

Módulo Agroecológico de rotación agrícola extensiva. Resultados del cultivo de soja

Rodríguez H1,2., Rampoldi A1,3. Oronel E4
1Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
2Agencia de extensión San Salvador
3Estación Experimental Agropecuaria C del Uruguay
4Asesor Privado

Realizar agricultura bajo un enfoque agroecológico supone una producción más sustentable que la realizada actualmente en forma convencional. La mayor dificultad para implementar este tipo de manejo en lotes agrícolas, es el control de adversidades biológicas (enfermedades, plagas y malezas), principalmente durante el periodo de crecimiento del cultivo.

Esta dificultad en el control de malezas, implica una menor producción de granos, que puede ser compensada económicamente por una reducción en el uso de herbicidas, insecticidas y fertilizantes. Bajo agricultura convencional o con agroecológica, la utilización de cultivos de cobertura o de servicios, es fundamental para reducir la presión de malezas y contribuir a la fertilidad del suelo.

Si bien, la incorporación en la rotación de pasturas perennes permite la recuperación de la fertilidad física y química del suelo, además de suprimir el ciclo de plagas, enfermedades y malezas. Bajo las condiciones del sistema productivo actual no es posible su implementación en los planteos agrícolas.

Debido al creciente interés de los productores de la región centro este de Entre Ríos, se instaló el módulo demostrativo en la localidad de San Salvador, en un lote con un suelo vertisol (Peluderte argiacuólico) con antecesor soja. Se establecieron dos tratamientos: agroecológico y convencional bajo una misma rotación agrícola con sus fases presentes simultáneamente (Trigo/Soja - Maíz - Soja). Lo cual generó seis parcelas de 30 m de ancho por 100 m de largo, con la siguiente denominación: convencional (T/S- M-S) y agroecológico (TAE/SAE- MAE-SAE).

En los dos tratamientos, se utilizó como parte de la secuencia, una mezcla de cultivos de servicio con vicia (*Vicia villosa*) 25 kg ha⁻¹ + trébol alejandrino (*Trifolium alexandrinum*) 15 kg ha⁻¹ como antecesor del maíz y vicia 25 kg ha⁻¹ con trébol alejandrino 15 kg ha⁻¹ y avena negra (avena strigosa) 10 kg ha⁻¹ como antecesor de la soja. En el año de inicio se sembraron tarde las coberturas(4/07/2020) y, se decidió remplazar el cultivo de maíz de primera por soja, quedando conformada la secuencia de esta campaña por los 3 antecesores, cultivo de trigo, cobertura de vicia-trébol alejandrino y cobertura de vicia-trébol alejandrino-avena negra, para el cultivo de soja (Figura 1).

Las coberturas fueron sembradas en línea a 21 cm de distanciamiento y fertilizadas con 60 kg ha⁻¹ de fosfato monoamónico (MAP) en la línea de siembra. El secado de las coberturas en el tratamiento convencional se realizó el 17/12/2020 mediante el uso herbicidas (saflufenacil + glifosato + 2,4 D) acompañado de un desmalezado el 29/12/2020 como efecto doble golpe, para evitar el rebrote de plantas de rama negra (*Conyza* spp.). Bajo el manejo agroecológico se realizó el secado de las coberturas mediante rolado con doble pasada, de un rolo el 17 de diciembre y acompañada del desmalezado el 29 de diciembre como efecto doble golpe por la presencia de plantas de rama negra.



Figura 1. Vista del 28 de octubre de 2020 del estado de los antecesores del cultivo de soja a) cultivo de trigo, b) cobertura de vicia + trébol alejandrino y c) cobertura de vicia+ alejandrino+ avena.

El cultivo de trigo fue sembrado el 6 de julio y no difirió del manejo agroecológico, dado que no requirió aplicación de herbicidas pre y post emergentes debido a la baja presión de malezas. En cuanto a la nutrición del cultivo, ambos manejos recibieron 60 kg ha⁻¹ de MAP a la siembra y 80 kg ha⁻¹ de urea en macollaje. La cosecha de trigo fue el 23 de noviembre con un rendimiento de 3500 kg ha⁻¹.

El 28 de diciembre de 2020, se sembró el cultivar de soja NS 6483, a 52,5 cm de distanciamiento con una densidad de 34 semillas m⁻². Bajo manejo convencional, en el antecesor trigo, se realizó la aplicación de herbicidas para el control de las malezas. Se aplicó co-formulado (fomesafen + s-metolaclo) en la emergencia del cultivo de soja y la aplicación de glifosato + cletodim el 18 de enero de 2021.

Bajo el manejo agroecológico no se pudo realizar el método de control de malezas previsto mediante el uso de escardillo. Como resultado, la presión de malezas fue elevada (Figura 2). Se estima que podría haberse controlado parcialmente con un escardillo, pero no se pudo utilizar por problemas de logística.

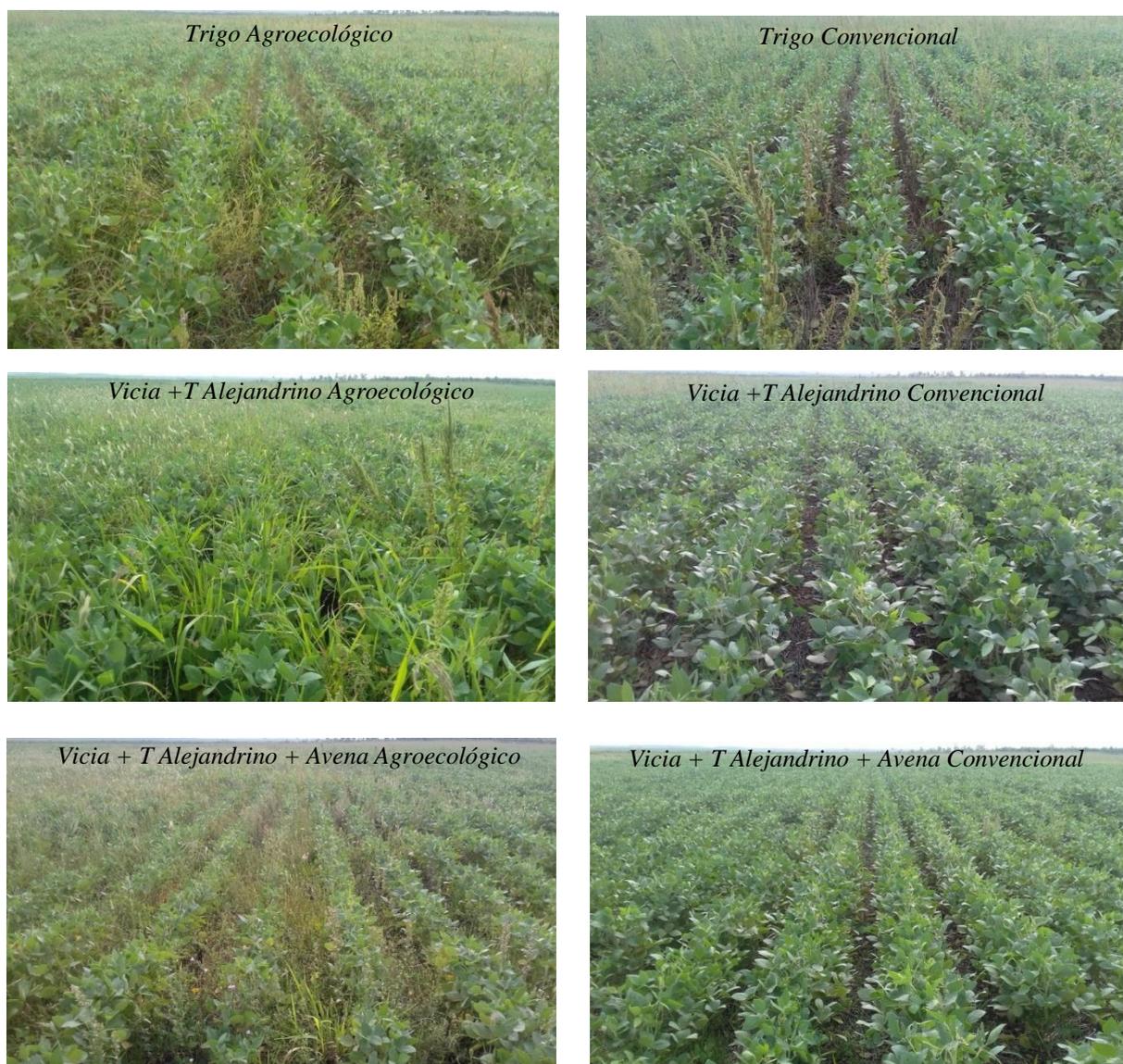


Figura 2. Vista del cultivo de soja en estado fenológico de R3 (inicio de fructificación) el 19 de marzo de 2021 en los diferentes antecesores bajo manejo agroecológico (izquierda) y convencional (derecha).

Las condiciones climáticas durante el periodo reproductivo del cultivo fueron desfavorables. Durante 28 días consecutivos de febrero y marzo no llovió, y por ende disminuyeron los rendimientos obtenidos en el cultivo de soja de segunda en el departamento San Salvador (1650 kg ha⁻¹, SIBER, 2021). En el módulo, se observa que el mayor rendimiento se alcanzó en el manejo convencional con la inclusión de cultivos de cobertura, alcanzando 1616 kg ha⁻¹ (Figura 3).

En promedio el manejo convencional permitió un incremento de 401 kg ha⁻¹ con respecto al agroecológico que logró en promedio un rendimiento de 1077 kg ha⁻¹.

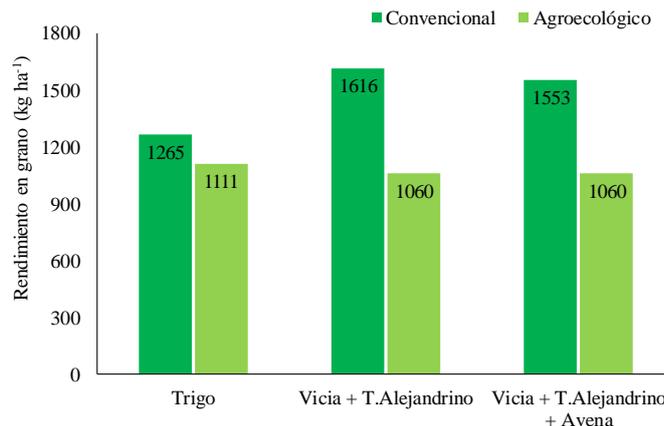


Figura 3. Rendimiento del cultivo de soja 2021 en los manejos convencional y agroecológico en los distintos antecesores, trigo, cobertura de vicia + trébol alejandrino y cobertura de vicia+ trébol alejandrino+ avena.

El rendimiento del cultivo de soja con el antecesor trigo con manejo convencional logró un rendimiento similar al alcanzado por los antecesores en manejo agroecológico., a pesar de que, en el manejo convencional con trigo como antecesor, se realizaron 3 aplicaciones de herbicida.

El análisis económico del cultivo de soja en los distintos manejos y antecesores, a través del margen bruto, resultante de la diferencia entre el ingreso obtenido menos los costos de producción en cada planteo (Tabla 1). Permite observar que el margen bruto más elevado se logró con el antecesor trigo agroecológico con \$ 12 410 a diferencia del margen de \$ 10 187 del trigo como antecesor en el manejo convencional. Con respecto a las coberturas, a pesar del mayor costo en semillas, la cobertura en manejo convencional, permitió un margen similar al antecesor trigo con manejo convencional. Pero en el manejo agroecológico, el mayor costo de semillas y el menor rendimiento generaron un margen negativo.

Tabla 1. Resultado económico del cultivo de soja en los manejos convencional y agroecológico con los antecesores trigo, cobertura de vicia + trébol alejandrino. Lugar y año

\$ ha ⁻¹	Trigo	Trigo	Vicia +T alejandrino	Vicia +T alejandrino
	convenciona	Agroecológico	Convencional	Agroecológico
<i>Labores Cosecha Semillas</i>	19 955	20 289	33 832	32 234
<i>Fertilizante e insecticidas</i>	3242	3242	3242	3242
<i>Herbicidas</i>	7539	0	4753	0
<i>Costo total</i>	30 736	23 531	41 828	36 973
<i>Ingreso bruto</i>	40 923	35 941	52 278	34 291
Margen Bruto	10 187	12 410	10 450	-1185

Estos resultados preliminares muestran la necesidad de evaluar estas prácticas agronómicas en condiciones climáticas más favorables y analizar el efecto de la evolución del banco de semillas de las malezas en la rotación.

Agradecimientos

Al establecimiento Arroyo Grande por permitir y acompañar la realización del módulo y a la empresa Forratec el aporte de semillas forrajeras.

Para seguir leyendo

SIBER.2021. Informe producción de soja-campaña 2020/21. Informes SIBER. Bolsa de cereales de Entre Ríos. www.bolsacer.org.ar

Para más información:

Contacto del autor
rodriguez.he@inta.gob.ar
Tel: 345 4327564