



Malezas: evaluación económica de alternativas de control para una rotación soja/maíz tardío.

“Control químico convencional versus control químico selectivo mediante sensores”

USTARROZ, Fernando;
USTARROZ, Diego

Introducción

La resistencia a herbicidas en Argentina ha generado un incremento en los costos de producción, debido a la necesidad de aplicar mezclas de productos con distinto sitio de acción para lograr un adecuado control de las malezas. Por ello, se ha incrementado la demanda de información y también el uso de prácticas de manejo de malezas que generan ahorro en herbicidas. Las mismas incluyen: métodos con implementos mecánicos con mínima remoción del suelo, como rejas pie de pato y rastras de cadenas, que pueden sustituir y/o complementar el uso de herbicidas, y también tecnologías como los sensores montados en el botalón de las pulverizadoras que realizan una aplicación química selectiva solo cuando detectan malezas.

Este método con aplicación química selectiva versus el método químico convencional, al utilizar menos cantidad de herbicida por hectárea, genera ahorro económico y también reduce la contaminación ambiental. En comparación con los métodos mecánicos, el control selectivo posee la ventaja de que permite la producción sin remoción de suelo, preservando la siembra directa y evitando mermas en rendimiento que pueden generar los métodos mecánicos. Como contraparte la presión de selección se hace solo con herbicidas, lo que puede favorecer la evolución de malezas con resistencia múltiple.

En cuanto a la determinación del ahorro en el volumen de herbicidas de la aplicación química selectiva versus los métodos químicos de aplicación convencional en cobertura total para el control de malezas, existen experiencias de datos obtenidos por INTA en un ensayo con 60 % de ahorro en volumen de herbicida (Ustarroz D. y col, datos no publicados) y de CREA en estudio de casos con 70-75% de ahorro promedio (CREA, 2022), entre otros. Todas ellas indican un gran porcentaje de ahorro en las aplicaciones factibles de realizar con métodos selectivos. Pero el ahorro económico dependerá de diversas variables, entre ellas, de la cobertura de malezas, de los herbicidas utilizados y de su costo.

Ante el gran porcentaje de ahorro en el volumen de herbicidas relevado con la aplicación selectiva y siendo el costo del control de malezas extremadamente importante en los resultados económicos de la producción de soja y maíz, es necesario disponer de información económica que facilite la toma de decisión del productor en cuanto a la elección de ésta tecnología para el control de malezas. Es por ello, que este trabajo se propone comparar económicamente alternativas de manejo de malezas, mediante el uso de sensores para aplicación química selectiva versus otros métodos de control como ser el método químico convencional y el control mecánico con mínima remoción de suelo.

Objetivos del trabajo:

Objetivo 1: comparar la diferencia en costos del control de malezas con los tres métodos (químico convencional, químico selectivo y mecánico + químico)

Objetivo 2: determinar la rentabilidad de invertir en equipamiento para control selectivo en campo propio, en relación al ahorro en herbicidas con el uso del mismo y ahorro en servicio de contratista de esta tecnología.

Metodología

- Para medir la rentabilidad de la inversión en sensores, se utilizó el indicador Tasa Interna de Retorno (TIR). La misma toma los flujos de fondos netos de todos los años del proyecto y los relaciona con la inversión, para calcular cual es la tasa de interés compuesta que estaría rindiendo en promedio el proyecto (Semyraz, 2014). Entendiendo por flujos de fondos netos, al resultado de la operación ingresos – egresos que genera el proyecto, incluido egreso de impuesto a las ganancias.

- Para medir los años en los que se recupera la inversión, se utilizó el periodo de recuperado ajustado PRaj. El mismo descuenta la tasa de oportunidad a los mencionados flujos de fondos netos de cada año, quedando así los flujos **de fondos actualizados**. El PRaj se da cuando la **suma** de esos **flujos de fondos actualizados iguala la inversión inicial**.
- La tasa de descuento u oportunidad tomada para esta evaluación de inversión, fue la misma tasa de rentabilidad de la agricultura en campo arrendado en el departamento Río Segundo de Córdoba. Dicha tasa fue 11,3 % en 2018 (Barberis y col, 2018). No se contempló en este trabajo financiamiento bancario, pero en caso de que el productor acceda al mismo, la tasa de descuento mínima a exigir debería ser la tasa del crédito.
- La determinación de las hectáreas de equilibrio se realiza por superficie real, **no por pasadas por hectáreas**, trabajándose las mismas con implementos en reiteradas pasadas por año.
- Para determinar las hectáreas de equilibrio a partir de las cuales conviene invertir en sensores, se le pide a la TIR de la inversión que sea igual que la mencionada tasa de descuento u oportunidad de 11,3 % para agricultura en campo arrendado. A partir de que ambas tasas se igualan se acepta el proyecto, porque que alcanza la rentabilidad mínima exigida por el inversionista.
- En este estudio se optó porque todos los flujos se expresan en dólares, considerando el Tipo de Cambio Nominal promedio mensual mayorista del BCRA.

Los análisis económicos de este estudio asumen los siguientes supuestos:

- Los sensores solo se utilizan en hectáreas de la propia explotación agropecuaria.
- A los fines del análisis se suponen que la explotación agropecuaria realiza una rotación de soja y maíz tardío, distribuyéndose la superficie agrícola en iguales porcentajes.

- Ante la existencia de diversas **variables** de las que dependerá el ahorro económico con el método selectivo mediante sensores, entre ellas, la cobertura de malezas en los lotes, los herbicidas utilizados y de su costo, etc., se necesita determinar supuestos **para las mismas**. Dichos supuestos se basan en los valores de dichas variables que más se repiten en la práctica, relevadas mediante consultas realizadas a usuarios productores y contratistas. A continuación, se enumeran los supuestos para las mismas:
- Tanto para los lotes de rastreo de soja a maíz tardío y viceversa, las aplicaciones selectivas no se realizan en aplicaciones de herbicidas preemergentes, los cuales son para aplicación en cobertura total. Por ello las aplicaciones selectivas se realizan solo durante el barbecho corto primaveral con herbicidas postemergentes.
 - En dichas aplicaciones primaverales se produce un ahorro promedio de 70 % en volumen de caldo.
 - La capacidad operativa de la pulverizadora se reduce por la menor velocidad de trabajo y por el menor ancho del botalón. En cuanto a la velocidad pasa de 20 km/h en la aplicación convencional a 15 km/h en la aplicación selectiva, para reducir escapes por fallas de detección de malezas con los sensores¹. Debido al alto costo de la inversión en sensores, el uso del ancho de botalón se suele reducir en metros, subutilizando el ancho de la pulverizadora. Así mismo, se realizaron sensibilizaciones en el análisis económico para distintos anchos del botalón.
- En barbecho se realizan; en promedio 1,5 pasadas de aplicaciones selectivas (1 en rastreo de maíz y 2 en rastreo de soja). Respecto a las pasadas con método mecánico (rejas pie de pato carpitec) se realizan en promedio 1,25 pasadas en la opción 1 (1,5 en rastreo de maíz y 1 en rastreo de soja) y promedio de 1,75 pasadas en la opción 2 (1,5 en rastreo de maíz y 2 en rastreo de soja).

¹ Si bien existe contratistas que van a 20 km/h con los sensores, se toma 15 km/h ya que fue el dato más relevado por usuarios productores.

- Los tratamientos químicos contemplados en el análisis asumen la presencia en todos los lotes de yuyo colorado resistente a glifosato e inhibidores de la ALS y alguna gramínea (sorgo de Alepo, *Eleusine indica*, etc.) resistente a glifosato. Los tratamientos fueron diseñados respetando un correcto uso, evitando mezclas con antagonismos y sus respectivas fallas en la eficiencia de control de malezas de los mismos.
- Los precios unitarios de los herbicidas y las aplicaciones, fueron los del año 2023.

Resultados y Discusión

Costo método químico convencional versus químico selectivo con equipamiento propio y contratado.

A continuación, se enumeran los tratamientos químicos con los costos unitarios de herbicidas que se analizarán en barbecho para lotes que vienen de soja y van a maíz tardío y viceversa (Cuadro 1 y 2).

Cuadro 1: programa de control de malezas asumido en barbecho sobre rastrojo de maíz tardío - lote a soja.

Control químico convencional				C. químico con apli. selectivas postemergentes			
Fechas	Herbicida	Dosis/ha	USD/ha	Fechas	Herbicida	Dosis/ha	USD/ha
Ago-Sep	Glifosato 54 % ácido	2 lts	13,6	Ago-Sep	Glifosato 54 % ácido	2 lts	13,6
	2,4 D	900 g.e.a	8,7		2,4 D	900 g.e.a.	8,7
	Dicamba 48 % ácido	0,3 lts	3,1		Dicamba 48 % ácido	0,3 lts	3,1
	Aplicación	1	0 *		Aplicación	1	0 *
Oct	Cletodim 24 %	1 lts	9,2	Sep	Diflufenican	0,3 lts	13,8
	Aciete metilado	1 lts	6,5		Atrazina (90 %)	700 grs	6,4
	Aplicación	1	0 *		Aplicación	1	0 *
Oct	Glifosato 54 % ácido	2 lts	13,6	15 oct Apli. selectiva	Cletodim 24 %	1 lts	2,7
	2,4 D	684 g.e.a	6,6		Aciete metilado	1 lts	2,0
	Saflufenacil (heat)	35 grs	7,6	Aplicación	1	0 *	
	Diflufenican (0,5 ha) **	0,3 lts	6,9 **	Nov	Glifosato 54 % ácido	2 lts	13,6
	S- metolacoloro (0,5 ha) **	1,3 lts	10,4 **		2,4 D	684 g.e.a.	6,6
Aplicación	1	0 *	Sulfentrasone (50 %)		0,5 lts	15	
Nov	Glifosato 54 % ácido	2 lts	13,6	S- metolacoloro (96 %)	1,3 lts	20,8	
	2,4 D	684 g.e.a	6,6	Aplicación	1	0 *	
	Sulfentrasone (50 %)	0,5 lts	15				
	S- metolacoloro (96 %)	1,3 lts	20,8				
	Aplicación	1	0 *				

* Costo que varía según aplicación propia o contratada
 ** Supone tratamiento en la mitad de los lotes (0,5 ha) por ello se contempla mitad de dosis por ha para el cálculo. g.e.a: gramos de equivalente ácido.

En base a datos de proveedor local de insumos

Cuadro 2: Programa de control de malezas asumido en barbecho sobre rastrojo de soja - lote a maíz tardío.

Control químico convencional				C. químico con apli. selectivas postemergentes			
Fechas	Herbicida	Dosis/ha	USD/ha	Fechas	Herbicida	Dosis/ha	USD/ha
May	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6	May	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6
	2,4 D	900 g.e.a.	8,7		2,4 D	900 g.e.a.	8,7
	Atrazina (90 %)	700 grs	6,4		Atrazina (90 %)	700 grs	6,4
	Aplicación	1	0 *		Aplicación	1	0 *
Oct	Cletodim 24 %	1 lts	9,2	Sep	Diflufenican	0,3 lts	13,8
	Aciete metilado	1 lts	6,5		Atrazina (90 %)	700 grs	6,4
	Aplicación	1	0 *		Aplicación	1	0 *
Oct	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6	15 de oct Apli. selectiva	Cletodim 24 %	1 lts	2,7
	2,4 D	684 g.e.a.	6,6		Aciete metilado	1 lts	1,95
	Fierce (Flumioxazin 15% + Pyroxasulfone 34,5%)	0,5 lts	50		Aplicación	1	0 *
	Aplicación	1	0 *	2,4 D	684 g.e.a.	2,0	
Nov	Cletodim 24 % (0,5 ha) **	1 lts	4,6 **	15 nov Apli. selectiva	Saflufenacil (heat)	35 grs	2,3
	Aciete metilado (0,5 ha)**	1 lts	3,3 **		Cletodim 24 %	1 lts	2,7
	Aplicación (0,5 ha)	1	0 *		Aciete metilado	1 lts	1,95
Dic	Cletodim 24 %	0,7 lts	6,4	Dic	Aplicación	1	0 *
	Aciete metilado	1 lts	6,5		Cletodim 24 %	0,7 lts	6,4
	Aplicación	1	0 *		Aciete metilado	1 lts	6,5
Dic	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6	Dic	Aplicación	1	0 *
	2,4 D	684 g.e.a.	6,6		Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6
	Atrazina (90 %)	1 kg	9,2		2,4 D	684 g.e.a.	6,6
	S- metolacoloro (96 %)	1,3 lts	20,8		Saflufenacil (heat)	35 grs	7,6
	Aplicación	1	0 *		Atrazina (90 %)	1 kg	9,2
				S- metolacoloro (96 %)	1,3 lts	20,8	
				Aplicación	1	0 *	

* Costo que varia según aplicación propia o contratada
 ** Supone tratamiento en la mitad de los lotes (0,5 ha) por ello se contempla mitad de dosis por ha para el calculo. g.e.a: gramos de equivalente ácido.

En base a datos de proveedor local de insumos

En el cuadro 3 se detallan los parámetros que se tuvieron en cuenta para estimar el diferencial en costos operativos y de mantenimiento entre la aplicación convencional y la selectiva. Respecto a los costos operativos, los mismos incrementan en la aplicación selectiva por menor velocidad de trabajo y por un menor ancho de trabajo.

Cuadro 3: Costos operativos y de mantenimiento según método de control en usd/ha por pasada.

	Selectiva propia (metros de sensores) velocidad 15					Convencional propia (vel 20 km/h)	Convencional contratada	selectiva contratada
	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m			
C. mantenimiento pulverizadora	1,28	0,96	0,77	0,64	0,55	0,41	6,5 *	13,0 *
C. combustible pulverizadora	1,21	0,91	0,73	0,61	0,52	0,52		
C. lubricantes	0,14	0,11	0,08	0,07	0,06	0,06		
C. depreciación pulverizadora	0,68	0,51	0,41	0,34	0,29	0,22		
C. operario pulverizadora	3,64	2,73	2,18	1,82	1,56	1,17		
C. mantenimiento sensores	1	1	1	1	1	0		
C. total implemento por pasada	7,95	6,21	5,17	4,47	3,98	2,38	6,50	13,00

* Valores 2023, fuente márgenes agropecuarios o consulta a usuarios.

Los costos operativos de la aplicación selectiva son variables según los metros de sensores en la pulverizadora, pero para un supuesto de una pulverizadora dotada de 20 metros de sensores, se puede observar en el cuadro 4 como el ahorro en volumen de caldo utilizado en la aplicación selectiva compensa este incremento en costos operativos y genera un gran ahorro económico por hectárea en el tratamiento versus la aplicación convencional. Este ahorro va de 27,5 a 37,6 USD/ha según las aplicaciones selectivas sean contratadas o propias respectivamente. Es importante tener en cuenta que en este trabajo no se incluyeron malezas como Borreria verticillata o Gomphrena spp, que suelen estar presentes en lotes de producción. En esos casos el ahorro con la aplicación selectiva será mayor al estimado en este trabajo.

Cuadro 4: Costo del barbecho promedio de ambos rastrojos (soja y maíz) y ahorro económico respecto de la aplicación convencional, según tipo de aplicación selectiva contratada o propia (20 m. de sensores) (usd/ha).

Estrategia de control	Costo U\$/ha	Dif usd/ha
Convencional propia	175,1	
Selectiva propia + convencional propia	137,4	-37,6
Selectiva contratada + convencional Propia	147,6	-27,5

Si bien el control selectivo con equipamiento propio genera el mayor ahorro en el costo del control de malezas, el mismo requiere de una inversión en sensores que las alternativas de control químico convencional y control químico selectivo contratado no poseen. Por ello es necesario realizar una evaluación de la inversión mediante la TIR en dólares.

Aplicación selectiva con equipo propio versus convencional: Cálculo de las hectáreas necesarias para que se justifique la inversión en un equipo propio o ha de equilibrio.

El cuadro 5 muestra la inversión requerida según metros de sensores y el periodo contemplado de amortización de los mismos.

Cuadro 5: inversión requerida según metros de sensores.

	Metros de sensores montados en la pulverizadora				
	15 m	20 m	25 m	30 m	35 m
Amortización sensores (según AFIP)	10 años				
Inversión en sensores (8.000 usd/metro)*	120.000 usd	160.000 usd	200.000 usd	240.000 usd	280.000 usd

* Precio de sensores más vendidos en el mercado.

Primero vamos a analizar a partir de cuantas hectáreas propias trabajadas conviene económicamente invertir en sensores para el control selectivo de malezas. La mismas dependerán del diferencial en costos del equipamiento propio, con aplicación selectiva versus la aplicación convencional. A su vez vamos a sensibilizar el proyecto para distintas dotaciones de metros de sensores en el botalón de la pulverizadora. Los mismos irán de 15 a 35 metros de sensores (Grafico 1).

Si bien a mayor cantidad de metros de sensores, mayor ancho de aplicación selectiva y menores costos operativos, aun así, las hectáreas de equilibrio aumentan junto con el número de metros de sensores en el botalón de la pulverizadora, ya que incrementa la inversión requerida, y se necesitan mayor cantidad de hectáreas propias a trabajar para justificar la inversión.

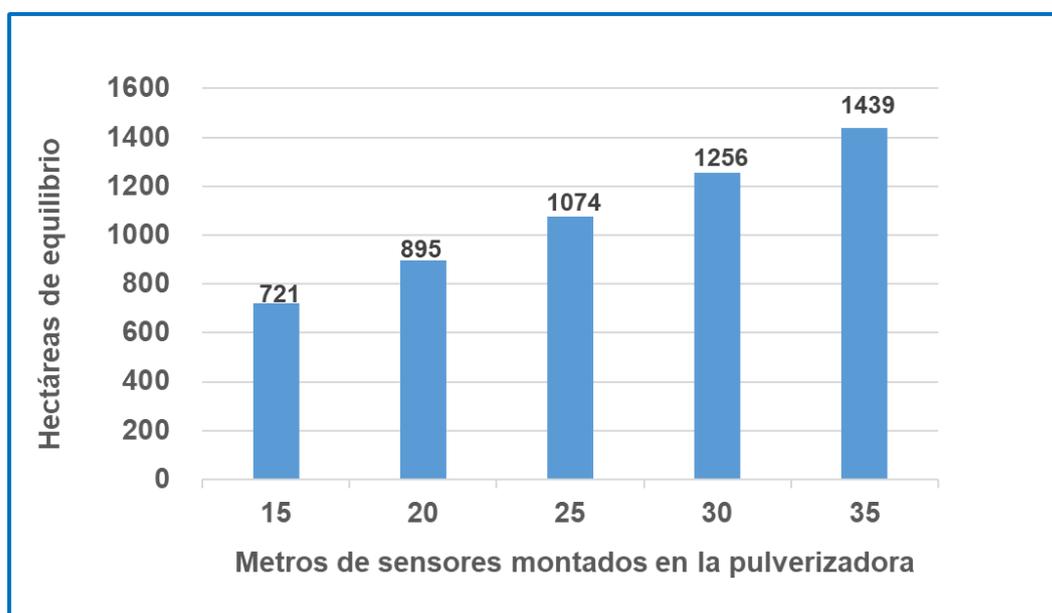


Grafico 1: Hectáreas a trabajar a partir de las cuales conviene económicamente invertir en sensores, para que el diferencial de costo de la propia aplicación (selectiva vs convencional), pague la tasa de costo de oportunidad del 11,3 %. Son las hectáreas de equilibrio para diferentes metros invertidos en sensores.

Las hectáreas de equilibrio van desde 721 a 1.439 para 15 y 35 metros de sensores adquiridos respectivamente. Son las hectáreas propias a trabajar con sensores adquiridos para que el beneficio de menor costos de la aplicación selectiva propia versus la convencional, de una TIR de la inversión igual a la ya mencionada tasa de oportunidad de 11,3 % para agricultura en campo arrendado. Por lo tanto, esas son las hectáreas a partir de las cuales se acepta el proyecto, ya que cumple con la rentabilidad mínima exigida por el inversionista. Con un periodo de recupero de la inversión de 10 años para dicha tasa de oportunidad de 11,3 % ya descontada en los flujos.

La opción de invertir en sensores para realizar aplicación selectiva se vuelve una opción muy rentable versus la opción de la aplicación química convencional, si se cuenta con las mencionadas cantidades de hectáreas de equilibrio. A su vez, tener los propios sensores generan otras ventajas que afectan indirectamente a la rentabilidad, siendo la principal la disponibilidad para realizar la aplicación selectiva en el momento oportuno de control de las malezas.

Aplicación selectiva con equipo propio versus contratado: Cálculo de las hectáreas necesarias para que se justifique la inversión en un equipo propio o ha de equilibrio.

Ahora vamos a analizar a partir de cuantas hectáreas propias trabajadas conviene económicamente invertir en sensores versus la opción de contratarlos. La mismas dependerán del diferencial en costos de trabajar con sensores propios versus costo del servicio de un contratista.

Cuadro 6: Costo del barbecho promedio de ambos rastrojos (soja y maíz) y ahorro económico, según aplicación selectiva propia (20 m. de sensores) o contratada en usd/ha.

Estrategia de control	Costo US\$/ha	Dif usd/ha
Selectiva contratada + convencional Propia	147,6	
Selectiva propia + convencional propia	137,4	-10,2

Tal como se ve en el cuadro 6, para un supuesto de una pulverizadora dotada de 20 metros de sensores, el beneficio promedio en ahorro de costos entre sensores propios y contratados es de solo 10,2 USD/ha, muy inferior al ahorro entre las opciones de pulverización convencional versus selectiva que es de 27,5 a 37,6 USD/ha, contratada y propia respectivamente. Este menor beneficio hace que se requiera una gran cantidad de hectáreas propias a trabajar (3.334 a 4.357 ha) con 15 y 35 metros de sensores adquiridos (Grafico 2), para que el proyecto de inversión tenga la aprobación del inversionista en caso de querer la mencionada rentabilidad de 11,3 %.

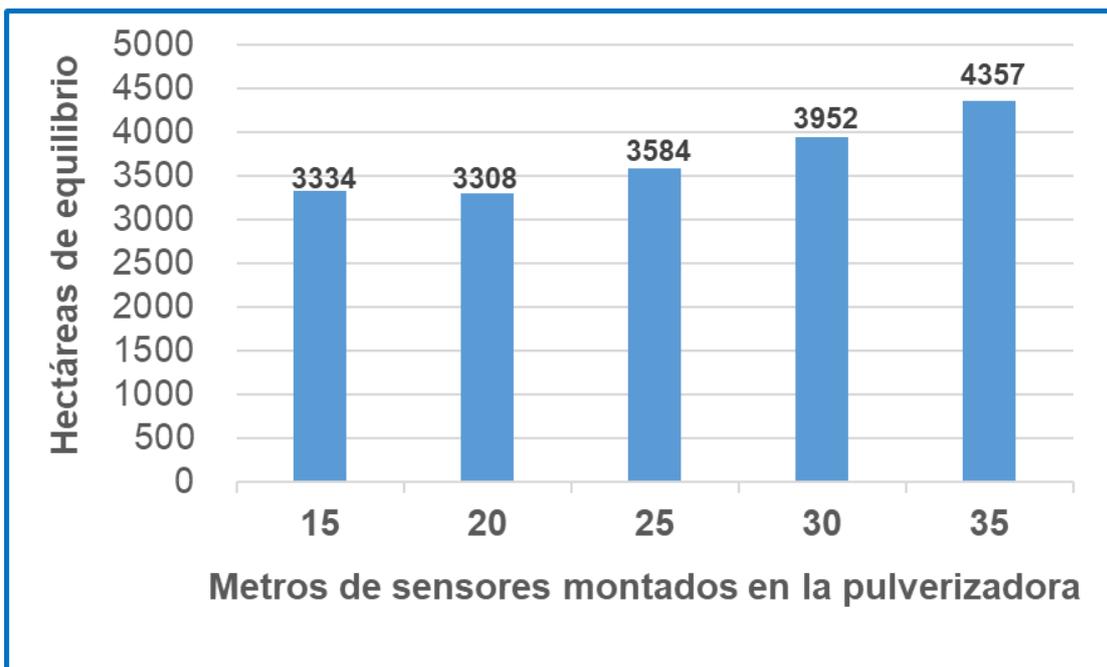


Grafico 2: Hectáreas a trabajar a partir de las cuales conviene económicamente invertir en sensores, para que el diferencial en costo de la aplicación selectiva propia vs la contratada, pague la tasa de costo de oportunidad del 11,3 %. Son las hectáreas de equilibrio para diferentes metros invertidos en sensores.

Por lo tanto, de no contar con ese gran número de hectáreas, y teniendo en la región oferta del servicio de aplicación selectiva, se vuelve interesante la opción de contratar el servicio, el cual produce un ahorro promedio de 27,5 USD/ha versus la opción de la propia aplicación convencional.

Diferencia en costos del control de malezas con tres métodos: Químico convencional, químico selectivo y mecánico + químico.

Habiendo ya determinado el ahorro con los tratamientos; químicos selectivo propio y contratado, resulta interesante realizar una comparación con el método mecánico con rejas pie de pato + químico. Simulando 2 posibles manejos con control mecánico, para precios de 2023² (ver en anexos los manejos) los ahorros van de 7 a 23 usd/ha con método mecánico contratado para la opciones en las que menos (opción 1) y más (opción 2) veces se pasa el implemento mecánico respectivamente (Cuadro 7). Dichos ahorros pasan de 27 a 50,6 usd/ha con implemento mecánico propio para las respectivas opciones de manejo mencionadas.

² Precios promedios de 2020/23 en el anterior trabajo y con la opción de más pasadas de carpitec: "Malezas, evaluación económica de alternativas de control en sep-oct-nov, pre siembra de soja de 1ra y de maíz tardío". "Control químico en siembra directa versus control mecánico + químico con mínima remoción del suelo"

Cuadro 7: Costo del barbecho promedio de ambos rastrojos (soja y maíz) y ahorro económico respecto de la aplicación convencional, según tipo de manejo en usd/ha (selectiva propia 20 m. de sensores).

Estrategia de control	Costo U\$/ha	Dif usd/ha
Convencional propia	175,1	
Imp. mecánico contratado + Convencional propia (Op 1)	167,8	-7,3
Imp. mecánico contratado + Convencional propia (Op 2)	152,1	-23,0
Imp. mecánico propio + Convencional propia (Op 1)	148,0	-27,0
Selectiva contratada + convencional Propia	147,6	-27,5
Selectiva propia + convencional propia	137,4	-37,6
Imp. mecánico propio + Convencional propia (Op 2)	124,4	-50,6
No se contemplaron posibles mermas en los métodos con implementos mecánicos		

De esta manera los ahorros versus la aplicación convencional, son para un promedio en barbecho de 1,5 pasadas selectivas de 27,5 a 37,6 USD/ha para la aplicación contratada y propia respectivamente. Dando un ahorro que solo es superado por el programa de control de malezas con método mecánico propio de la opción 2, que es la opción con más pasadas (50,6 usd/ha, 1,75 pasadas).

Ante las alternativas de contratación de los servicios de uno u otro implemento, la aplicación selectiva da un mayor ahorro (27,5 usd/ha) que el método mecánico, el cual ahorra entre 7,3 usd/ha (en 1,25 pasadas, opción 1) y 23 usd/ha (1,75 pasadas, opción 2). Esto último, se debe en parte al diferencial en costos entre la contratación de ambos servicios, con 30 usd/ha la contratación del método mecánico y 13 usd/ha la aplicación selectiva (contratar selectiva, doble de precio que servicio convencional). Por lo tanto, hay margen para incrementar el precio del servicio de la aplicación selectiva contratada y así incentivar la oferta actual de contratistas de aplicación selectiva en las regiones, que hoy es baja.

Conclusiones

- La aplicación selectiva mediante sensores montados en el botalón, produce ahorro en los costos del barbecho de entre 27,5 a 37,6 USD/ha para aplicación selectiva contratada y propia (20 m de sensores) respectivamente.
- La inversión en sensores se vuelve una opción muy rentable versus la opción de la aplicación química convencional (TIR 11,3 %), si se dispone de las 721 a 1.439 ha propias a trabajar para 15 y 35 metros de sensores adquiridos respectivamente.

- Teniendo la opción del servicio de contratista, la inversión en sensores solo **se justifica con** un gran número de hectáreas propias a trabajar, de más de 3.334 ha.
- Por último, hay margen para incrementar el precio del servicio de la aplicación selectiva contratada y así incentivar la oferta actual de contratistas de aplicación selectiva en las regiones, que hoy es baja.

Agradecimiento: A los ingenieros agrónomos; Ignacio **Lo Celso**, Diego **Carignano** y Mariano **Carreño**, por sus aportes y conocimientos vertidos en este trabajo.

Referencias

- Barberis y col, 2018. Rentabilidad agrícola estimada, ciclo 2017/18, Córdoba, departamentos: Colón, Río Primero, Río Segundo y Tercero Arriba. Cartilla Digital Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. ISSN On line 1851-7994.
- CREA, 2022. APLICACIONES SELECTIVAS "Experiencias de uso y análisis de la tecnología en la Argentina".
- Semyraz D, 2014. 330 Elaboración y evaluación de proyectos de inversión 2a. ed. Buenos Aires: Osmar Buyatti, 2014. ISBN 978-987-1577-94-1

ANEXOS

Cuadro 1: Programa de control de malezas con uso de método mecánico, barbecho sobre rastrojo de maíz tardío - lote a soja

Control químico + Mecánico (pie de pato)			
Fechas	Herbicida	Dosis/ha	USD/ha
Ago- Sep	C. Mecánico 50 % de los casos, el otro 50 % químico convencional	2 lts	6,8 **
		900 g.e.a.	4,3 **
		0,3 lts	1,5 **
		Aplic	0 *
Oct	Control Mecánico 100 % de los casos		0 *
Oct	Diflufenican (0,5 ha) **	0,3 lts	6,9 **
	S- metolacoloro (0,5 ha) **	1,3 lts	10,4 **
	Aplicación	1	0 *
Nov	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6
	2,4 D	684 g.e.a.	6,6
	Sulfentrasone (50 %)	0,5 lts	15
	S- metolacoloro (96 %)	1,3 lts	20,8
	Aplicación	1	0 *
<p>* Costo que varia según aplicación propia o contratada ** Supone tratamiento en la mitad de los lotes (0,5 ha) por ello se contempla mitad de dosis por ha para el calculo g.e.a: gramos de equivalente ácido.</p>			

Cuadro 2: Programa de control de malezas con uso de método mecánico, opción 1 y 2, (1 y 2 pasadas implemento mecánico respectivamente), barbecho sobre rastrojo de soja - lote a maíz tardío.

Control químico + Mecánico (pie de pato) opción 1				Control químico + Mecánico (pie de pato) opción 2				
Fechas	Herbicida	Dosis/ha	USD/ha	Fechas	Herbicida	Dosis/ha	USD/ha	
May	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6	May	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6	
	2,4 D	900 g.e.a.	8,7		2,4 D	900 g.e.a.	8,7	
	Atrazina (90 %)	700 grs	6,4		Atrazina (90 %)	700 grs	6,4	
	Aplicación	1	0 *		Aplicación	1	0 *	
Oct	Control Mecánico 100 % de los casos		0 *	Oct	Control Mecánico 100 % de los casos		0 *	
	Fierce (Flumioxazin 15% + Pyroxasulfone 34,5%)	0,5 lts	50,0		Nov	Control Mecánico 100 % de los casos		0 *
	Aplicación	1	0 *					
Nov	Cletodim 24 %	1 lts	9,2	Dic	Cletodim 24 %	0,7 lts	6,4	
	Aciete metilado	1 lts	6,5		Aciete metilado	1 lts	6,5	
	Aplicación	1	0 *		Aplicación	1	0 *	
Dic	Cletodim 24 %	0,7 lts	6,4	Dic	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6	
	Aciete metilado	1 lts	6,5		2,4 D	684 g.e.a.	6,6	
	Aplicación	1	0 *		Saflufenacil (heat)	35 grs	7,6	
Dic	Glifosato 54 % acido	2 lts	13,6		Atrazina (90 %)	1 kg	9,2	
	2,4 D	684 g.e.a.	6,6		S- metolacoloro (96 %)	1,3 lts	20,8	
	Atrazina (90 %)	1 kg	9,2		Aplicación	1	0 *	
	S- metolacoloro (96 %)	1,3 lts	20,8					
Aplicación	1	0 *						

* Costo que varia según aplicación propia o contratada.
g.e.a: gramos de equivalente ácido.

Para más información:

Ing. Agr. Fernando Ustarroz
ustarroz.fernando@inta.gob.ar
 INTA EEA Manfredi

Septiembre 2023

Para suscribirse al boletín envíe un email a: eeamanfredi.cd@inta.gob.ar
 Para CANCELAR su suscripción envíe un email a: eeamanfredi.cd@inta.gob.ar

ISSN on line: 1851-7994

Este boletín es editado en INTA - EEA Manfredi
 Ruta Nacional N° 9 Km. 636
 (5988) - MANFREDI, Provincia de Córdoba
 República Argentina.
 Tel. Fax: 03572-493053/58/61
 Responsable literario: Norma B. Reyna

(c) Copyright 2001 INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Todos los derechos