

Análisis económico de diferentes sistemas productivos que incluyen el cultivo de soja, en Tucumán, Argentina en el periodo 2013/2014 -2021/2022, primera aproximación

Daniela Pérez*, Virginia Paredes*, Graciela Rodríguez**, Gonzalo Robledo***, Pablo Scandaliaris****, Franco Scalora***** y Mario Devani*****

*Ing.Agr. Mg Sección Economía y Estadísticas, **Ing Agr., Sección Economía y Estadísticas, ***Sección Suelos, ****Sección Sensores Remotos y SIG, ***** Sección Granos
E-mail: danielaperez@eeaac.org.ar

Introducción

Desde 2013/2014, la EEAOC conduce en la localidad de San Agustín (Tucumán, Argentina) un ensayo de sistemas productivos sustentables de larga duración. En este se evalúa el efecto de diferentes alternativas de siembra en la producción de granos de Tucumán (monocultivos, rotaciones de verano, barbechos invernales, cultivos de renta y coberturas en invierno) sobre la sustentabilidad del sistema: productividad de los cultivos, propiedades físico químicas de suelos y balance de carbono, etc.). El objetivo del presente trabajo es evaluar económicamente los tratamientos planteados en el ensayo de sistemas entre 2013/2014 y 2021/2022, utilizando tres “tipos” de margen bruto agrícola acumulado por hectárea.

En general, los productores no consideran como un gasto la extracción de nutrientes que realiza el cultivo. En el corto plazo y en suelos ricos en nutrientes, especialmente en fósforo, los efectos de la extracción de estos elementos no se ven reflejados en las propiedades del suelo ni en la productividad del cultivo. Pero en el largo plazo, la aparición de desbalances puede provocar alteraciones en el suelo, acompañadas por caídas de la productividad y en consecuencia, de la rentabilidad.

Características del ensayo consideradas en este análisis

El ensayo consta de 18 tratamientos que consideran los siguientes ítems: monocultivo de soja con barbecho invernal; cultivo de renta invernal (trigo y/o garbanzo) y coberturas de invierno; sistema rotación soja y maíz, en frecuencia 1:1 y 2:1, también con barbecho invernal, trigo y/o garbanzo como cultivos comerciales; y coberturas de invierno (leguminosa antes del maíz y gramínea antes de soja). El ensayo se implantó en un lote con niveles de fósforo por debajo de los valores críticos para soja (P Bray I: 8-12 ppm).

Determinaciones realizadas

El margen bruto agrícola por hectárea (MB) es un indicador útil para decidir entre alternativas productivas y es el resultado de la diferencia entre los ingresos obtenidos (precio por rendimiento) y los egresos efectuados (gastos en los agroinsumos utilizados y tareas realizadas).

En este análisis se calcularon para cada parcela tres márgenes brutos acumulados (MBA) durante los nueve años en estudio. Los ingresos fueron el producto entre el precio del cultivo de renta (promedio de los meses de cosecha en la región)

y el rendimiento logrado en cada campaña en cada tratamiento. Los gastos directos correspondieron a los agroinsumos empleados y las tareas realizadas en cada cultivo en cada campaña. Todos los precios se registraron en dólares corrientes en cada campaña en el momento de uso de los agroinsumos. Ningún valor incluyó IVA. El MBA resultó de la diferencia entre los ingresos acumulados y los gastos acumulados para cada tratamiento durante los nueve años del análisis.

Las diferencias en el cálculo de los tres tipos de MBA resultan de las siguientes consideraciones en la determinación de los respectivos ingresos y egresos:

- MBA A: la extracción de P que realizan los cultivos de renta no se consideró como gasto. El aporte de nitrógeno de las coberturas tampoco se tuvo en cuenta como ingreso. Esta sería la manera más frecuente en que los productores determinan su MB.
- MBA B: se consideró la extracción de P por parte de los cultivos comerciales como un gasto.
- MBA C: se consideró como gasto la extracción de P de los cultivos de renta y como ingreso el aporte de nitrógeno de las coberturas.

La extracción de P se determinó en función a la extracción teórica de fósforo de los cultivos de

renta de acuerdo con su rendimiento, y se valuó con el precio del superfosfato triple de calcio (SPT).

El nitrógeno aportado por las coberturas se determinó en base a la materia seca generada por los cultivos de cobertura, a la tasa de nitrógeno aportada por los mismos (10,6 kg Nt-1 en gramíneas y 20 kg Nt-1 en leguminosas). Este aporte se valorizó económicamente tomando el precio de la urea.

Los datos del ensayo fueron aportados por técnicos de la sección Granos y Suelos de la EEAOC. El rendimiento de los cultivos de renta, la materia seca de los cultivos de cobertura y la tasa de nitrógeno fueron determinados por la sección Suelos de la EEAOC. El manejo de plagas (malezas, insectos y enfermedades, etc.), así como las cantidades de agroinsumos, fueron registrados por el jefe de la subestación Monte Redondo.

Resultados

En la Tabla 1 se observan los diferentes MBA para cada tratamiento. También los valores correspondientes a la extracción de fósforo de los cultivos de renta y el aporte de nitrógeno de las coberturas.

Tabla 1. Margen bruto acumulado, valor acumulado de la extracción de fósforo de cultivos de renta y aporte de Nitrógeno de las coberturas del ensayo de sistemas, expresados en USD/ha, periodo 2013/2014-2021/2022. San Agustín, Tucumán.

Sistema	Tratamiento	USD/ha				
		MBA A	MBA B	MBA C	P extracción	N coberturas
Monocultivo de soja	T1:Sc-B	451	152	152	299	0
	T2:Sc-T	1408	991	991	417	0
	T3:Sc-CCG	134	-183	164	318	347
	T4:SI-B	1780	1387	1387	393	0
	T5:SI-T	1630	1197	1197	433	0
	T6:SI-CCG	795	420	838	375	418
Rotacion 1:1 (soja/maíz)	T7:Sc-B-M-B	1227	870	870	357	0
	T11:Sc-Gb-M-CCG	1278	892	1041	386	149
	T15:Sc-CCL-M-CCG	1070	674	1012	396	338
	T9:SI-B-M-B	1919	1527	1527	393	0
	T13:SI-Gb-M-CCG	1291	911	1072	380	161
T17:SI-CCL-M-CCG	1200	793	1197	407	403	
Rotacion 2:1 (soja/maíz)	T8:Sc-B-M-B-Sc-B-Sc-B-M-B	1058	713	713	345	0
	T16:Sc-CCL-M-CCG-Sc-CCG-Sc-CCL	724	340	743	384	403
	T12:Sc-T-M-CCL-Sc-T-CCG-M-CCG	1278	866	994	412	128
	T10:SI-B-M-B-SI-B-SI-B-M-B	1730	1343	1343	387	0
	T18:SI-CCL-C-CCG-SI-CCG-SI-CCL	1734	1294	1725	440	431
T14:SI-T-M-CCL-SI-T-SI-CCG-M-CCG	2124	1647	1754	477	107	

Nota: SI, soja larga; Sc, soja corta, M, maíz; T, trigo, B, barbecho; CCL, cobertura leguminosa, CCG, cultivo cobertura gramínea, Gb garbanzo.

En general, los MBA correspondientes a soja larga son superiores a los de corta en los tres tipos de MBA determinados.

más rentables presentaron coberturas en invierno.

El MBA A varió en monocultivo entre 134 USD/ha y 1780 USD/ha; en rotación 1:1, entre 1070 USD/ha y 1919 USD/ha; y en rotación 2:1, entre 724USD/ha y 2124USD/ha (Tabla 1). En MBA A en los tres sistemas de cultivo los tratamientos

Como se observa en la Figura 1, el MBA B resultó inferior al MBA A en un rango que abarca desde los 299 a los 477 USD/ha. Expresado en otros términos, este es el gasto correspondiente al fósforo que se exportó en el grano y que en los cálculos el productor, en general, no tiene en cuenta.

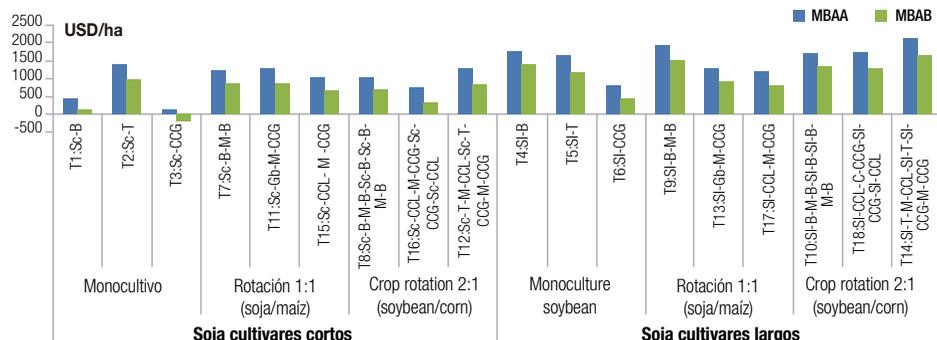


Figura 1. MBA A y MBA B para los diferentes tratamientos del ensayo de sistemas en el periodo 2013/2014-2021/2022, en San Agustín, Tucumán.

El MBA C varió en monocultivo entre 152 USD/ha y 1387 USD/ha; en rotación 1:1, entre 870 USD/ha y 1527 USD/ha; y en rotación 2:1, entre 713 USD/ha y 1754 USD/ha (Tabla 1). En los tratamientos que incluyeron coberturas el valor

del nitrógeno aportado por las mismas alcanzó a cubrir total o parcialmente el valor de la extracción de fósforo de los cultivos de renta de esos tratamientos (Figura 2).

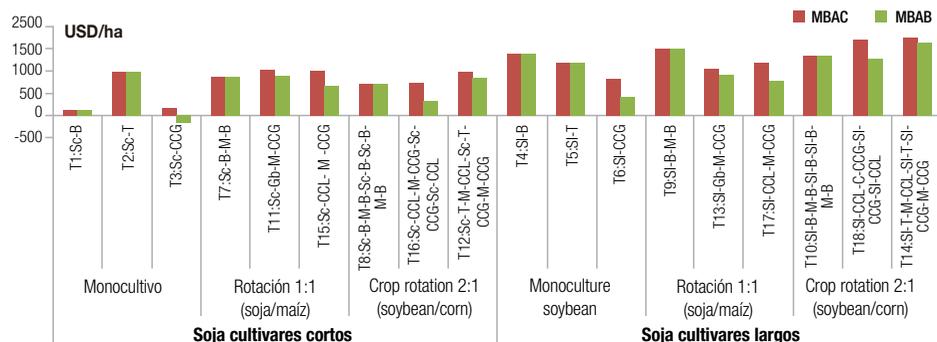


Figura 2. MBA C y MBA B, de los diferentes tratamientos del ensayo de sistemas en el periodo 2013/2014-2021/2022, en San Agustín, Tucumán.

■ Consideraciones finales

El margen bruto promedio anual, para los diferentes tipos de MBA, varió entre -3 y 30 USD/ha, valores que indican una muy baja rentabilidad. El suelo donde se implantó este ensayo presentaba un importante deterioro de sus propiedades químicas. Esta condición puede haber determinado que los rendimientos alcanzados en el periodo analizado, tanto de los cultivos de renta como de las coberturas, sean comparativamente inferiores a los de lotes comerciales que no presentaban estos niveles de deficiencia especialmente de fósforo.

MBA A mostró una diferencia de entre 299 y 477 USD/ha con respecto a MBA B.

En MBAC los tratamientos con coberturas, en

rotación, fueron más rentables que los que tuvieron barbechos. MBA C fue superior a MBA A en T3, T6 y T16; en estos casos el valor de extracción de P (USD/ha) fue cubierto en más del 100% y por el aporte de N de los cultivos de cobertura.

El aporte de las coberturas compensó desde el 22% y más del 100% el costo del fósforo exportado. El tratamiento T14 mostró el MBA más alto y fue el más rentable.

Las diferencias entre los tres tipos de márgenes brutos reflejan la importancia de medir y valorizar económicamente la mayor cantidad de inputs y outputs para analizar el potencial y la sustentabilidad de cada sistema.