

IMPACTO FÍSICO Y ECONOMICO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS AGRUPADAS EN FACTORES DE RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN EL SUDESTE CORDOBÉS

Fecha: 31/08/2016

Categoría: Comunicación B

Clasificación temática: Economía de la producción, demanda y oferta de alimentos

Autores:

COLAGROSSI, Yanina²
yanina_colagrossi@agro.unc.edu.ar

ROBERI, Ariel¹
aroberi@agro.unc.edu.ar

TARTARA, Enzo¹
etartara@agro.unc.edu.ar

SERENA, Jorge²
joserena@agro.unc.edu.ar

MEYER PAZ, Roberto²
romeyer@agro.unc.edu.ar

ALBA, David¹
albadavid@agro.unc.edu.ar

GASSER, Axel²
axelgasser@hotmail.com

ZGRABLICH, Sergio³
saz@agro.unc.edu.ar

Institución a la cual pertenecen:

¹ FCA-UNC-Dpto Desarrollo Rural-Agronegocios- Av. Valparaíso s/n Ciudad Universitaria, Córdoba - 0351 4334103 Int. 153

² FCA-UNC-Dpto Desarrollo Rural-Administración Rural- Av. Valparaíso s/n Ciudad Universitaria, Córdoba- 0351 4334105 Int. 220.

³ FCA-UNC-Dpto Producción Vegetal-Prácticas Agrícolas- Av. Valparaíso s/n Ciudad Universitaria, Córdoba- 0351 4334105 Int. 315.

IMPACTO FÍSICO Y ECONOMICO DE TECNOLOGIAS CRÍTICAS AGRUPADAS EN FACTORES DE RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN EL SUDESTE CORDOBÉS

Introducción

El maíz posee un elevado potencial de rendimiento muy sensible al estrés, característica que determina su marcada respuesta al correcto ajuste en el manejo agronómico. Su crecimiento está directamente relacionado con la capacidad del canopeo para capturar la luz solar incidente. Esa captura es función de la estructura del cultivo y depende del tipo de planta, de la cantidad y de su distribución en el terreno. La fracción del crecimiento que termina alojada en los granos al momento de la cosecha define el rendimiento, el cual se conforma por el número y el peso de los granos cosechados. Mientras el peso del grano es bastante estable en maíz y resulta mayoritariamente del crecimiento del cultivo durante la etapa de llenado, el número de granos presenta escasa estabilidad frente a las disminuciones del crecimiento de la planta durante la floración (Cirilo, 2000).

Una de las principales vías para aumentar la producción de maíz de manera sustentable, sin expandir la frontera agrícola, es reducir las brechas de rendimiento en aquellas zonas donde estas son mayores (Godfray et al., 2010). La brecha de rendimiento es la diferencia entre el rendimiento promedio de los productores (rendimiento real, RR) y un rendimiento máximo teórico de referencia (Fischer et al., 2009).

Se ha observado que existen en el mercado, tecnologías “de punta”, claramente superadoras de las empleadas por una fracción importante de productores, pero que no son adoptadas o lo son parcialmente, sin aprovechar su potencial. Esta situación origina lo que se ha denominado la “brecha tecnológica”. El conocimiento preciso de la naturaleza de esas innovaciones y de los factores que determinan la dinámica de adopción de las mismas por parte de los productores, constituyen elementos protagónicos en este proceso, como así también la sustentabilidad socio-económica de numerosos actores de dicho sector (Cap y González, 2004).

La incorporación de tecnología ha sido uno de los factores con incidencia relevante en la expansión agrícola y en el aumento de los rendimientos promedios, no obstante, persisten marcadas desigualdades en su grado de adopción por parte de los productores. Por este motivo, la identificación del origen y naturaleza de los factores determinantes, adquiere especial interés, para aportar al diseño de estrategias específicas de intervención para lograr incrementos en el volumen total de producción y generar un impacto social significativo, con la consecuente ampliación de oportunidades de inclusión social, mejoramiento de la calidad de vida y arraigo en el medio rural (Calvo, 2014).

Las tecnologías que se implementan en los cultivos de soja y maíz, se agrupan por afinidad temática en factores de rendimiento ya actúan sinérgicamente entre ellas. Así lo sugieren Heagle y Below (2013), que entienden que la interacción de seis factores categóricos de rendimiento ayudan a implementar mejoras en las prácticas de manejo para aumentar los rendimientos de soja. Estos factores son agua, fertilidad, variedad, protección foliar (fungicidas e insecticidas), tratamiento de semilla, y distancia entre hileras; los llamados “Seis secretos del éxito de la soja”.

La finalidad específica de este trabajo es evaluar física y económicamente el impacto individual de Tecnologías Críticas (TC) agrupadas en Factores de Rendimiento (FR) en el cultivo de maíz en el sudeste de Córdoba. Se analizaron diferentes perfiles tecnológicos luego

de la adopción de tecnologías críticas, entendiéndose por tal aquella que al ser incorporada produce un impacto significativo sobre la productividad y/o calidad. Los indicadores físicos económicos son: Quintales por hectárea; Margen Bruto; Relación Insumo-Producto y Tasa de Retorno Marginal.

Objetivo general

Conocer el impacto físico y económico de la adopción individual de tecnologías críticas agrupadas en factores de rendimiento en maíz en el sudeste cordobés.

Objetivos específicos

- Caracterizar los perfiles tecnológicos pertenecientes a los niveles tecnológicos bajo, medio y alto.
- Identificar las tecnologías críticas (TC) del cultivo de maíz.
- Definir los paquetes tecnológicos de cada nivel tecnológico.
- Analizar a través del Margen Bruto la variación en los resultados físicos y económicos, con la adopción de las tecnologías críticas.
- Identificar las TC de mayor impacto físico y económico en el cultivo de maíz.

Metodología

Los perfiles tecnológicos con los que se trabajaron se describen en la tabla 1. Estos perfiles están divididos por niveles tecnológicos: bajo, medio y alto de acuerdo a las tecnologías críticas implementadas en cada uno.

Tabla 1. Perfil Tecnológico para los niveles bajo, medio y alto en la producción de maíz en el sudeste de Córdoba.

		Rendimiento qq/ha/año		
		80	110	130
		NIVEL TECNOLÓGICO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
PLANIFICACION DEL CULTIVO			x	x
AGRICULTURA DE PRECISIÓN (integración de mapas)				x
ROTACIÓN AGRÍCOLA (DE CULTIVOS)		x	x	x
MANEJO DE MALEZAS RESISTENTES			x	x
BARBECHO Químico	Corto	x	x	x
	Largo		x	x
AGUA DEL PERFIL	Productividad del agua (napa y análisis mm)			x
SELECCIÓN DE HIBRIDO	Por precio	x	x	x
	Por potencial de rendimiento		x	x
	Por comportamiento ante malezas	x	x	x
	Por comportamiento ante insectos o enfermedades		x	x
	Por estrategia comercial			x
SIEMBRA	Ajuste por fecha optima recomendada del Híbrido		x	x
	Ajuste de densidad por ambiente			x
DOSIFICACION DE	Siembra directa por placa	x	x	

SIEMBRA	Siembra directa neumática			x	
EVALUACION DE CALIDAD DE SIEMBRA				x	
APLICACIÓN FERTILIZANTES	Rutinaria	x	x		
	Como respuesta a análisis de suelo			x	
	Fertilizantes nitrogenados	x	x	x	
	Fertilizantes fosforado	x	x	x	
	Micronutrientes			x	
	Momento de Aplicación	A la siembra	x		
		Fraccionada		x	x
Método de aplicación	Incorporado			x	
	Al voleo	x	x		
HERBICIDAS (sin barbecho)	Pre-emergencia		x	x	
	Post-emergencia	x	x	x	
INSECTICIDAS	Aplicación rutinaria	x			
	Como respuesta a nivel de daño		x	x	
	Productos específico (plaga, enemigos naturales)			x	
FUNGICIDA	Como respuesta a nivel de infestación		x	x	
EVALUACION DE CALIDAD DE APLICACION AGROQUIMICOS				x	
CONTROL DE PERDIDAS DE COSECHA				x	

Para el cultivo de maíz, el NTB emplea el paquete tecnológico de la Tabla 2, con un rendimiento esperado de 8000 Kg/ha. Para los NTM y NTA se usan los paquetes tecnológicos de las Tablas 3 y 4, con rendimientos son de 11000 y 13000 kg/ha.

Tabla 2. NTB en maíz, sudeste cordobés

NIVEL TECNOLOGICO BAJO	PRODUCTO	DOSIS	UNIDAD
BARBECHO LARGO	2,4 D	500	cc
	Glifosato	1,5	kg
	Atrazina 50	1,5	lt
BARBECHO CORTO	2,4 D	500	CC
	Glifosato	1,8	lt
	S-Metolacoloro	1	lt
	Atrazina 50	2	lt
SIEMBRA	semilla bt- rr	25	kg
	MAP	50	kg
TRATAMIENTO 1	Urea	120	kg
	dicamba	150	cc
RENDIMIENTO ESTIMADO	80 QQ/HA		

Tabla 3. NTM en maíz, sudeste cordobés

NIVEL TECNOLÓGICO MEDIO	PRODUCTO	DOSIS	UNIDAD
BARBECHO LARGO	2,4 D	500	cc
	Glifosato	1,5	kg
	Atrazina 90	1,5	kg
BARBECHO CORTO	2,4 D	500	CC
	Glifosato	1,5	kg
	S-Metolacoloro	1	lt
	Atrazina 50	4	lt
SIEMBRA	semilla bt-rr	25	kg
	MAP	80	kg
TRATAMIENTO 1	urea	200	kg
TRATAMIENTO 2	Glifosato	2,5	lt
RENDIMIENTO ESTIMADO	110 QQ/HA		

Tabla 4. NTA en maíz, sudeste cordobés

NIVEL TECNOLÓGICO ALTO	PRODUCTO	DOSIS	UNIDAD
BARBECHO LARGO	2,4 D	500	cc
	Glifosato	1,5	kg
	Atrazina 90	1,5	kg
BARBECHO CORTO	2,4 D	500	CC
	Glifosato	1,5	kg
	Atrazina 90	2	kg
	S-Metolacoloro	1,5	lt
SIEMBRA	semilla vt-3pro	25	kg
	MAP O MicroEssentials SZ	130	kg
TRATAMIENTO 1	urea	250	kg
TRATAMIENTO 2	Glifosato	2,5	lt
RENDIMIENTO ESTIMADO	130 QQ/HA		

Las TC identificadas junto a extensionistas de la zona fueron: productividad de híbrido y densidad de siembra agrupadas en el FR: HÍBRIDO; respuesta al análisis de suelo, fertilización fosforada y momento de aplicación, bajo el FR: FERTILIZACIÓN; herbicidas de pre-emergencia y manejo de malezas resistentes, bajo el FR: MALEZAS; rotación de cultivos bajo el FR: ROTACIÓN y pérdida de cosecha se grupa en el FR: CONTROL DE COSECHA.

Los indicadores que se utilizaron para medir el impacto de son: la relación Insumo-Producto muestra el cambio que ocurre en el producto cuando se aumenta una unidad de insumo; Margen Bruto, indicador que surge de la diferencia entre los ingresos brutos (precio por cantidad) y los Costos Directos (todos los insumos que participan al realizar una actividad agropecuaria). El Ingreso Marginal es el cambio en el ingreso total originado por el aumento de una unidad adicional de producción; el Costo Marginal es el cambio en el costo total

originado por una unidad adicional de producción; Tasa de Retorno Marginal, se obtiene al dividir el margen bruto por los costos.

Para el cálculo de los resultados se utilizó el Sistema Computarizado para el Diagnóstico y Planificación de un Sistema Real de Producción, perteneciente a la Cátedra de Administración Rural de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.

Al NTB se lo utilizó como testigo, es decir, se le adicionó cada uno de los FR de manera individual y se evaluó el impacto económico con los indicadores mencionados anteriormente. Posteriormente se jerarquizó cada tecnología por MB y TRMarg, definiendo así un orden secuencial de tecnologías críticas de implementación en el cultivo de maíz.

Resultado y discusión

Los indicadores económicos de cada nivel tecnológico y el impacto individual de cada tecnología se resumen en las siguientes tablas:

Tabla 5. Indicadores físicos y económicos de los NTB, NTM y NTA para maíz.

Maíz	Kg/ha	IB/ha	CD/ha	MB/ha	Ins-Prod	IM g	CM g	T. R. Marg
Nivel Tecnológico Bajo	8000	19110	9249	9861	0.86	2.07	1.16	1.07
Nivel Tecnológico Medio	11000	26276	12490	13786	0.88	2.10	1.14	1.10
Nivel Tecnológico Alto	13000	31054	14616	16437	0.89	2.12	1.12	1.12

A medida que se incrementa la tecnología en el sistema de producción, se produce aumento del rendimiento y mejora en los indicadores económicos.

En la Tabla 6, se muestra los incrementos de rendimientos en maíz debido a los FR cuando son adicionados individualmente al NTB (detallados en la tabla en qq/ha al lado de su FR) y su impacto económico.

Tabla 6. Impacto individual de la adopción de tecnologías críticas

Maíz	Kg/ha	IB/ha	CD/ha	MB/ha	Ins-Prod	IM g	CM g	T. R. Marg.
Fertilidad (20 qq/ha)	10000	23888	11498	12389	0.87	2.08	1.15	1.08
Híbrido (15 qq/ha)	9500	22693	11024	11669	0.86	2.06	1.16	1.06
Malezas resistentes (10 qq/ha)	9000	21499	9949	11550	0.90	2.16	1.11	1.16
Rotación de cultivos (5 qq/ha)	8500	20304	9410	10895	0.90	2.16	1.11	1.16
Control de Cosecha (4qq/ha)	8400	20066	9372	10694	0.90	2.14	1.12	1.14

Conclusiones parciales

Los niveles tecnológicos que tienen mayor adopción tecnológica, permiten al productor obtener mejores resultados físicos y económicos.

El uso de cualquier FR en forma individual es suficiente para superar MB/ha de maíz en relación al NTB.

Los FR en orden de decreciente en el impacto físico y MB/ha son: Fertilidad, Híbrido, Malezas resistentes, Rotación de cultivos y Control de Cosecha. Los indicadores Ins-Prod, IMg, CMg y TRMarg igualan (en el caso del Híbrido) o superan a los valores del Testigo. Esto sugiere que la adopción tecnológica es el modo de mejorar la situación económica de los productores.

Bibliografía

Calvo, Sonia. 2014. Causas que afectan la adopción de tecnología en productores de cultivos de girasol, maíz, soja y trigo en la provincia de La Pampa: enfoque cualitativo. Buenos Aires : Ediciones INTA; Universidad Nacional de Córdoba, 121 p. : il. – (Estudios socioeconómicos de la adopción de tecnología; no. 9) ISBN N° 978-987-521-589-4.

Cap, E; González, P. 2004. La adopción de tecnología y la optimización de su gestión como fuente de crecimiento de la economía argentina. INTA, Buenos Aires.

CIRILO A.G. 2000. Distancia entre surcos en maíz. Revista de Tecnología Agropecuaria. INTA Pergamino. Vol.V Nro. 14, Segundo Cuatrimestre: Mayo/Agosto 2000. Pág. 19-23.

Fischer, R.A.; Byerlee, D.; Edmeades, G.O.; 2009. Can technology deliver on the yield challenge to 2050, en: FAO Expert Meeting on How to Feed the World in 2050. FAO, Roma, Italia. 389–462.

Godfray, H.C.J.; Beddington, J.R.; Crute, I.R.; Haddad, L.; Lawrence, D.; Muir, J.F.; Pretty, J.; Robinson, S.; Thomas, S.M.; Toulmin, C.; 2010. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. Science 327, 812–818.

Haegerle, Jason W and Below Fred E.2013 “The Six Secrets of Soybean Success” Improving management practices for high yield soybean production. Crop Physiology Laboratory, University of Illinois Department of Crop Sciences