

Asociación Argentina de Economía Agraria

**EVALUACIÓN ECONÓMICA DE DIFERENTES PRÁCTICAS
DE SIEMBRA Y COSECHA DEL CULTIVO DE ALGODÓN**

Julio, 2007

Ing. Agr. Romina Gisela Ybran
rybran@correo.inta.gov.ar¹

Ing. Agr. Gabriel Ángel Lacelli
glacelli@correo.inta.gov.ar²

¹ Becaria en Gestión de Empresas, Agronegocios y Comercialización- Economía Agraria- EEA INTA Reconquista.

² Economía Agraria- EEA INTA Reconquista.

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE DIFERENTES PRACTICAS DE SIEMBRA Y COSECHA DEL CULTIVO DE ALGODON

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo realizar la evaluación económica de tecnologías para el cultivo de algodón en el norte santafesino, combinando diferentes arreglos espaciales (sistema de siembra convencional y sistema de surcos estrechos), con diferentes sistemas de cosecha (manual; mecánica picker y mecánica stripper con la cosechadora "Javiyú"). Para la evaluación económica se empleó el cálculo de margen bruto. Los resultados económicos obtenidos muestran la conveniencia de arreglos espaciales en surcos estrechos (0,52 m) y cosecha mecánica stripper "Javiyú". En el análisis de sensibilidad de este sistema, se aprecia que el margen bruto presenta resultados positivos de 36 u\$/ha a 528 u\$/ha, cualquiera sea la combinación de precios y rendimientos. Del análisis de los resultados obtenidos, se concluye la conveniencia de este tipo de tecnologías.

Palabras clave: algodón, resultados económicos, tecnologías de de siembra, tecnologías de cosecha

Summary

Objective of this work is the economic profile of cotton crop technologies estimation, in the North of Santa Fe province. These technologies result for different combinations of space adjustments (conventional sowing and narrow furrows), with different systems from harvest (manual; mechanic "picker" and mechanic "stripper with the "Javiyú" harvester). Gross Margin was the methodology used. Results show the convenience of space adjustments in narrow furrows (0.52 ms) and harvests mechanics to stripper "Javiyú". Sensitivity Analysis of this system, shows that the gross margin is from 36 to 528 u\$/ha, always positive. From the results obtained, it concludes the economic convenience of the narrow furrows and "Javiyú" harvest.

Key words: cotton, economic results, sowing technologies, harvest technologies

1. Introducción

El norte santafesino es una región que no posee limitantes ecológicas de importancia para el desarrollo y expansión del cultivo de algodón, pero los costos de implantación, protección y cosecha son relativamente elevados, lo que limita su rentabilidad y lo hace menos competitivo respecto a otros cultivos (principalmente soja). Como resultado de lo antes mencionado entre otras causas, durante los últimos años, la superficie destinada al cultivo de algodón fue disminuyendo.

El presente trabajo analiza desde el punto de vista económico diferentes alternativas tecnológicas tanto de siembra como de cosecha, incluyendo una nueva opción de cultivo en surcos estrechos combinada con cosecha mecánica tipo “stripper”.

La producción de algodón en sistema de **surcos estrechos**, pretende diseñar y ofrecer una tecnología sustentable desde el punto de vista social y económico. En lo que hace a la relación del cultivo del algodón con el ambiente, se vería beneficiado con algunas prácticas agrícolas como la siembra directa, la reducción de distancia entre surcos, el aumento de la densidad de plantas por unidad de superficie, y a su vez dentro de un sistema de rotaciones con cultivos de interés, como el trigo, el maíz y la soja, si bien es un sistema que puede llegar a requerir en algunas situaciones intenso empleo de algunos agroquímicos.

Las principales ventajas que ofrece esta tecnología de producción de algodón, se relacionan con:

➤ **Mayor utilización de la radiación solar incidente:**

Reducir la distancia entre surcos, produce un aumento de la superficie total de hojas, logrando interceptar mayor cantidad de radiación solar, por unidad de superficie ocupada.

➤ **Menores requerimientos de agroquímicos para el control de malezas;**

El control de malezas se ve facilitado, debido a que la alta densidad del cultivo, produce un cierre temprano de los espacios del entresurco, mejorando las posibilidades de competencia por la luz, de las plantas de algodón, frente a las malezas.

➤ **Cultivos más precoces**

En parcelas experimentales, se observó que las plantas sembradas en sistemas estrechos, acortaron su ciclo alrededor de 7 días, posibilitando una cosecha mecánica temprana y de una sola pasada.

➤ **Mejores rendimientos**

Los rendimientos obtenidos con surcos estrechos (0,52 m) son mayores comparados con el sistema convencional de siembra a 1 m.

➤ **Mayores beneficios económicos**

Los balances económicos muestran la conveniencia de los cultivos en surcos estrechos.

En nuestro país, la incidencia del costo de la cosecha respecto al valor del algodón y las limitaciones en alternativas mecánicas, manuales y mixtas, demandan renovados aportes técnicos, legales y prácticos que contribuyan a restablecer la producción algodонера.

La cosechadora de algodón “Javiyú” es una cosechadora integral de algodón, de arrastre y accionamiento mediante un tractor agrícola común, con toma de fuerza y acoples hidráulicos. Posee un sistema de extracción del algodón "despojador" (stripper), con plataforma de dedos inclinados, estáticos, de montaje flexible y lleva un equipo limpiador del algodón, integrado con la unidad de cosecha. El acoplado tolva de almacenaje del algodón es independiente, de enganche posterior. Es apta para cosechar cultivos con distintas distancias entre liños, a condición que el suelo sea plano, en particular para cultivos en surcos estrechos, conducidos con las técnicas más actuales (alta densidad de plantas; de porte mediano a pequeño y con apertura de capullos concentrados para realizar una única cosecha). La calidad intrínseca de la fibra no es afectada y el grado de limpieza es adecuado, facilitando el proceso de desmote. En condiciones adecuadas de cultivo, cosecha más del 95% del algodón presente en las plantas.

2. Objetivos

El objetivo del presente trabajo es realizar la evaluación económica, con su posterior análisis comparativo y análisis de sensibilidad, de diferentes tecnologías para el cultivo de algodón) en el norte santafesino, combinando arreglos espaciales (Sistema convencional y Surcos estrechos) con diferentes sistemas de cosecha (Cosecha Manual; Cosecha Mecánica “picker”; Cosecha Mecánica “stripper” - cosechadora Javiyú).

3. Metodología Aplicada

Para la evaluación económica se empleó el cálculo de margen bruto, el cual consiste en un análisis de los costos directos totales de la actividad y los ingresos obtenidos por la misma. Es decir, se evalúa desde el punto de vista económico, la tecnología completa con que se realiza una actividad (labores, insumos, servicios de cosecha, flete y comercialización).

Para apreciar la variación del margen bruto, en este caso, cuando se cambian los valores de precios y rendimientos, se empleó el análisis de sensibilidad ante diferentes situaciones de precios y rendimientos.

4. Resultados y Discusión

1. Algodón en Sistema de Siembra Convencional y Cosecha Manual

En este sistema, como herbicida presiembra incorporado, se utilizan 2 l/ha de trifluralina, que se incorporan al suelo con el paso de una rastra de disco de doble acción, posterior a su aplicación con un equipo de pulverización terrestre. La preparación del suelo para la siembra se hace mediante cincel, rastra de disco y rastra de dientes. Para la siembra se utilizan 30 kg/ha de semillas de algodón tratadas con acefato. También se aplica en este momento 50 kg/ha de fosfato diamónico.

Para el control de malezas postemergentes se emplea escardillo y carpidas manuales. Para controlar insectos, se utilizan 250 cc/ha de dimetoato, 100 cc/ha de novalurone, 50 cc/ha de cipermetrina y 1,5 l/ha de clorpirifos, mediante pulverizaciones terrestres, divididas en varias aplicaciones según la ocurrencia de ataques.

Los gastos de comercialización se calculan afectando el porcentaje correspondiente (1%) al precio dárseña. El costo por tonelada cosechada en forma manual, es de aproximadamente 150 u\$/tn, dependiendo de la zona de que se trate y también del sistema de contratación del personal, ya sea mediante terceros o particularmente. Los gastos de flete, considerando que la producción se vende en el mercado local, es de 0,40 u\$/qq.

2. Algodón en Sistema de Siembra Convencional y Cosecha Mecánica Picker (propia)

En este sistema, como herbicida presiembra incorporado, se utilizan 2 l/ha de trifluralina, que se incorporan al suelo con el paso de una rastra de disco doble acción, posterior a su aplicación con un equipo de pulverización terrestre. La preparación del suelo para la siembra se hace mediante cincel, rastra de disco y rastra de dientes. Para la siembra se utilizan 30 kg/ha de semillas de algodón tratadas con acefato. También se aplica en ese momento 50 kg/ha de fosfato diamónico.

Para el control de malezas postemergentes se emplea escardillo y carpidas manuales. Para controlar insectos, se utilizan 250 cc/ha de dimetoato, 100 cc/ha de novalurone, 50 cc/ha de cipermetrina y 1,5 l/ha de clorpirifos, mediante pulverizaciones terrestres, divididas en varias aplicaciones según la ocurrencia de ataques.

Al ir finalizando el ciclo del cultivo, se aplican 150 g/ha de defoliante, mediante una pulverización terrestre, con el propósito de lograr una defoliación completa que facilite la cosecha.

Los gastos de comercialización se calculan afectando el porcentaje correspondiente (1%) al precio dárseña. El costo de cosecha (para el caso de una cosechadora del tipo “picker”), tiene un mínimo de 50 u\$/tn, variando de acuerdo al tamaño de la máquina empleada y de la zona entre otras cosas. Los gastos de flete, considerando que la producción se vende en el mercado local, es de 0,40 u\$/qq.

3. Algodón en Sistema de Siembra Directa en Surcos Estrechos y Cosecha Mecánica Stripper “Javiyú”

Este sistema se realiza en siembra directa. En el barbecho se utiliza 2 lts/ha de glifosato más 500 cc/ha de 2 4 D, su aplicación se realiza mediante una pulverizadora terrestre. Para la siembra se utilizan 30 kg/ha de semillas de algodón ácido deslindadas RR (Roundup Ready). También se aplica en ese momento 50 kg/ha de fosfato diamónico. En pimpollado se hace una aplicación de 50 kg/ha de úrea, utilizando para ello una fertilizadora.

Para el control de malezas postemergentes se emplean 2 l/ha de glifosato, los que se aplican en cuarta hoja, mediante una pulverización terrestre. Para controlar insectos, se utilizan 250 cc/ha de dimetoato, 100 cc/ha de novaluronos, 50 cc/ha de cipermetrina y 1,5 l/ha de clorpirifos, divididos en varias aplicaciones según la ocurrencia de ataques. En este sistema, por medio de pulverizaciones terrestres, se hacen 3 aplicaciones de regulador de crecimiento de 200 cc/ha cada una, lo que permite la uniformidad en la apertura de capullos en los lotes, favoreciendo una cosecha única. También se aplican 150 g/ha de defoliante con el propósito de lograr una defoliación completa que facilite la cosecha.

Los gastos de comercialización se calculan afectando el porcentaje correspondiente (1%) al precio dárseña. El costo por tonelada cosechada es de aproximadamente 19 u\$/tn, en el cual se encuentran incluidos los costos de mantenimiento y amortización, tanto del tractor como de la máquina cosechadora, la mano de obra y el consumo de combustible. Los gastos de flete, considerando que la producción se vende en el mercado local, es de 0,40 u\$/qq.

Resultados obtenidos

1. Algodón en Sistema de Siembra Convencional y Cosecha Manual

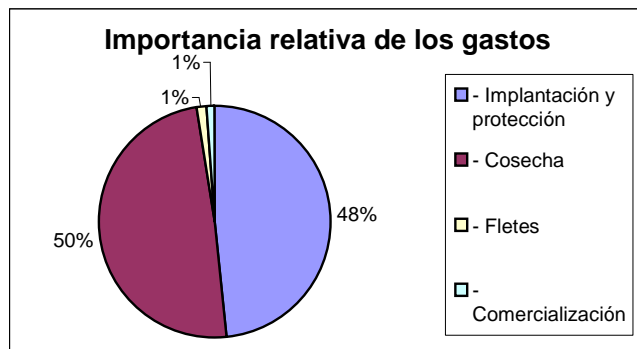
Costos de Implantación y Protección	u\$/ha
Subtotal labores	113,2
Subtotal insumos	104,5
Total Costos de Implantación y Protección	217,7

Precio campaña 06/07 y rendimiento medio	
Precio campaña 06/07	32,3 u\$/qq
Rendimiento medio de la zona	15 qq/ha

Resultado para precio campaña 06/07 y rendimiento medio	u\$/ha
Ingreso Bruto	484,5
- Costo de flete y comercialización	- 10,8
= Ingreso en la chacra	473,7
- Costo de cosecha	- 225
- Costo de implantación y protección	- 217,7
= Margen Bruto	30,9

Retorno por dólar gastado	0,1 u\$
----------------------------------	----------------

<i>Importancia relativa de los gastos</i>	
Implantación y protección	48 %
Cosecha	50%
Fletes	1 %
Comercialización	1 %
Costos operativos totales	100 %



Como puede apreciarse en el gráfico, para el sistema de siembra convencional y cosecha manual, el costo más importante es el de cosecha, representando el 50 % de los costos operativos totales. En orden de importancia le sigue el costo de implantación y protección del cultivo de algodón, con el 48%. Esta situación no es típica de la estructura de costos de un cultivo extensivo. El costo medio por cada tonelada producida se encuentra en el orden de los 300 u\$s.

2. Algodón en Sistema de Siembra Convencional y Cosecha Mecánica Picker (propia)

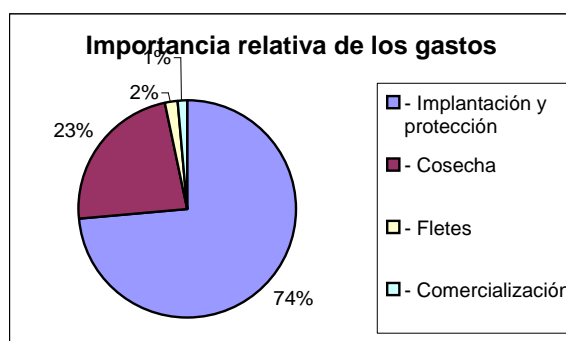
Costos de Implantación y Protección	u\$/ha
Subtotal labores	117,2
Subtotal insumos	120,8
Total Costos de Implantación y Protección	238

Precio campaña 06/07 y rendimiento medio	
Precio campaña 2006/07	32,3 u\$/qq
Rendimiento medio de la zona	15 qq/ha

Resultado para precio campaña 06/07 y rendimiento medio	u\$/ha
Ingreso Bruto	484,5
- Costo de flete y comercialización	- 10,8
= Ingreso en la chacra	473,7
- Costo de cosecha	- 75
- Costo de implantación y protección	- 238
= Margen Bruto	160,7

Retorno por dólar gastado	0,7 u\$
----------------------------------	----------------

<i>Importancia relativa de los gastos</i>	
Implantación y protección	74%
Cosecha	23 %
Fletes	2 %
Comercialización	1 %
Costos operativos totales	100 %



En este sistema, donde el la siembra es convencional y el sistema de cosecha es mecánica picker, el costo de implantación y protección es el más importante, representando el 74 % de los costos operativos totales. En orden de importancia le sigue el costo de cosecha 23%. El costo medio en este caso es de 216 u\$\$/tn.

3. Algodón en Sistema de Siembra en Surcos Estrechos y Cosecha Mecánica Stripper “Javiyú”

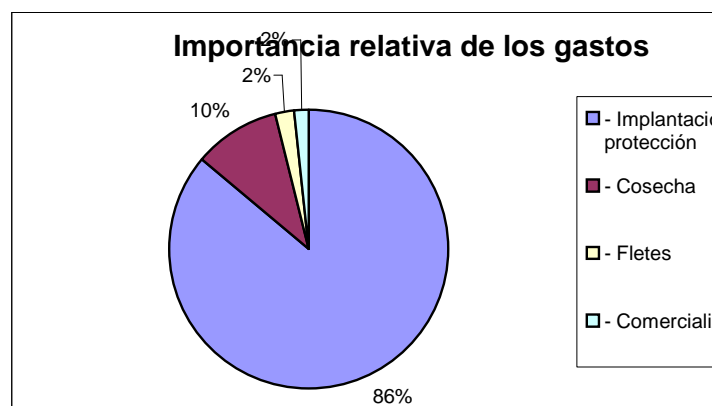
Costos de Implantación y Protección	u\$\$/ha
Subtotal labores	50,8
Subtotal insumos	242,3
Total Costos de Implantación y Protección	293,1

Precio campaña 06/07 y rendimiento medio	
Precio campaña 2006/07	32,3 u\$\$/qq
Rendimiento medio de la zona	18 qq/ha

Resultado para precio campaña 06/07 y rendimiento medio	u\$\$/ha
Ingreso Bruto	581,4
- Costo de flete y comercialización	- 13
= Ingreso en la chacra	568,4
- Costo de cosecha	- 34,2
- Costo de implantación y protección	- 293,1
= Margen Bruto	241,1

Retorno por dólar gastado	0,8 u\$
----------------------------------	----------------

<i>Importancia relativa de los gastos</i>	
Implantación y protección	86%
Cosecha	10 %
Fletes	2 %
Comercialización	2%
Costos operativos totales	100 %



En este sistema, donde la siembra es en surcos estrechos y el sistema de cosecha es mecánica stripper, el costo de implantación y protección es el más importante, representando el 86% de los costos operativos totales. En orden de importancia le sigue el costo de cosecha que es sólo del 10%. El costo medio es el más bajo de los tres sistemas: 190 u\$/tn pese a que el costo de implantación y protección es el mayor de los tres analizados.

Análisis de sensibilidad de márgenes brutos

Es un análisis que se realiza para observar como es la variación del margen bruto, en este caso cuando se cambian los valores de precios y rendimientos. El rendimiento de indiferencia, es decir el rendimiento mínimo que tiene que obtener el productor para cubrir los costos directos, se calcula siempre sobre el precio medio.

Sistema	Precios [u\$/tn]			Rendimientos [tn/ha]		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Convencional + manual	400	323	300	1,8	1,5	1,0
Convencional + picker	400	323	300	1,8	1,5	1,0
Surcos estrechos + javiyú	400	323	300	12,1	1,8	1,2

1. Algodón en convencional y cosecha manual

			Rendimientos (tn/ha)		
			Alto 1,8	Medio 1,5	Bajo 1
precios (u\$/tn)	Máximo	400	218 u\$/ha	145 u\$/ha	24 u\$/ha
	Campaña 2006/07	323	81 u\$/ha	31 u\$/ha	- 52 u\$/ha
	Medio	300	40 u\$/ha	- 3 u\$/ha	- 75 u\$/ha

Analizando la misma, puede decirse que el margen bruto varía desde un resultado negativo de -75 u\$/ha a un valor positivo de 218 u\$/ha. Es importante mencionar que en tres casos de los nueve posibles, el margen bruto es negativo; en 5 casos es inferior a 150 u\$/ha; y sólo 1 es superior a este valor. El *rendimiento de indiferencia*, es de aproximadamente 1.310 kg/ha.

2. Algodón en convencional y cosecha mecánica “picker” propia

			Rendimientos (tn/ha)		
			Alto 1,8	Medio 1,5	Bajo 1
Precios (u\$/tn)	Máximo	400	378 u\$/ha	275 u\$/ha	104 u\$/ha
	Campaña 2006/07	323	240 u\$/ha	161 u\$/ha	28 u\$/ha
	Medio	300	199 u\$/ha	126 u\$/ha	5 u\$/ha

El margen bruto varía desde un resultado positivo de 5 u\$/ha a 378 u\$/ha. Es importante mencionar que en ningún caso el margen bruto es negativo; en cuatro de los casos es inferior a 150 u\$/ha; y en los cinco restantes es superior. El *rendimiento de indiferencia*, es de aproximadamente 900 kg/ha.

3. Algodón en surcos estrechos y cosecha mecánica “Javiyú”

			Rendimientos (tn/ha)		
			Alto 2,1	Medio 1,8	Bajo 1,2
Precios (u\$/t)	Máximo	400	528 u\$/ha	378 u\$/ha	155 u\$/ha
	Campaña 2006/07	323	360 u\$/ha	241 u\$/ha	60 u\$/ha
	Medio	300	310 u\$/ha	200 u\$/ha	36 u\$/ha

El margen bruto varía entre 36 u\$/ha y 528 u\$/ha. En ninguno de los casos el margen bruto es negativo y sólo en dos casos es inferior a 150 u\$/ha; y en los 7 restantes es superior. El *rendimiento de indiferencia*, es de aproximadamente 990 kg/ha, debido a que es una tecnología de mayor inversión en lo que hace a implantación y protección del cultivo.

Comparación de márgenes brutos de distintas tecnologías de cultivo y cosecha

	Convencional + Cosecha manual	Convencional + Cosecha mecánica propia	Estrecho + Cosecha mecánica Javiyú
Precio algodón (u\$/tn)	323		
Rendimiento (kg)	1.500		1.800
Ingreso Bruto (u\$/ha)	484,5		581,4
Costo de implantación y protección (u\$/ha)	220,1	238	293,1
Costo de cosecha (u\$/ha)	225	75	34,2
Costo de comercializ. y flete (u\$/ha)	10,8	10.8	13
Margen Bruto (u\$/ha)	28,6	160,6	241,1

Analizando el cuadro comparativo de márgenes brutos puede apreciarse que pese a presentar un mayor costo de producción, la mejor opción, entre los tres sistemas estudiados, es el sistema de siembra en surcos estrechos (0,52 m) y sistema de cosecha mecánica stripper Javiyú, con el cual se obtiene mayor margen bruto/ha. Además no implicaría mayores riesgos ante variaciones de mercados o climáticas.

5. Conclusiones

Los resultados económicos obtenidos muestran la conveniencia de arreglos espaciales en surcos estrechos (0,52 m) y cosecha mecánica stripper “Javiyú”.

Del análisis de sensibilidad puede concluirse que el sistema de surcos estrechos (0,52 m) y cosecha mecánica stripper “Javiyú” presenta márgenes brutos positivos, los cuales oscilan entre 36 u\$/ha a 528 u\$/ha.

Es importante mencionar que el sistema de siembra de algodón en convencional y cosecha mecánica “picker” propia, también presenta valores positivos en el análisis de sensibilidad, pero estos son inferiores a los obtenidos con la tecnología antes de surcos estrechos.

De esta manera, con la adopción de la tecnología de cultivos estrechos y cosecha mecánica stripper “Javiyú”, se mejoraría sensiblemente la competitividad del algodón frente a otros cultivos de la región.

6. Bibliografía

- FRANK, Rodolfo. Costos y Administración de la maquinaria agrícola. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 1977.
- INTA. Proyecto Nacional de Algodón. Informe de avance N° 1, segunda reunión anual. Agosto de 2005.
- INTA. Proyecto Nacional de Algodón. Avances. Conclusiones y Proyección futura, tercera reunión anual. Septiembre de 2006.