



PROYECTO EDUCATIVO ¡ASI SON LOS SUELOS DE MI PAIS!  
2018

ALTERNATIVAS DE ROTACIONES DE CULTIVOS PARA LA ZONA DE BELLOCQ

Alumnos participantes:

Martin, Romina  
Hernandez, Agustin  
Osti, Maria Paz  
Botta, Alma  
Holgado, Milagro  
Carrizo, Karen

Docente a cargo: Maria Fernanda, Correa  
Tutor por CREA: Ing. Agr. Estelrrich, Carolina  
Tutor por INTA: Ing. Agr. Gonzalo Perez

ESCUELA DE EDUCACION SECUNDARIA No 2

Director: Profesora Plaza, Silvia Adriana

Teléfono: (2395) 494066/494058

Correo electrónico: [escuelasec2@gmail.com](mailto:escuelasec2@gmail.com)

Dirección: Calle 12 No 424, Bellocq, Partido de Carlos Casares, Provincia de Buenos Aires



## RESUMEN

Durante los últimos 20 años se han producido cambios importantes en los sistemas mixtos de producción, donde fundamentalmente ha predominado el cultivo de soja, lo cual ha generado problemas en relación a la pérdida de cobertura de los suelos, al uso del agua y el control de malezas. Por otro lado, ha aumentado la demanda por parte de la sociedad respecto de disminuir el uso de fitosanitarios en los cultivos agrícolas, temática sobre la cual hay escasa información. La inclusión de cultivos de cobertura en la rotación aparece como una oportunidad para mitigar y/o revertir una serie de procesos que pueden condicionar la sostenibilidad de los sistemas de producción.

El presente trabajo pretende evaluar el impacto de la incorporación de CC en una rotación tradicional para la zona, a través de la medición de los parámetros de infiltración, biomasa aérea y biomasa radicular. También, se busca cuantificar el impacto en la presencia de malezas y en los rendimientos de los cultivos, cuando además de incorporar CC a la rotación, no utilizamos agroquímicos. Se trabajó sobre un ensayo existente en la Chacra Experimental de Bellocq, la cual se encuentra ubicada a 5 kilómetros de la Escuela Secundaria N°2, ambas en el partido de Carlos Casares.

Se arribó a la conclusión de que la diversificación de los sistemas agrícolas es una alternativa factible de ser llevada a cabo. La incorporación de cultivos de cobertura aporta una cantidad significativa de biomasa aérea y subterránea al suelo. La rotación agrícola sin el uso de agroquímicos implica en algunos casos el uso de labranza convencional, que elimina la cobertura del suelo. Si bien la presencia de malezas es mayor en comparación a los barbechos realizados con herbicidas, deberían compararse los rendimientos finalmente obtenidos, para determinar si esas malezas interfieren en la producción del cultivo.



## INTRODUCCION

Durante los últimos 20 años se han producido cambios importantes en los sistemas mixtos de producción. El incremento de la superficie con cultivos de verano, la disminución de cereales de invierno y la intensificación de los planteos ganaderos han significado un cambio considerable. A su vez dentro de los cultivos de verano, el aumento de hasta un 80 % de la superficie dominada por cultivos continuados de soja ha llevado a pérdidas en la cobertura de los suelos aun en sistemas de siembra directa. En algunos casos se han comprobado cambios en el funcionamiento físico-hídrico de los suelos que limitan la captación y eficiencia de almacenaje y uso de agua. Además, se han registrado problemáticas en el control de malezas. El número de biotipos de malezas resistentes a herbicidas se incrementó marcadamente en los últimos años. En este contexto surge la premisa de que los sistemas agrícolas necesitan ser manejados con mayor diversidad de especies para asegurar sistemas ambientalmente sustentables.

Por otro lado, últimamente ha aumentado la demanda por parte de la sociedad respecto de disminuir el uso de fitosanitarios en los cultivos agrícolas implantados en la región, sin embargo la información disponible sobre prácticas agronómicas que disminuyan el uso de los mismos es escasa. La agroecología es una disciplina científica relativamente nueva, que a diferencia de la agronomía convencional, se basa en la aplicación de los conceptos y principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles.

La inclusión de cultivos de cobertura en la rotación aparece como una oportunidad para mitigar y/o revertir una serie de procesos que pueden condicionar la sostenibilidad de los sistemas de producción. Los cultivos de cobertura (CC) se establecen entre los cultivos de cosecha y no son pastoreados, incorporados, ni cosechados, quedando los residuos en superficie protegiendo al suelo de los procesos de erosión y liberando nutrientes como resultado de procesos de degradación de la biomasa aérea y radicular de los mismos.

## HIPOTESIS

Se cree que la incorporación de CC en la rotación agrícola mejoraría parámetros físicos, balance de carbono y de control de malezas en comparación con rotaciones con barbechos químicos. La rotación agrícola sin el uso de fitosanitarios es una alternativa válida de producción que mantiene rendimientos, mejora el control de malezas resistentes y mejora los parámetros físicos del suelo.

## OBJETIVOS

El presente trabajo pretende evaluar el impacto de la incorporación de CC en una rotación tradicional para la zona (trigo/soja – maíz – soja), a través de la medición de los parámetros de infiltración, biomasa aérea y biomasa radicular.

También, se busca cuantificar el impacto en la presencia de malezas y en los rendimientos de los cultivos, cuando además de incorporar CC a la rotación, no utilizamos agroquímicos.

## MATERIALES Y METODOS

Una vez instalada la propuesta de participar en este proyecto, en la primera etapa predominó la búsqueda de información, dado que los alumnos no teníamos conocimientos previos respecto del



recurso suelo y sus funciones. Profesionales del sector colaboraron para profundizar en la investigación.

Visitó la escuela el Ingeniero Agrónomo Martín Sánchez, quien se desempeña como asesor privado en la zona, y nos explicó qué es el suelo y para qué lo usamos. Empezamos a pensar en el tema a investigar.

Luego asistió a clase la Ingeniera Agrónoma Carolina Estelrich, responsable de la Chacra Experimental Bellocq y tutor por parte de CREA. Carolina nos pidió que nos presentemos uno a uno y expresemos que entendemos por “suelo”, cual es nuestro interés por el tema y si tenemos algún vínculo con el campo. Continuamos aclarando distintos conceptos en pos de definir el tema a tratar.



También en el aula, seguimos aprendiendo sobre suelos, de la mano del Ingeniero Agrónomo Gonzalo Pérez, técnico de la Agencia de Extensión Rural de INTA Bolívar.





Visitamos la Chacra Experimental para poner a prueba in situ todo lo investigado. Tomamos contacto con el recurso a través de la disertación del Ingeniero Agrónomo Álvaro Pereyro, técnico de la Agencia de Extensión Rural de INTA Pehuajò, quien nos enseñó en una calicata los horizontes del suelo y las características factibles de observar visualmente. Además aprendimos a muestrear con el barreno para enviar a analizar en el laboratorio, también usamos dispositivos de campo para medir pH y conductividad eléctrica.



Finalmente, encaramos el presente proyecto. Se trabajó en un ensayo de distintas rotaciones, que se encuentra en el segundo año.

Rotación 1: Trigo/Soja 2da – Maíz – Soja

Rotación 2: Trigo/Soja 2da – CC/Maíz – CC/Soja

Rotación 3: Trigo/Soja 2da – CC/Maíz – CC/Soja SIN AGROQUIMICOS

Las mediciones y evaluaciones realizadas en el presente trabajo fueron llevadas a cabo en la Chacra Experimental de Bellocq (Latitud 35°55'49'' S - Longitud 61°29'17'' O), la cual se encuentra ubicada a 5 kilómetros de la Escuela Secundaria N°2, ambas en el partido de Carlos Casares. A continuación se detallan los procedimientos desarrollados para cada evaluación.

### Infiltración

Luego, y ya ingresando en las mediciones necesarias para llevar adelante los objetivos planteados, evaluamos infiltración en dos parcelas, una con rastrojo de soja que va a maíz próximamente y otra con vicia que va a soja, y proviene de centeno/soja. Colocamos agua en las botellas de Mariotte de acrílico graduada en mm, y se colocaron sobre la base plástica que se



encuentra sobre un anillo, y con un cronometro se anotaba la altura del pelo de agua a los 3, 6, 10, 20, 30, 40, 50 y 60 minutos.



### Malezas

En una segunda visita a la Chacra se realizaron las mediciones restantes. Empleando un aro de 0,25 m<sup>2</sup> colocado al azar sobre las parcelas, se realizó el recuento por especie de las malezas presentes, cortándolas para la posterior determinación de materia seca.





### Biomasa aérea y radicular

También se extrajeron muestras de material aéreo verde y seco en bolsas, las cuales fueron llevadas a horno a 60° durante 48 horas, para obtener el dato de materia seca utilizando una balanza.



Por último, mediante el uso de una pala se sacaron terrones de tierra que comprendían 50 cm de surco por 20 cm de profundidad, los cuales fueron colocados en un balde con agua para sacar la tierra a las raíces, colocadas en una bolsa, y llevados a estufa, y luego de 48 hs, pesadas.



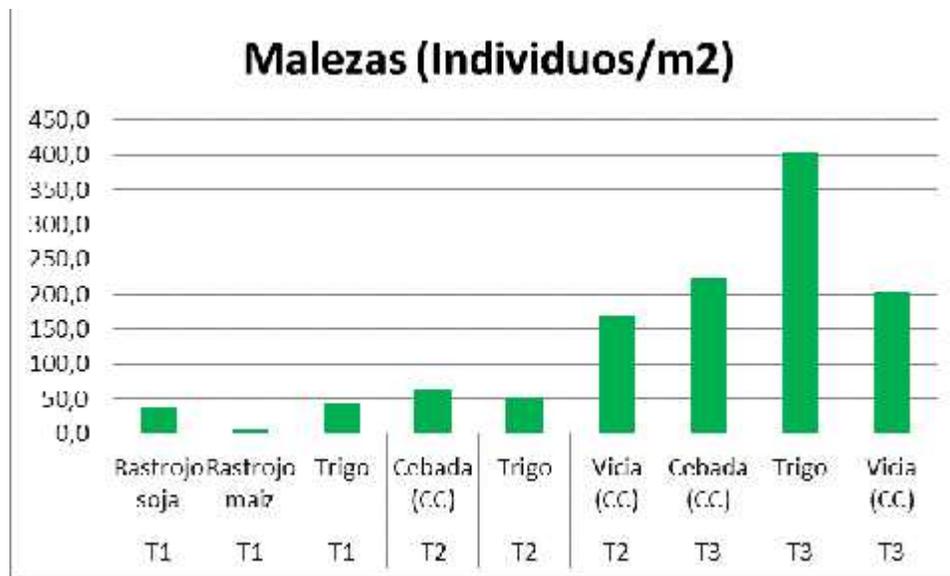
Una vez obtenidos todos los datos, continuó una etapa de trabajo en gabinete. La información fue volcada en una planilla de Excel para comenzar a procesar y analizar los datos.



## RESULTADOS

Con respecto a la cantidad de malezas encontradas en cada parcela de cada tratamiento, en el Gráfico 1 se puede observar que el menor número se registró en los rastrojos de maíz y soja, los cuales fueron tratados con herbicidas. Respecto de las parcelas con trigo, T1 y T2 presentaron similar presencia de malezas, ya que el manejo agronómico fue similar, en cambio en el T3, la no aplicación de herbicida posibilitó el crecimiento de una gran número de especies no deseadas. La vicia con previa aplicación de herbicida vs. la vicia que se inició en siembra convencional, no mostraron grandes diferencias en cuanto a la presencia de malezas. De todos modos es preciso aclarar que debería volver a monitorearse cuando el cultivo de cobertura haya completado su desarrollo, dado que quizás gane en la competencia por recursos con las malezas.

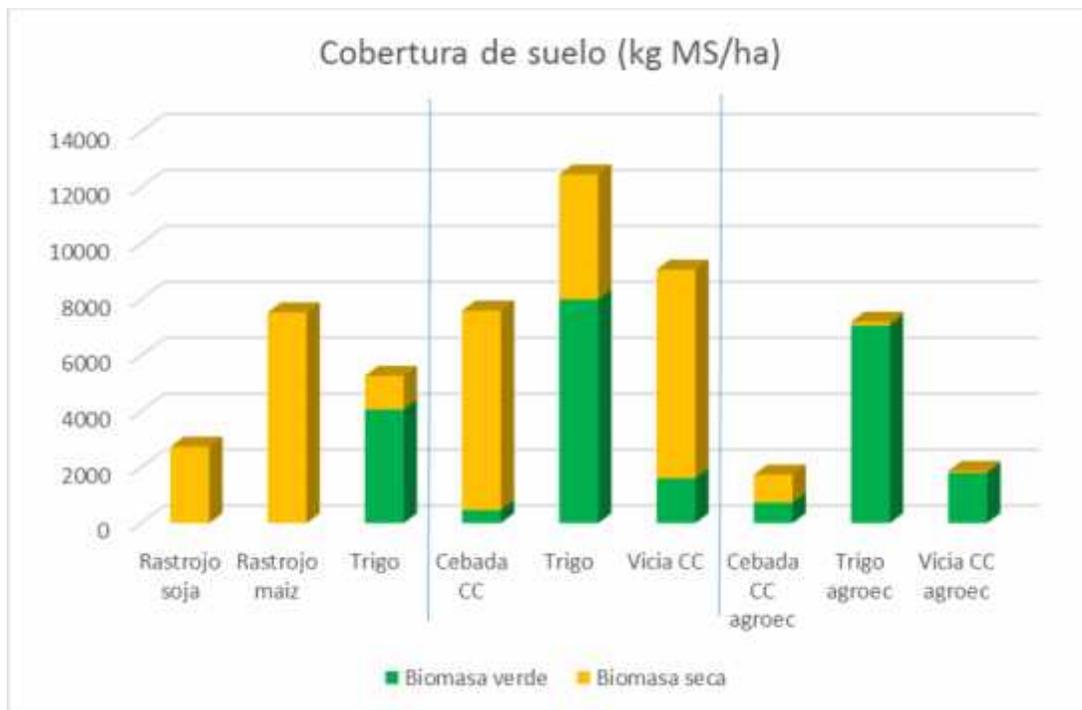
Gráfico 1. Número de malezas para cada parcela de cada tratamiento.



Las mediciones de biomasa aérea verde lógicamente estuvieron conformadas por los cultivos invernales y los cultivos de cobertura. Los trigos fueron sembrados con anterioridad a las cebadas como cobertura, por ende arrojan un mayor valor, en tanto que las vicias no presentan grandes diferencias entre tratamientos. Con respecto al material seco relevado, dentro del T1, el rastrojo de maíz presenta más kg de materia seca por hectárea, que las parcelas provenientes de soja. Entre el T2 y T3, las diferencias se basan en el no uso de agroquímicos en este último tratamiento, lo cual implica que se controlen las malezas mecánicamente con la pasada de rastra de discos, en tanto que en el T2 se empleó siembra directa. Esto determinó un valor de biomasa seca significativamente superior en T2 (Gráfico 2).

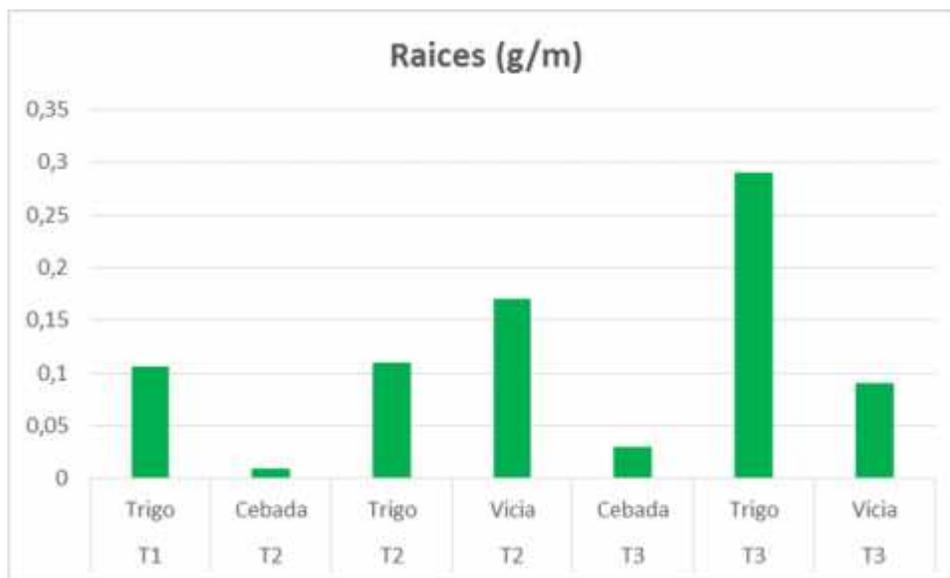


Grafico 2. Cobertura verde y seca por parcela de cada tratamiento expresada en kg/ha de materia seca.



En relacion a las raices generadas por cada cultivo existente en el ensayo, se observa una cantidad mayor en los tratamientos que incorporan cultivos de cobertura, y aun mas en el tratamiento 3 que contempla labranza convencional.

Grafico 3. Cantidad de raices expresadas en gramos de MS/m lineal para cada cultivo existente al momento del muestreo. Distanciamiento entre hileras 0.21 metros.





Los resultados obtenidos en las mediciones de infiltración, serán presentados en la exposición oral el día 26 de octubre, dado que a la fecha de envío del presente trabajo aun no se encuentran procesados.

Faltará el dato de rendimiento de los cultivos presentes en cada tratamiento, se deberá esperar a que los mismos completen su ciclo, sean cosechados, y posteriormente analizados. Con lo cual se plantea la continuación del proyecto, al menos hasta final de la campaña 2018/2019, a los fines de poder formar una idea más completa con mayor número de variables respecto de los sistemas comparados, pudiendo también anexar el análisis económico de los mismos.

## CONCLUSIONES

La diversificación de los sistemas agrícolas es una alternativa factible de ser llevada a cabo. La incorporación de cultivos de cobertura a la rotación aporta una cantidad significativa de biomasa aérea y subterránea al suelo.

La rotación agrícola sin el uso de agroquímicos implica en algunos casos el uso de labranza convencional, que elimina la cobertura del suelo.

Los cultivos de cobertura mejoran la estructura del suelo posibilitando un mayor crecimiento de las raíces, aunque la remoción del suelo permite que las raíces desarrollen aún más.

Si bien la presencia de malezas es mayor en comparación a los barbechos realizados con herbicidas, deberían compararse los rendimientos finalmente obtenidos, para determinar si esas malezas interfieren en la producción del cultivo.