

Los precios CIF Uruguay de estos tres cultivares varían entre U\$S 2.3 a 2.6, U\$S 2.8 a 2.9 y U\$S 3 a 3.2 del primero al tercero respectivamente. Estos precios actualmente presentan una tendencia a la baja.

Cuadro 4. Producción Nacional e Importaciones (ton) en el Período 97-00

	Años				Total
	97	98	99	00	
Haifa	22	71	20	280	393
El Lucero INTA	75	55	25	131	286
Estanzuela Zapicán	36	33	95	126	290
Otros cvs *	15	55	24	15	109
Total Importado	148	214	164	552	1078
Producción Nacional	485	242	396	131	1254

\* Comprende el total de 11 cultivares.

La importación de otros cultivares cuyos volúmenes de importación actuales presentan una importancia menor, sin embargo, permite predecir que a futuro aumentarán la competitividad en nuestra plaza, ya que varias empresas están invirtiendo en materiales protegidos que puedan ser identificados con las mismas.

Con relación a la importación de trébol blanco cv Estanzuela Zapicán interesan resaltar los siguientes aspectos:

a) el volumen de importación se cuadruplicó del 98 al 2000,

b) las áreas de semilleros en el exterior prosiguen aumentando y diversificándose a zonas con mayores potenciales de rendimiento, con costos de producción similares a los de nuestro país, razones por las cuales se puede asumir que los volúmenes de importación seguirán creciendo,

c) existen empresas radicadas en el país que han optado por abastecerse de semilla en el exterior, ya sea de Zapicán bajo contrato, o de otros cultivares.

Si las tendencias señaladas precedentemente se mantienen, es posible asumir que el nivel de competencia con la producción nacional aumente en el futuro y se verifique un descenso de los precios de venta en plaza.

El precio de venta al público promedio de los últimos 13 años para el cv Estanzuela Zapicán es de U\$ 4.15 ± 0.55 y está fuertemente determinado por la producción nacional.

En los últimos 4 años los precios de venta al público en mostrador en nuestra plaza variaron según cultivar y origen entre U\$S 3.9 y 4.6. La comparación de éstos con los precios CIF Uruguay de los cultivares importados anteriormente reportados determina una diferencia que torna económicamente muy atractiva la importación de semilla. Este interesante margen económico conjuntamente con la mayor seguridad de suministro que ofrece la semilla proveniente del exterior y la mayor facilidad operativa que representan los trámites de importación comparativamente con la producción nacional de semilla explican la tendencia creciente en las importaciones.

### Tamaño del Mercado y Regulación de la Oferta

El tamaño actual de nuestro mercado es de aproximadamente 600 ton/año.

La producción nacional cubre un 72% del mismo (423 ton/año) y la importación completa el 28% restante (175 ton/año), figura 1.

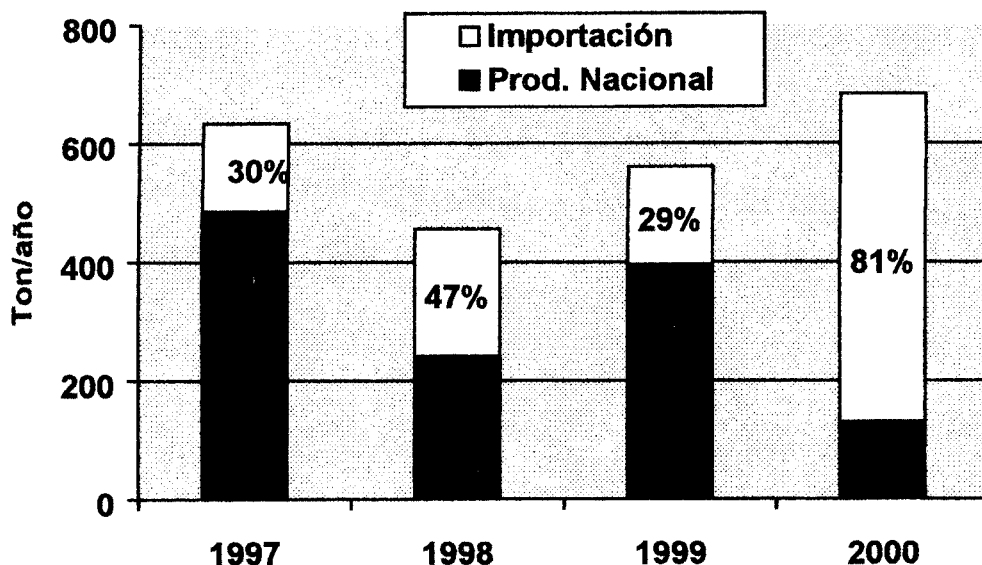


Figura 1. Producción Nacional e Importación en el Período 97-00.

Los volúmenes importados son ajustados por las empresas en función de la demanda, con cultivares de precio muy competitivo.

## Reflexiones Finales

- ◆ La producción nacional no cubre la demanda, que se completa con importación de semillas.
- ◆ Hasta el presente, la producción nacional fija el precio de la semilla determinando tasas de retorno muy interesantes económicamente y la importación cubre la demanda insatisfecha con márgenes de ganancia importantes.
- ◆ El productor consumidor de semilla es el gran ausente en estas relaciones y no ha sido beneficiado realmente aún con precios más bajos de la semilla.
- ◆ El productor consumidor a dado señales claras que pondera especialmente los precios más bajos de la semilla, tal como lo demuestran las ventas de Haifa a pesar de su inferior performance forrajera.
- ◆ Los productores consumidores asociados en empresas como las lecheras concentran sus compras en grandes volúmenes y han comenzado a presionar los precios a la baja.
- ◆ La intensificación del proceso de concentración de la demanda, resultado de la agrupación de productores consumidores, es probablemente la variable que determinará, un **sinceramiento** del precio de la semilla de trébol blanco, que deberá bajar, de acuerdo con la realidad del mercado
- ◆ La disminución en el precio de la semilla determinará que los productores de menores rendimientos deban esforzarse en aplicar el paquete tecnológico disponible, tal como lo realizan los productores de alto rendimiento, que obtienen tasas de retorno que viabilizan la permanencia futura de esta actividad.
- ◆ Con precios más bajos en nuestro mercado, probablemente se desacelere la siembra de semilleros en el exterior y aumente la demanda interna.