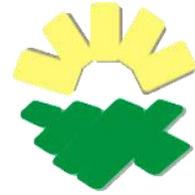




UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ÁREA DE CONSOLIDACIÓN
SISTEMAS AGRÍCOLAS DE PRODUCCION EXTENSIVOS

Evaluación y seguimiento de barbechos invernales sometidos a distintos tratamientos

Barreña, Hernán Ariel
Castellani Flores, Fortunato Álvaro Luciano

Tutores: Ing. Agr. MSc. Gustavo Giambastiani
Ing. Agr. Fernando L. Soler



ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
MATERIALES Y MÉTODOS	6
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
Dinámica del Agua.....	10
Dinámica de Malezas.....	11
Análisis Económico.....	15
Aportes de materia seca de los tratamientos con cobertura..	15
CONCLUSIONES	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18
AGRADECIMIENTOS.....	19
ANEXO.....	20



RESUMEN

En la actualidad la principal forma de llevar adelante los barbechos invernales es mediante la aplicación de agroquímicos con el fin de mantener la superficie agrícola libre de malezas. Sin embargo, el aumento en el precio de estos productos, sumado a otros problemas de gran importancia como ser: aumento en la población de malezas resistentes y tolerantes a diferentes mecanismos de acción de agroquímicos, aumento de las dosis y costos necesarios para las aplicaciones y bajo aporte de materia orgánica por planteos agrícolas simples, rentables a corto plazo, que conllevan a la pérdida de fertilidad principalmente física de los suelos. Ante esto, con este ensayo se busca analizar ventajas y desventajas de diferentes alternativas de barbechos invernales. Los tratamientos fueron: barbecho sin control químico (BSC), barbecho con control químico (BC), trigo como cultivo de cobertura sin control químico previo (TSC) y trigo como cultivo de cobertura con control químico previo (TC). Los resultados indican que desde el punto de vista hídrico y económico la mejor opción resulta ser el BC. TC aportó significativamente más rastrojos que TSC. La población de malezas fue claramente controlada con la aplicación de agroquímicos, y TSC fue superior a BSC en el control de malezas.



INTRODUCCIÓN

Los sistemas productivos actuales se encuentran inmersos en un entorno que demanda no solamente competitividad productiva, y por ende económica, sino también sustentabilidad ambiental. Ello implica el constante desarrollo e implementación de técnicas alineadas a estas exigencias.

Podemos decir que existen diversas técnicas agrícolas utilizadas en los barbechos invernales, cada una con diferentes recursos a utilizar (tanto tecnológicos como económicos) y con resultados al mismo tiempo diferentes. Entre ellas podemos mencionar: aplicación de herbicidas, labranzas mecánicas, pastoreo animal y realización de cultivos de cobertura.

Si nos remontamos un par de décadas atrás, en los años 50, podemos decir que la labranza convencional ha sido la principal técnica de barbecho invernal. Consistente a grandes rasgos en la utilización de un arado de reja y vertedera, y luego de esto, dos o tres pasadas con rastras.

Con el tiempo, dados los problemas de erosión de la tierra arada, comenzaron a utilizarse sistemas menos agresivos de labranza, pasando a ser denominada ésta como: reducida, conservacionista o vertical (*Paruelo et al., 2005*).

Luego ya a partir de los años 90, se inició la expansión de la técnica denominada “siembra directa” o “labranza cero”, consistente en evitar la remoción de los residuos vegetales (rastros) de la superficie y la ausencia de labores mecánicas en el suelo. Si se miran los métodos usados para producir, la rápida difusión de esta técnica se explica porque, además de la mencionada contribución a disminuir la erosión, (i) facilitó el doble cultivo en el mismo año (trigo y soja); (ii) permitió disminuir las pérdidas por evaporación, (iii) debido a lo último, se incrementó la eficacia de los fertilizantes, pues la mayor disponibilidad de agua favorece su acción, lo que, a su vez, incentivó su uso. Estas características contribuyeron a dar mayor estabilidad a los resultados económicos obtenidos por los agricultores, mejoraron los suelos, y, combinando la siembra directa – realizada con máquinas sembradoras adecuadas– con herbicidas eficaces y accesibles, brindaron una solución integral a la implantación de los cultivos y al control de las malezas (*Satorre 2005*).

Sin embargo, en la actualidad, y a pesar del gran auge y expansión de la siembra directa (70% de la producción agrícola argentina), el incremento de los costos del control químico, tanto por aumento de precios como por aumento en la cantidad de herbicidas a utilizar; sumado a la problemática del desarrollo y expansión de malezas resistentes y tolerantes, exige la implementación de nuevas técnicas y alternativas, que combinadas a la siembra directa contribuyan al control de malezas, y al mismo tiempo a la conservación del suelo y del agua.



Una de ellas, es la utilización de cultivos de cobertura, los mismos son sembrados entre dos cultivos de cosecha y no son incorporados al suelo (a diferencia de los abonos verdes), ni pastoreados (a diferencia de los verdeos) ni cosechados (*Ruffo et al., 2004*).

Son numerosas las ventajas que esta práctica presenta, entre ellas: Aportar cobertura y fijar carbono, reducción de erosión (hídrica y eólica), capturar nutrientes móviles como nitrógeno y azufre, aumento de la disponibilidad de agua en suelos con baja capacidad de retención, y control de malezas (*Álvarez et al., 2013*).

Sin embargo, podemos afirmar que no existe una única técnica correcta, sino que existen múltiples estrategias para llevar adelante un barbecho invernal, dependiendo esto del ambiente en estudio y de los objetivos deseados. Es por ello, que con este trabajo se plantea:

Objetivo General

Analizar desde el punto de vista técnico y económico diferentes alternativas para manejo de barbecho invernal en la región centro de la provincia de Córdoba.

Objetivos específicos

Evaluar la dinámica del agua y de la población de malezas en los diferentes sistemas de barbecho.

Examinar la factibilidad económica de las diferentes alternativas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Nacional de Córdoba ($31^{\circ}28'18,57''$ S, $64^{\circ}00'08,64''$ O). El mismo se encuentra ubicado en las inmediaciones de la localidad de Capilla de Los Remedios.



Figura 1. Ubicación del Campo Escuela. Extraído de Control de erosión hídrica en el campo escuela de la FCA (Bóveda, M. 2015)

Esta zona se caracteriza por un clima templado con una temperatura media anual de $16,9^{\circ}\text{C}$. Se pueden caracterizar las estaciones en veranos cálidos e inviernos benignos. Es una región que soporta heladas en forma periódica durante los meses de mayo a septiembre dejando un período libre de heladas de 260 días aproximadamente. Vientos con cierta intensidad del N-NE (INTA Manfredi, 1987).

La pluviometría media en la zona es de aproximadamente de 700 mm con una distribución estacional de tipo monzónico. El período lluvioso se extiende de octubre a marzo (520 mm), el cual representa el 78% de las precipitaciones anuales. (Bóveda, M. 2015).

Las precipitaciones registradas durante el ensayo son inferiores a la media histórica en los meses de Junio y Septiembre.

Tabla 1. Precipitaciones registradas en estación meteorológica Bolsa de Cereales - Campo Escuela

Mes	Precipitación media mensual (1930-2010)	Precipitación mensual 2015
Junio	10	0,6
Julio	12	12,2
Agosto	11	10,2
Septiembre	35	3,0
Octubre	77	1,2 (hasta el 10/10)

El tipo de suelo donde se llevó adelante este ensayo se trata de un Haplustol éntico, y por lo tanto, una secuencia de horizontes A-AC-C, desarrollados en condiciones climáticas semiáridas, con drenaje bueno a excesivo y existencia de napas freáticas profundas que no afectan el perfil del suelo. Índice de productividad de 68 y Aptitud de uso: clase IIIc. (Bóveda, M. 2015).

Se utilizó el lote 7 (31°28'18,57" S, 64°00'08,64" O), que al momento de iniciar el ensayo se encontraba en condición de barbecho y su antecesor fue un cultivo de soja (*Glicine max L.*).

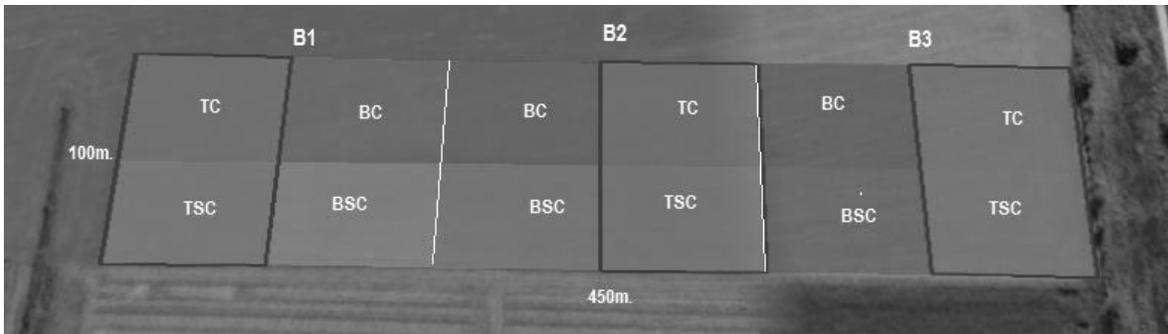


Figura 2. Distribución de unidades experimentales en el lote, Google earth (abril de 2015). Trigo control (BC), Trigo sin control (BSC), Barbecho control (BC), Barbecho sin control (BSC). Bloque 1-2-3 (B1, B2, B3).

El área destinada al ensayo presenta 450 metros de largo (sentido este – oeste) por 100 metros de ancho (sentido norte-sur) formado por tres bloques compuestos por cuatro unidades experimentales de 75m. por 50m., cada una.

Los tratamientos realizados fueron:

1. Barbecho sin control químico de malezas “BSC” (Fig.3).
2. Barbecho con control químico de malezas “BC”(Fig.3).
3. Trigo (*Triticum aestivum L.*) como cultivo de cobertura con control químico de malezas “TC” (Fig.4).
4. Trigo (*Triticum aestivum L.*) como cultivo de cobertura sin control químico previo de malezas. “TSC” (Fig.4).

Se siguió un diseño en franjas parcialmente aleatorizado, ya que los tratamientos químicos se ubican en franjas y los cultivos de trigo se distribuyeron de forma aleatoria.



Figura 3. Barbechos. A la izquierda BC (Barbecho control químico) a la derecha BSC (Barbecho sin control químico)



Figura 4. Cultivo de cobertura. A la izquierda TSC (Trigo sin control químico) a la derecha TC (trigo control químico)

El control químico de malezas se realizó el 20/5/2015 con pulverizadora autopropulsada aplicando los siguientes productos: Glifosato (3 L/ha), 2,4 D (0,7 L/ha), Metsulfurón Metil (5 g/ha) y Dicamba (0,3 L/ha), con un volumen de aplicación de 60 litros.

La siembra del cultivo de trigo se llevó a cabo el día 26/05/2015 con una densidad de 80 kg/ha. y un distanciamiento de 17,5 cm entre líneas, a una profundidad media de 2 cm.



Con respecto al secado final del cultivo de cobertura realizado, el mismo se realizó el día 3/11/2015 aplicando Glifosato (2 L/ha) y 2,4-D (0,7 L/ha).

Las principales actividades de seguimiento realizadas en este ensayo se mencionan a continuación en la siguiente tabla:

El muestreo de humedad inicial se llevó a cabo el 21/05/2015 con barreno. Se tomaron 6 muestras compuestas por bloque hasta 1,2m de profundidad cada 20cm. La determinación del contenido de agua útil fue a través del método gravimétrico.

El muestreo de humedad final se realizó el 10/10/2015 con barreno. Se tomaron 2 muestras simples por tratamiento hasta 1,2m. Luego se determinó el contenido de agua útil final por medio del método gravimétrico.

Los muestreos de cobertura se realizaron mediante el método de la transecta. Para ello se utilizó una soga de 10m. de longitud con marcas cada 10cm., obteniendo 100 puntos en total (cada uno representa el 1%). Se hicieron 5 mediciones por cada unidad experimental para cada fecha (18/06/2015, 27/08/2015, 08/10/2015).

La determinación de materia seca y altura del trigo se realizó el 31/10/2015 tomando 4 muestras por unidad experimental de 2,85m lineales de hilera de trigo al azar. Se secaron en estufa y se pesaron. La altura se obtuvo midiendo 10 plantas por cada muestra de materia seca.

En el análisis económico de cada tratamiento además de los costos directos se incluyó el costo de oportunidad por pérdida de rendimiento en el cultivo predecesor (maíz). Para ello se tuvo en cuenta el agua útil consumida por cada tratamiento que se convirtió a cantidad de grano de maíz considerando una eficiencia en el uso del agua de 20kg/ha*mm.

Paralelamente a la obtención de estos datos se realizó el procesamiento de los mismos mediante la formulación de cálculos, tablas y gráficos utilizando las herramientas Microsoft Excel e Infostat (2016), sometiendo a los diferentes tratamientos a un ANAVA por medio de un Test LSD Fisher con un nivel de significación de 0.05 (5%).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dinámica del Agua

En la figura N° 5 se observan los perfiles de agua útil al inicio y al final del ensayo en los cuatro tratamientos.

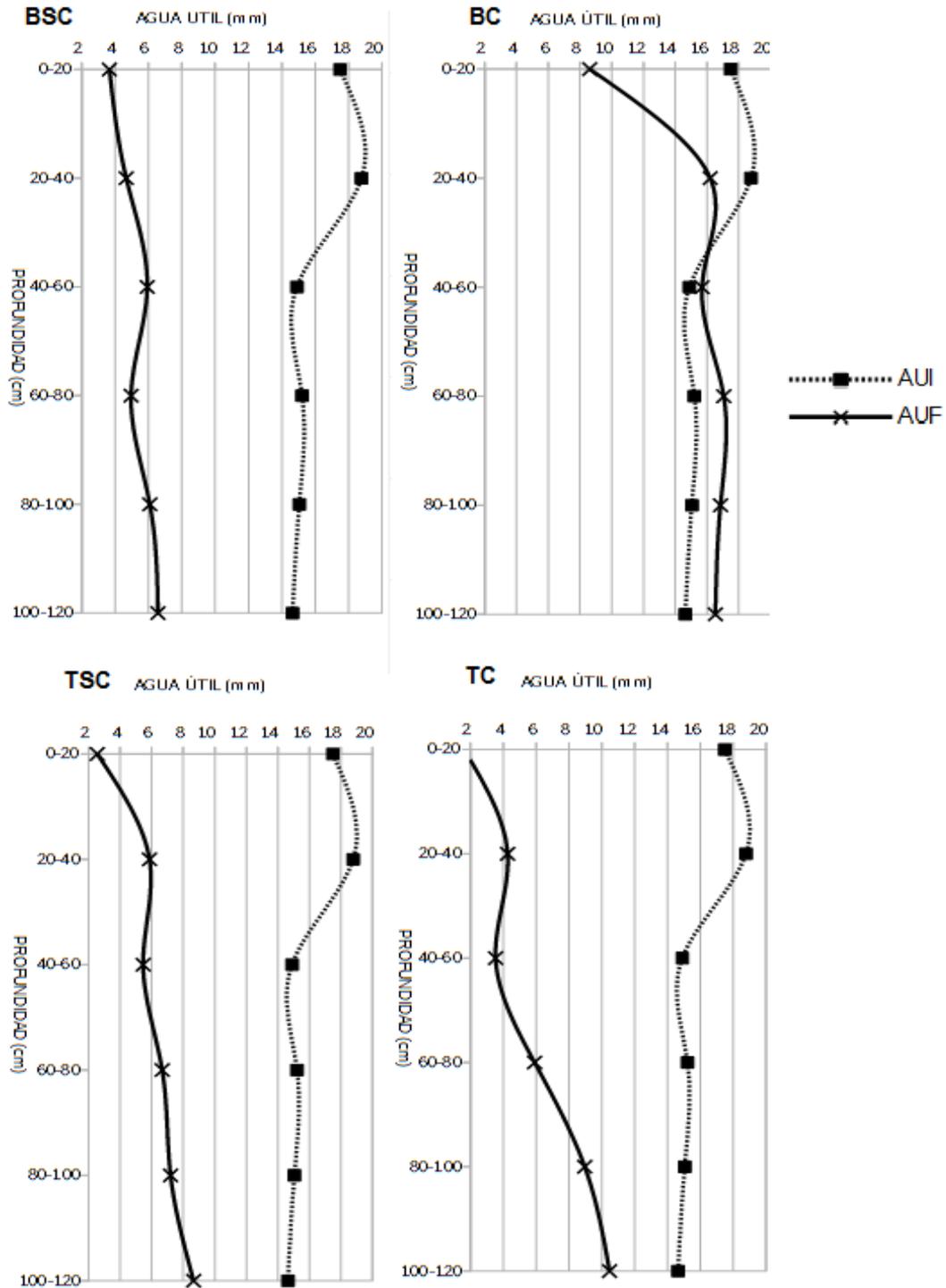


Figura 5. Comparativo de variación de Agua Útil en el perfil entre los tratamientos



Como se puede ver en la tabla N°2 no existen diferencias significativas entre los tratamientos trigo control químico (TC), trigo sin control químico (TSC) y barbecho sin control químico (BSC) en cuanto al consumo del agua. Notándose claramente un menor consumo de agua por parte del tratamiento bajo barbecho con control químico de malezas (BC).

Tabla 2. Agua útil consumida en los diferentes tratamientos

Tratamiento	Agua útil Inicial (mm)	Agua útil final (mm)	Consumo (mm)
BC	96,06	90,97	5,09 a
TC		34,79	61,27 b
TSC		36,41	59,65 b
BSC		31,91	64,15 b

Estos resultados coinciden con lo que plantean diversos autores. Por ejemplo, Según INTA Anguil (Álvarez et al., 2013), la inclusión de cultivos de cobertura como antecesores de maíz, provoca disminuciones en el contenido de agua útil a la siembra.

Los resultados obtenidos en este ensayo muestran que es claramente superior el consumo de agua por parte de los cultivos de cobertura, tanto con o sin control químico previo de malezas, como así también la alternativa de no controlar malezas. Esto resulta en una menor disponibilidad hídrica al momento de la siembra de los cultivos estivales, algo que puede agravarse en aquellos años más secos donde las precipitaciones son inferiores a la media. Esta reducción en el contenido hídrico, puede verse compensada parcial o incluso totalmente, en aquellos años donde las precipitaciones superan a la media mensual de los meses primaverales.

Este mayor consumo de agua por parte de los cultivos de cobertura hace que sea una alternativa para la reducción del contenido de agua del perfil en zonas con excesos hídricos. Tal como plantea Cazorla (2014) “las principales funciones de los cultivos de cobertura en estos ambientes no es deprimir la napa sino generar un consumo en el perfil, bajar el contenido hídrico, aportar raíces, materia orgánica y por ende mejorar la infiltración del suelo evitando enviar agua de escurrimiento hacia zonas más bajas”.

Dinámica de Malezas

Las malezas sobre las que se realizó el análisis de dinámica fueron:

- Bowlesia Incana “perejilillo” Senecio grisebachii “Senecio”, por la cantidad presente.
- Sorghum halepense (L.) “Sorgo de Alepo” y Conyza bonariensis “Rama Negra” por la cantidad presente y la dificultad para el control de las mismas.

En este ensayo también se detectaron otro tipo de malezas, sin embargo las mismas no fueron analizadas en detalle debido a la baja densidad en la cual se encontraban. Estas son:

- Sisymbrium irio (Nabillo)
- Stipa brachychaeta (Pasto Puna)

- *Cirsium vulgare* (Cardo Negro)
- *Artemisa vulgaris* (Artemisa)
- *Cyperus Rotundus* (Cebollin)
- *Cynodon Dactilon* (Gramon)
- *Gamochoaeta spicata* (Peludilla)

En los siguientes cuadros, podemos ver los resultados del comportamiento de las cuatro malezas descritas anteriormente y consideradas como las de mayor importancia en este ensayo.

En cuanto a *Bowlesia incana* "perejilillo", podemos observar que con la aplicación química se la logra controlar casi en su totalidad (>99%). Sin embargo, en aquellos tratamientos donde no se realizó control químico, la incidencia de la misma fue muy alta; mayor aun en el tratamiento barbecho sin control (BSC), y en menor proporción pero también con altos valores, en tratamiento con cultivo de cobertura sin control (TSC). Sin embargo, existen diferencias significativas que demuestran que en el tratamiento TSC hay un menor recuento de malezas que en BSC.

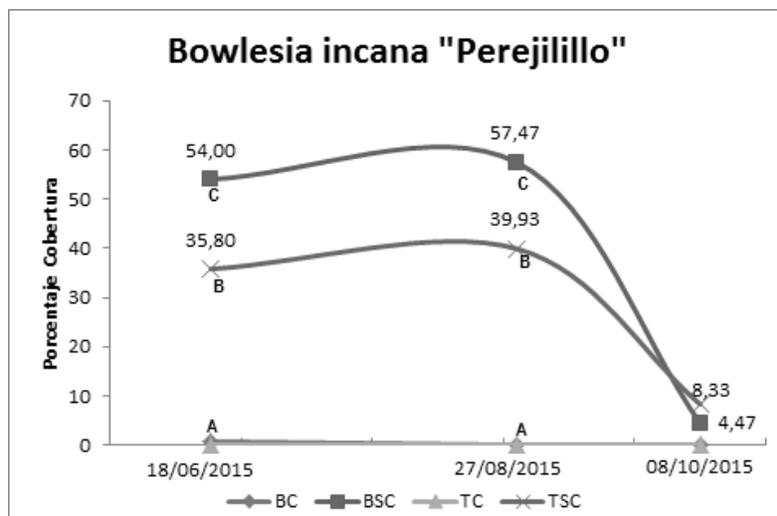


Figura 6. Evolución de *Bowlesia incana* "Perejilillo". Letras diferentes indican diferencias significativas

El tratamiento para que sea efectivo debe realizarse en los meses de otoño, ya que a finales de invierno y principio de primavera, se observa una marcada caída en el número de plantas presentes, debido a la finalización del ciclo de la misma y a la falta de agua.

Debido a la fecha tardía de siembra, esta maleza se comportó como la principal competidora del cultivo de trigo dificultando su establecimiento, en el tratamiento Trigo Sin Control (TSC).

Las curvas de evolución de *Senecio grisebachii* "Senecio" muestran que con la aplicación de herbicidas se logra controlar dicha maleza en valores mayores al 99%. En los tratamientos donde no se realizó control químico, durante el invierno, la cobertura de

dicha maleza no superó el 1%, sin embargo a partir del mes de Agosto se observa un incremento debido al ciclo Otoño Inverno Primavera de esta maleza.

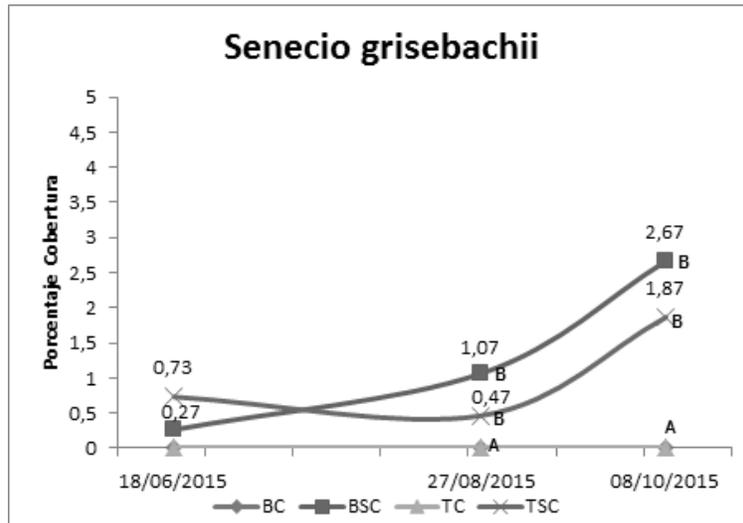


Figura 7. Evolución de *Senecio grisebachii* "Senecio". Letras diferentes indican diferencias significativas

Para el caso de *Sorghum halepense* (L.) "Sorgo de Alepo" el recuento inicial se correspondió a plantas remanentes del otoño, que luego debido a las heladas fueron desapareciendo, y en la primavera con el aumento de las temperaturas comenzó el rebrote a partir de rizomas. Se destaca que la cobertura de esta maleza es significativamente mayor en el tratamiento sin cobertura y sin control químico BSC.

Sorghum halepense "Sorgo de Alepo"

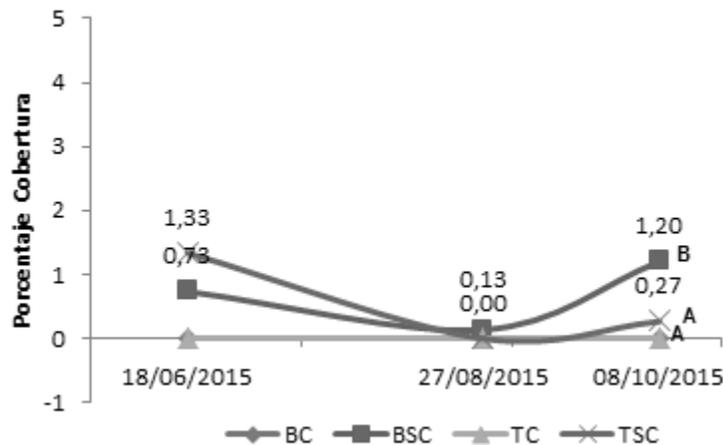


Figura 8. Evolución de *Sorghum halepense* "Sorgo de Alepo". Letras diferentes indican diferencias significativas

Finalmente en el caso de *Conyza bonariensis* "Rama Negra", el recuento en los tratamientos con control químico y con cultivo de cobertura sin control, es prácticamente nulo, sin diferencias significativas entre ellos. Sin embargo, si analizamos el tratamiento barbecho sin control, dicho valor está próximo al 1%.

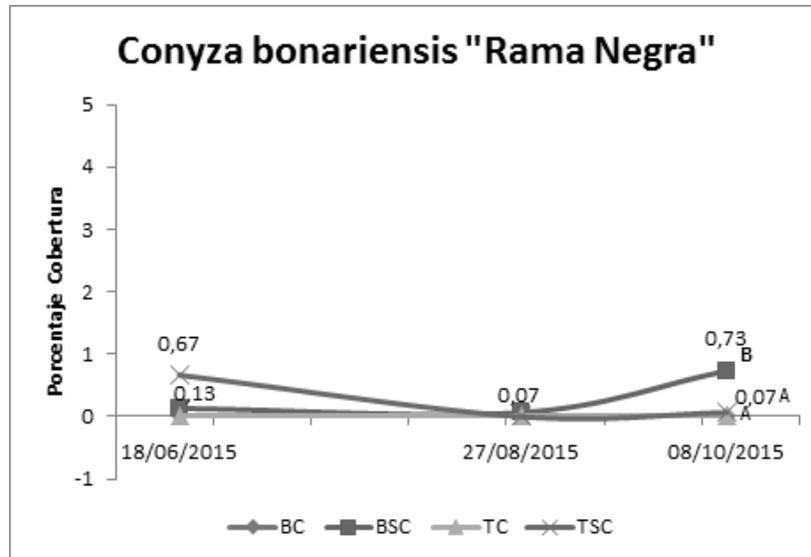


Figura 9. Evolución de *Conyza bonariensis* "Rama Negra". Letras diferentes indican diferencias significativas

Entonces, para las cuatro malezas analizadas, con el control químico realizado se logran controles cercanos al 100% durante todo el periodo analizado. Mientras que en aquellos tratamientos sin control (TSC y BSC) se observa la competencia que el cultivo de cobertura ejerce sobre las malezas.

Esto verifica lo que establecen diferentes investigadores del INTA EEA Anguil (Álvarez et al., 2013), en cuanto a que los Cultivos de Cobertura ejercen buen control de malezas, teniendo un impacto positivo en los costos de producción, debido a la menor necesidad de utilización de herbicidas.

Además, estos cultivos compiten con las malezas invernales y reducen la germinación de malezas, dándole "residualidad" a la aplicación del glifosato utilizado para desecar el cultivo de cobertura. (Ruffo et al., 2004).

Esta competencia respecto del cultivo de cobertura con las malezas implicaría la disminución en la utilización de agroquímicos en primer lugar, y en segundo lugar, en un menor banco de semillas de las mismas para los años próximos. A esto podríamos agregarle la posibilidad de controlar malezas resistentes o tolerantes a herbicidas. La utilización de cultivos de cobertura es más eficiente en el control de malezas tolerantes *Gomphrena*, *Borreria*, *Chloris-Trichloris* y maíz residual RR en relación al control químico en barbecho químico tradicional y con aplicaciones secuenciales de herbicidas (Delfino et al., 2014).

Sin embargo y a pesar de que se puede observar el efecto benéfico de los cultivos de cobertura disminuyendo el crecimiento de malezas, queda el interrogante de conocer y cuantificar la dinámica de las mismas frente a un cultivo de cobertura sembrado en fecha y humedad óptima, algo que no sucedió en este ensayo en el cual la fecha de siembra fue tardía y con escasa humedad superficial para una correcta implantación de dicho cultivo.

El primer aspecto que debemos considerar es sembrar con buena humedad en el suelo, ya que es clave que el cultivo tenga una excelente implantación, de no ser así la competencia con las malezas no es igual en todo el lote. La segunda premisa es que mientras más cerca de la cosecha del cultivo antecesor se realice la siembra obtendremos mejor desarrollo del cultivo de cobertura. (Aguirre, G. 2015).

Análisis Económico

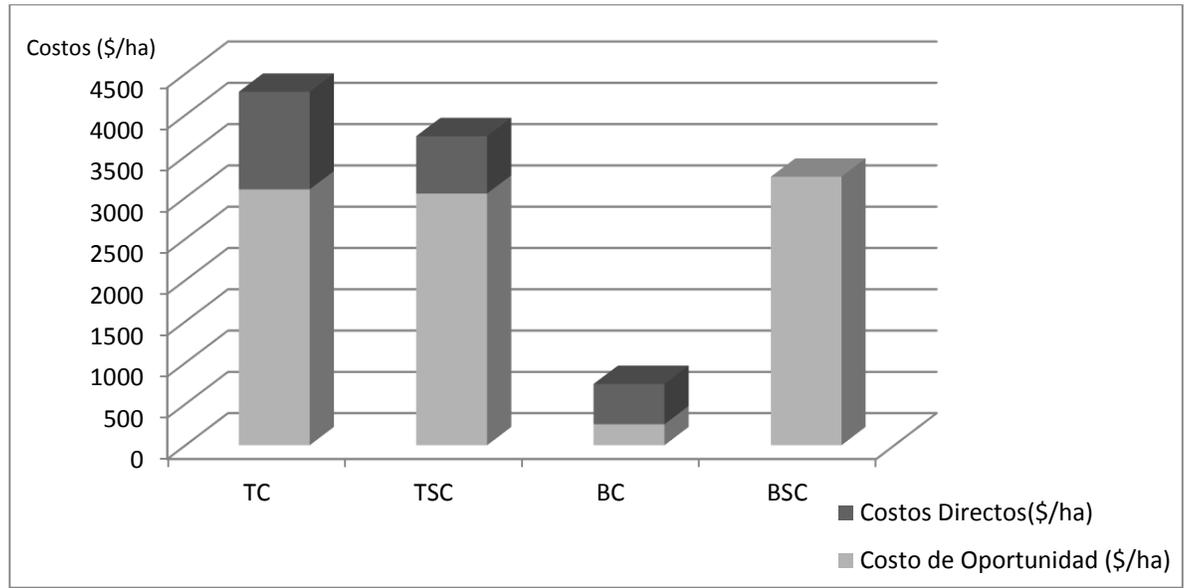


Figura 10. Costo Comparativo entre tratamientos

La figura N°10 muestra los costos de producción. El Barbecho con Control químico resulta la opción más económica, al tener el menor consumo de agua (principal gasto).

No obstante, en el caso de años donde las precipitaciones compensen este consumo de agua, ya sea por malezas y/o cultivo de cobertura. La opción más económica claramente el Barbecho Sin Control químico, donde el gasto es nulo.

Si no se considera el costo de oportunidad del agua útil consumida del perfil el orden creciente según el gasto es: BSC, BC, TSC, TC.

Aportes de materia seca de los tratamientos con cobertura

Como se puede observar en la figura 11, TC superó significativamente a TSC tanto en cantidad de materia seca como en altura de plantas. Hay que considerar que no se midió materia seca proveniente de malezas.

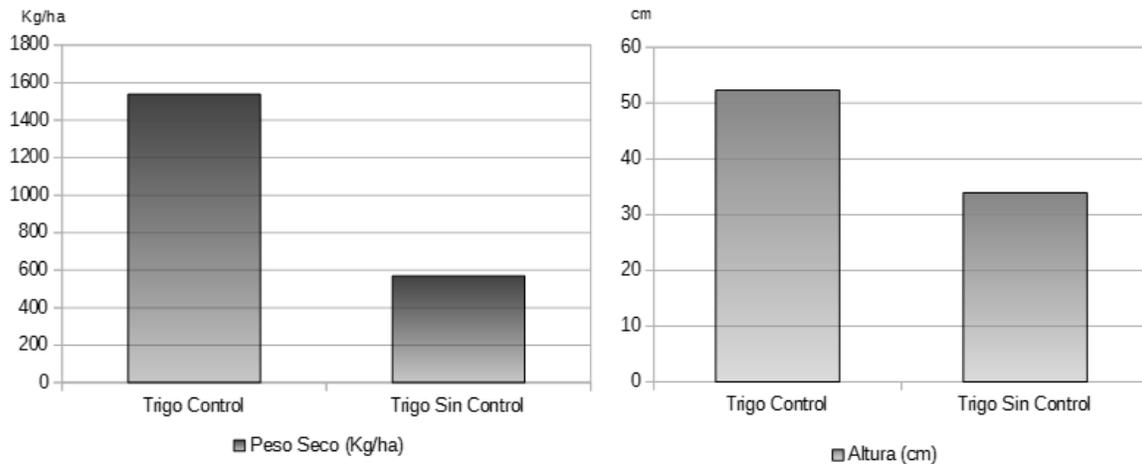


Figura 11. Aporte de materia seca y Altura de plantas de trigo.

Este mayor aporte de materia seca por parte del cultivo de cobertura con control químico previo, se debe a que el mismo creció sin competencia interespecífica con malezas, teniendo así mayor disponibilidad de recursos (agua, nutrientes, luz), para su desarrollo.

Como ya se mencionó anteriormente, y aplicado también para este análisis, queda el interrogante de saber de cuanto sería el aporte de Materia seca en un cultivo de cobertura sembrado en su fecha óptima y sin un control químico previo.

Vale aclarar que varios son los beneficios de este mayor aporte de materia orgánica al suelo, tanto a corto, como a largo plazo.

A corto plazo, el aporte de residuos proveniente de Cultivos de Cobertura ayuda a mantener el suelo cubierto, reduciendo las pérdidas de agua por evaporación e incrementando la eficiencia de uso de las precipitaciones. (Álvarez et al., 2013).

También debemos considerar que los canales dejados en el suelo por las raíces muertas aumentan la porosidad del suelo y mejoran la actividad biológica y la formación de agregados de partículas. La porosidad mejora la infiltración y la percolación del agua y reduce la escorrentía. (FAO, 2004)

A largo plazo, los cultivos de cobertura ayudan a mejorar los niveles de materia orgánica del suelo. Los cambios en las distintas fracciones de la MO estuvieron ligados al aporte de C al sistema, por lo que el impacto de la inclusión de CC sobre diferentes compartimentos de la MO será mayor en la medida que este forme parte de una secuencia en la que también se incluyan gramíneas de verano (Álvarez et al., 2013).



CONCLUSIONES

Desde el punto de vista hídrico resulta evidente que el tratamiento BC es el que presenta el menor consumo de agua, diferenciándose significativamente de los otros tratamientos.

Los tratamientos con control químico fueron los más eficientes en el control de malezas (casi 100%). El tratamiento TSC redujo la población de malezas en comparación con BSC.

Desde el punto de vista económico, y considerando el costo de oportunidad del agua consumida, el barbecho con control químico (BC) es la alternativa más rentable.

Los cultivos de cobertura hacen un aporte importante de materia seca al sistema siendo esta mayor en TC con respecto a TSC. Estas alternativas favorecerían a la fertilidad física del suelo.

Finalmente remarcar que los resultados obtenidos son válidos para esta situación ambiental particular (menor precipitación a la normal) con la tecnología utilizada, que no fue la óptima debido a la demora en la fecha de siembra y a una cama de siembra en malas condiciones (baja humedad y presencia de malezas).

Ing. Agr. Hernán Barreña: hernan110493@gmail.com

Ing. Agr. Álvaro Castellani: alvaro.castellani92@gmail.com



BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, C., Brodero, M., Quiroga, A., Santos, D., 2013. Contribuciones de los cultivos de cobertura a la sostenibilidad de los sistemas de producción. INTA EEA Anguil.

Aguirre, G. 2015. Regional de Río Segundo. Aapresid. Córdoba. Argentina. Consultado el 13/07/2015 en [<http://www.agrovoz.com.ar/agricultura/gestionando-estrategias-sustentables-cultivos-de-cobertura>].

Bóveda, M. A. (2015). Control de erosión hídrica en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC.

Carzola, C. 2014. Marcos Juárez: los cultivos invernales, opción para regular y aprovechar los excesos de napa. INTA Marcos Juárez. Consultado el 13/07/2015 en [<http://inta.gob.ar/noticias/marcos-juarez-los-cultivos-invernales-opcion-para-regular-y-aprovechar-los-excesos-de-napa>]

Dastane, N. G. (2015). Effective rainfall in irrigated agriculture. FAO.

FAO. 2004. Conservation of natural resources for sustainable agriculture: training modules. FAO Land and Water Digital Media Series CD-ROM 27. FAO, Rome.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1987. Córdoba. Carta de suelos de la República Argentina, Hoja 3163-26Villa del Rosario.

Paruelo, J., Guerschman, J., Verón, S., 2005 Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. *Ciencia hoy*, vol. 15, no 87, p. 14-23.

Rawson, H. M., & Macpherson, H. G. 2001. *Trigo regado: Manejo del cultivo*. Food & Agriculture Org (FAO). Roma.

Ruffo, M., Parsons, A., 2004. Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas. *Informaciones agronómicas del cono sur*, vol. 21, p. 13-16.

Satorre, E., 2005. Cambios tecnológicos en la agricultura argentina actual. *Ciencia Hoy*, vol. 15, no 87, p. 24-31



AGRADECIMIENTOS

Por medio de este humilde reconocimiento, queremos agradecerle a todo el grupo que participó durante un semestre en la Práctica de Iniciación profesional sobre “Evaluación y seguimiento de barbechos invernales sometidos a distintos tratamientos”. Ellos son: Ing. Agr. Darío García; Ing. Agr. Favio Quarchione, Ing. Agr. Guadalupe Romero, Emmanuel Samutto, Julieta Rucci.

Principalmente agradecerle además a nuestros tutores Ing. Agr. MSc. Gustavo Giambastiani y a Ing. Agr. Fernando Luis Soler (tutor además de nuestra práctica de Iniciación Profesional).

ANEXO

Tabla 1. Análisis de la Varianza y Test LSD Fisher sobre consumo de Agua.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Columna2	24	0,78	0,74	30,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14477,06	3	4825,69	22,99	<0,0001
Columna1	14477,06	3	4825,69	22,99	<0,0001
Error	4198,90	20	209,94		
Total	18675,96	23			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=17,45013

Error: 209,9450 gl: 20

Columna1	Medias	n	E.E.	
BC	5,09	6	5,92	A
TSC	59,65	6	5,92	B
TC	61,28	6	5,92	B
BSC	64,15	6	5,92	B

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

Figura 1. Dinámica del agua

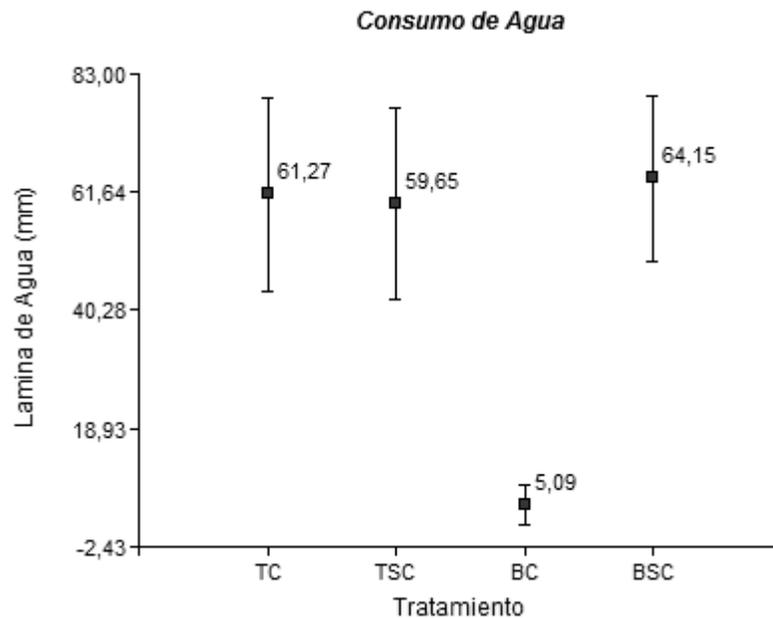




Tabla 2. Análisis Económico de cada tratamiento.

TRIGO CONTROL

LABORES	producto	dosis	precio (\$/ha)
Pulverización	2,4-D (lts/ha)	0,7	64,75
	Glifosato (lts/ha)	3	148
	Metsulfurón (g/ha)	0,005	2,664
	Dicamba (lts/ha)	0,3	236,8
	Labor		100
			487,5

*Precio
Dólar 14,8

Siembra		kg/ha	Precio/ha
Siembra	Labor		500
	semilla	80	194,4
			694,4

Costo de Oportunidad del Agua

mm Consumidos	EUA Maíz (kg/mm)	Equivalente en Kg	\$/ha
61	20	1220	3098,8

TOTAL	4281
--------------	-------------

TRIGO SIN CONTROL

LABORES

Siembra		kg/ha	Precio/ha
Siembra	Labor		500
	semilla	80	194,4
			694,4

Costo de Oportunidad del Agua

mm Consumidos	EUA Maíz (kg/mm)	Equivalente en Kg	\$/ha
60	20	1200	3048

TOTAL	3742
--------------	-------------



BARBECHO CONTROL

LABORES

Pulverización

producto	dosis	precio (\$/ha)
2,4-D (lts/ha)	0,7	64,75
Glifosato (lts/ha)	3	148
Metsulfurón (g/ha)	0,005	2,664
Dicamba (lts/ha)	0,3	236,8
Labor		100
		487,5

Costo de Oportunidad del Agua

mm Consumidos	EUA Maíz (kg/mm)	Equivalente en Kg	\$/ha
5	20	100	254

TOTAL	741
--------------	------------

BARBECHO SIN CONTROL

Costo de Oportunidad del Agua

mm Consumidos	EUA Maíz (kg/mm)	Equivalente en Kg	\$/ha
64	20	1280	3251,2

TOTAL	3251
--------------	-------------



2006
Tabla 3. ANAVA de porcentaje de Bowlesia Incana en la fecha 27/08/2015. Infostat

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Columna2	60	0,91	0,90	33,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	37880,98	3	12626,99	187,13	<0,0001
Columna1	37880,98	3	12626,99	187,13	<0,0001
Error	3778,67	56	67,48		
Total	41659,65	59			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=6,00866

Error: 67,4762 gl: 56

Columnal Medias n E.E.

TC	0,00	15	2,12	A
BC	0,00	15	2,12	A
TSC	39,93	15	2,12	B
BSC	57,47	15	2,12	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Tabla 4. ANAVA de porcentaje de Senecio grisebachii en la fecha 08/10/2015. Infostat 2006

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Columna2	60	0,20	0,15	216,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	81,87	3	27,29	4,53	0,0065
Columna1	81,87	3	27,29	4,53	0,0065
Error	337,07	56	6,02		
Total	418,93	59			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,79459

Error: 6,0190 gl: 56

Columnal Medias n E.E.

BC	0,00	15	0,63	A
TC	0,00	15	0,63	A
TSC	1,87	15	0,63	B
BSC	2,67	15	0,63	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)



Tabla 5. ANAVA de porcentaje de Sorghum halepense en la fecha 08/10/2015. Infostat 2006.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Columna2	60	0,22	0,18	261,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14,60	3	4,87	5,31	0,0027
Columnal	14,60	3	4,87	5,31	0,0027
Error	51,33	56	0,92		
Total	65,93	59			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,70034

Error: 0,9167 gl: 56

Columnal Medias	n	E.E.
BC	0,00	15 0,25 A
TC	0,00	15 0,25 A
TSC	0,27	15 0,25 A
BSC	1,20	15 0,25 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Tabla 6. ANAVA de porcentaje de Conyza bonariensis en la fecha 08/10/2015. Infostat 2006.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Columna2	60	0,22	0,18	297,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,73	3	1,91	5,39	0,0025
Columnal	5,73	3	1,91	5,39	0,0025
Error	19,87	56	0,35		
Total	25,60	59			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,43568

Error: 0,3548 gl: 56

Columnal Medias	n	E.E.
BC	0,00	15 0,15 A
TC	0,00	15 0,15 A
TSC	0,07	15 0,15 A
BSC	0,73	15 0,15 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)