

PRODUCCIÓN ECO-EFICIENTE DE ARROZ EN LATINO AMÉRICA, RESULTADOS DEL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA FLAR/CIAT

Luciano Carmona¹

Palabras-clave: Arroz, Agronomía, Transferencia de Tecnología.

INTRODUCCIÓN

La existencia de brechas de rendimiento en arroz riego en América Latina y el Caribe (LAC) ha sido documentado ampliamente. Un estudio comisionado por la FAO y el FLAR en 1999, reportó que el rendimiento del cultivo en 12 países de la región podría incrementarse en un 30% si ciertas ineficiencias técnicas y económicas en el uso de la tecnología existente fueran eliminadas mediante la introducción y uso de prácticas agronómicas de manejo del cultivo para lograr altos rendimientos (PULVER, 2001). El estudio atribuyó buena parte de las brechas de rendimiento en arroz riego a la aparente debilidad de las instituciones y sistemas de transferencia de tecnología para identificar oportunidades en el uso de la tecnología existentes y mejorar la habilidad de los productores para usarla eficientemente.

La nueva visión en el uso de las tecnologías debe contribuir a proteger el medio ambiente de las zonas arroceras de la región, ya que existen prácticas de manejo agronómico validadas y recomendadas que reducen el empleo de pesticidas, racionalizan el uso de fertilizantes, eliminan el uso excesivo de agua para riego y minimizan las emisiones de gases y la contaminación del agua, aire y la atmósfera. Igualmente, estas prácticas deben ayudar a preservar la base de los recursos naturales, al enfatizar prácticas mejoradas de preparación en seco y conservación de suelos con mínima labranza, siembra directa y manejo de los residuos de cosecha, principalmente en áreas sujetas a la preparación de terrenos en agua de forma continuada y en zonas con suelos de baja fertilidad, susceptibles a la erosión y lavado por escorrentía (PULVER *et Al.* 2005).

Con la prácticas mejoradas de manejo se ha demostrado que es factible eliminar las aplicaciones foliares de insecticidas para control de *Tagosodes orizicolus* (Sogata), mediante la siembra de variedades que son resistentes al virus de la hoja blanca y tolerantes al daño mecánico del insecto. Igualmente, el tratamiento de semillas con insecticidas de bajo espectro, ha mostrado ser una práctica apropiada para combatir el ataque temprano de insectos chupadores y raspadores, preservando la fauna benéfica y protegiendo efectivamente el cultivo durante los primeros 30 días después de la siembra, eliminado la necesidad de hacer aplicaciones foliares tempranas de insecticidas. Así mismo, se ha comprobado que una sola aplicación temprana de herbicidas combinada con un manejo adecuado del agua de riego es suficiente para un control eficaz de malezas, lo cual contrasta con el esquema de control tardío de malezas en donde se aplican altas dosis de herbicidas en múltiples aplicaciones. En la gran parte de las zonas arroceras de las zonas Tropicales da región, el consumo de agua puede ser hasta 3 veces mayor que el consumo normal requerido por el cultivo que es de 8.000-10.000 m³/ha. El exceso en el consumo de agua ocurre usualmente durante las etapas de preparación y siembra, lo cual puede generar deficiencias de agua durante el período reproductivo y reducción de los rendimientos. La prácticas de manejo más eficientes del agua introducida por el manejo propuesto por FLAR, se han orientado tanto a la conservación del agua como a la reducción de las pérdidas actuales de rendimiento por manejo deficiente del riego (PULVER, 2001).

Al cultivar arroz de riego bajo el esquema tradicional se ha considerado como una fuente importante de emisiones de gases contaminantes del aire y la atmósfera (efecto invernadero) tales como: monóxido de carbono, metano y óxido nítrico. El uso de prácticas de labranza mínima e incorporación de residuos de cosecha, recomendadas por el

¹Ing. Agr, MSc, Investigador del Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT y del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego, FLAR. Rua:Treze de maio, 141/401, Camaquã, Rio Grande do Sul, Brasil. Email: lcarmona@cgiar.org

Proyecto, reduce la necesidad de quemar los residuos de cosecha, uno de las principales causas de emisiones de monóxido de carbono. La inundación continua del arroz con agua y la descomposición anaeróbica de la materia orgánica resultante, son las principales causas de las emisiones de metano. El Proyecto viene contribuyendo a minimizar estas emisiones, por medio del manejo más eficiente del agua y establecimiento de períodos cortos de descanso de los lotes (rastros) en épocas secas, lo cual facilita la descomposición aeróbica de la materia orgánica y reduce las emisiones de metano.

La producción de amonio y óxido nítrico provienen del empleo de fuentes minerales de nitrógeno como la urea. Cuando el nitrógeno se aplica y maneja en esquemas alternos de suelos húmedos, secos y húmedos, cerca del 70% de la urea aplicada en suelos inundados se volatiliza, el cual bajo condiciones aeróbicas (suelo seco) se transforma en nitratos, que a su vez son desnitrificados en las condiciones anaeróbicas de la inundación, liberando óxido nítrico. Los agricultores tratan de compensar la baja eficiencia del nitrógeno aplicando mayores cantidades de urea, que además de ser excesivas y costosas, contribuyen a aumentar las emisiones de amonio. Las prácticas del Proyecto para el manejo eficiente del agua y la aplicación de urea en seco, tienen el potencial de reducir significativamente las emisiones de ambos gases, eliminando el uso innecesario de nitrógeno, reduciendo los costos de la fertilización y aumentando significativamente la eficiencia del nitrógeno aplicado, y los rendimientos. (PULVER *et al.* 2005).

La meta del programa de agronomía y transferencia de tecnología (PATT) liderado por FLAR es aumentar la productividad de arroz de riego en Los países miembros, resultando en una mayor competitividad en el mercado de los productores.

Reforzar la capacidad de estos socios para identificar y transferir mejores prácticas manejo del cultivo, aumentando rendimientos y reduciendo la diferencia entre la productividad media y los rendimientos obtenidos por los mejores productores.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto propone una nueva metodología para la transferencia de tecnología, basado en el sistema productor a productor, (Pulver et al., 2005) donde son seleccionados productores líderes en diferentes regiones y con éstos productores son realizadas las actividades de transferencia de tecnología, así que con cada uno de los productores líderes si puede llegar a un gran número de productores. Por tanto, un agente de extensión que trabajan con 10 -12 grupos pueden tener un impacto significativo en su área de extensión.

Las innovaciones tecnológicas propuestas son simples y fáciles de adaptar, donde los puntos principales de la tecnología son:

Época de siembra: coincidencia de la máxima oferta ambiental de radiación solar con la etapa crítica de crecimiento del cultivo (inicio de primordio a floración).

Densidad de siembra: densidades adecuadas (entre 80 y 100 kg.ha⁻¹ de semilla), producen plantas con mejor estructura y más fuertes.

Calidad y tratamiento de semillas: el uso de semillas certificadas es indispensable, mientras que el tratamiento de semillas con insecticidas permite el control exclusivo de los insectos que atacan el cultivo.

Control de malezas: aplicación temprana de herbicidas selectivos (malezas con 1-3 hojas) combinada con un manejo integrado que incluya una óptima preparación del suelo, buenas semillas y riego temprano.

Nutrición: fertilización balanceada en función de las necesidades del cultivo y de la oferta del suelo, con especial énfasis en el uso eficiente del Nitrógeno.

Manejo del riego: instalación temprana de la inundación (15 días después de la emergencia), asegurando un buen control de malezas, el aprovechamiento de los nutrientes del suelo y rápido crecimiento del cultivo.

La estrategia del programa es:

Diagnóstico de la Situación tecnológica del sector Arrocero de cada país o región y identificación de los Puntos fundamentales para utilizar en la estrategia de validación de la tecnología.

Planificación de las acciones específicas en Función del diagnóstico realizado.

Implementación I: Validación y ajustes en las tecnologías seleccionadas en pruebas de campo con productores.

Implementación II: Parcelas demostrativas en escala comercial.

Implementación- III: Desarrollo de sistemas de Transferencia de tecnología en Gran escala.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se presenta un resumen de las actividades y resultados de las intervenciones del PATT/FLAR desde su inicio en 2003.

Cuadro 1. Impactos del PATT/FLAR por país durante el periodo de 2003 a 2011.

País	Periodo¹	Ud'S	Días Campo	Productores Entrenados	Área de Impacto²	Impacto³
Argentina	2005-08	27	34	150	40.000	1.5
Brasil (RS)	2003-06	121	346	4895	414.240	2.2
Uruguay	2005	13	18	45	16.000	2.0
Bolivia	2006-10	20	15	920	10.000	1.5
Chile	2010	8	4	120	650	0.6
Ecuador	2006-07	20	4	100	1.000	1.3
Venezuela	2003-10	250	148	570	40.000	1.3
Panamá	2006-10	20	10	80	5.000	1.2
Costa Rica	2005-10	45	20	150	9.000	1.6
Nicaragua	2005-10	20	20	120	10.000	1.5
Honduras	2006-07	22	3	55	3.000	0.8
México	2007-10	55	15	330	10.000	1.8
Guyana	2006-08	44	88	200	10.000	1.0
R. Dominicana	2008-10	20	2	20	2.000	1.0
Total		685	787	7755	570.890	

¹ Periodo de tiempo con intervención directa del programa en el país.

² Área de impacto estimada al final del periodo. (Impacto anual)

³ Impactos estimados en Rendimiento al final del periodo (t.ha⁻¹)

En los 8 años se desarrollaran proyectos en 14 países de la región, fueran implementadas 685 unidades demostrativas donde se realizaran 787 días de campo y fueran entrenados cerca de 7.785 productores.

En términos de resultados, se consideramos el final de cada proyecto, el programa tuvo un impacto inicial en 570. 890 ha con incrementos de rendimientos, en promedio en la orden de 2.0 ton/ha.

CONSIDERACIONES FINALES

En los últimos 8 años los esfuerzos de la equipe de PATT y los técnicos nacionales lograran resultados expresivos en varias Países de la región, pero todavía hay un largo camino a seguir para que la tecnología llegue de forma eficaz a un número significativo de productores de la zona, sobre todo los pequeños productores que siempre están a margen del sistema. E proceso de transmisión del conocimiento es lento e requiere mucha persistencia e disciplina por parte de los técnicos involucrados en el sistema. Nuestra recomendación es que los programas da transferencia de tecnología a nivel de ALC sean priorizados pelas entidades que representan a los productores, para que los programas locales inviertan los recursos financieros necesarios para que las tecnologías modernas de manejo del cultivo sean disponibles de forma igualitaria al mayor número de productores en la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CARMONA, L. C. ; PULVER, E. ; CARMONA, F. C. ; BARCHET, T. ; TROJAN, S. **Programa de transferência de tecnologia Sistema Produtor a Produtor na região da Fronteira Oeste do RS.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26, 2005, Santa Maria. Anais..., 2005. v. 2. p. 448-450.

PULVER, E.; **Brecha de rendimento de arroz en América Latina y la región del Caribe.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24, 2003, Porto Alegre. **Anais.** Porto Alegre: IRGA, 2001. 894p., p. 885-886.

PULVER, E. ; CARMONA, L. C. ; CARMONA, F. C. . **Novo sistema de transferência de tecnologia para o Rio Grande do Sul, Brasil.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26., 2005, Santa Maria. Anais..., 2005. v. 2. p. 434-436.

PULVER E, CARMONA, L. C., CARMONA, F.C **Manejo eficiente do nitrogênio para altas produtividades.** In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DO ARROZ IRRIGADO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26., 2005, Santa Maria. Anais..., 2005. v. 2. p. 437-439..