Taller

"Mejorando la competitividad del arroz en América Latina mediante el cierre de brechas de rendimiento"

Hotel Barceló, San José – Costa Rica Noviembre 6 de 2013









Informe preparado por:

Eduardo Graterol y Edgar A. Torres

Taller organizado por:

Global Rice Science Partnership (GRiSP) Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)



Resumen ejecutivo

Se realizó un taller con expertos de diferentes países para discutir el cierre de brechas de rendimiento en arroz en América Latina mediante la adopción masiva de tecnologías. En este evento, se presentaron los casos exitosos de Brasil (Rio Grande do Sul) y Uruguay, así como las experiencias de la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz) en Colombia y del Programa de Agronomía del FLAR. Se analizaron las razones por las cuales no hay una alta adopción del manejo mejorado en los trópicos y el papel que deberían tener los diferentes actores para facilitar la adopción masiva de tecnología.

Introducción

El cierre de la brecha en el rendimiento es la opción más segura para aumentar la producción de arroz en América Latina. La brecha en el rendimiento se define como la diferencia entre el rendimiento de una variedad cuando es cultivada en un ambiente al cual está adaptada sin limitaciones de clima, fertilización o estreses bióticos, o el rendimiento potencial y el rendimiento promedio obtenido a nivel de fincas por los agricultores (Lobell et al., 2009). En 2003, Pulver estimó las brechas de rendimiento (en t ha-1) para la zona templada en:

Santa Catarina (Brasil)	1,2	Argentina	2,0
Rio Grande do Sul (Brasil)	1,3	Chile	2,0
Uruguay	1,3		

Entretanto, para la zona tropical las brechas estimadas (en t ha⁻¹) fueron:

Colombia	0,9	Costa Rica	2,5
Venezuela	1,5	Panamá	3,5
Guatemala	2,1	Cuba	3,6
Nicaragua	2,1		

En la zona templada, todos los países, con excepción de Chile, emprendieron programas enfocados en el cierre de esta brecha de rendimiento. Diez años después, los rendimientos estimados (en t ha⁻¹) como potenciales a nivel de finca por Pulver (2003) han sido alcanzados y sobrepasados:

Área	Rendimiento proyectado	Rendimiento (año 2013) [‡]
Rio Grande do Sul (Brasil)	6,5	7.44
Santa Catarina (Brasil)	6,9	6.83
Argentina	7,0	6.70
Uruguay	7,0	7.85

[‡] Datos de FAOSTAT (http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor); y CONAB (http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_09_10_14_35_09_boletim_graos_setembro_2014.pdf).

Estos incrementos en los rendimientos han permitido aumentar de manera considerable la producción de arroz, siendo el ejemplo más notable en Rio Grande do Sul, donde la producción total creció en 60% en doce zafras. Mientras que, en Uruguay, el 10% de los agricultores de arroz están obteniendo rendimientos bastante cercanos al potencial genético de las variedades más sembradas.

Por el contrario, en la zona tropical, los rendimientos (en t ha⁻¹) no han crecido y la brecha de rendimiento se mantiene. Los valores son:

Área	Rendimiento proyectado	Rendimiento (año 2013)‡
Colombia	6,3	4.60
Costa Rica	6,0	3.79
Panamá	6,0	2.47
Venezuela	5,9	4.48
Nicaragua	5,0	5.00

‡ Datos de FAOSTAT (http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor).

Los aumentos en la producción de arroz se deben a aumentos en el área sembrada. En el Caribe, los rendimientos también se mantienen estancados y la producción ha aumentado como consecuencia de incrementos en el área sembrada. Sin embargo, la experiencia del FLAR y de Fedearroz en la zona tropical en ambientes de riego y secano favorecido indican que es posible alcanzar y superar los rendimientos potenciales mencionados por Pulver (2003).

La dificultad para alcanzar mayores rendimientos no está en la falta de conocimiento y tecnología. Como menciona FAO (2004), los factores responsables por la brecha en rendimiento se pueden clasificar en:

- Biofísicos, que incluyen variaciones en el clima, suelos, falta de riego, estreses bióticos y abióticos y manejo poscosecha.
- Manejo agronómico del cultivo, que incluye preparación y adecuación del lote, selección de la variedad, manejo del riego, manejo de los nutrientes, manejo de malezas, manejo de plagas y enfermedades y manejo poscosecha.
- Socio-económicos, como nivel de educación del productor, tradiciones y capacidad de inversión.
- Participación institucional y políticas, como políticas gubernamentales de crédito, precios del arroz, acceso a maquinarias, acceso a insumos, tenencia de la tierra, acceso a mercados estables y transparentes, desarrollo de nueva tecnología y acceso a la misma.
- Transferencia de tecnología, como competencia de los extensionistas, integración entre investigación, desarrollo y extensión; ventajas económicas y riesgos de la nueva tecnología, etc.

En los trópicos, los programas de agronomía se han concentrado principalmente en el manejo agronómico y la transferencia de tecnología, y los otros factores que tienen que ver con factores biofísicos, las políticas e instituciones y factores socio-económicos no han sido considerados. Esto ha limitado el efecto del cierre de brechas en el rendimiento en esta región.



Antecedentes

El arroz es uno de los productos básicos más importantes en América Latina y es parte fundamental en la dieta alimentaria en esta región, al tiempo que genera ingresos y empleos para muchas personas. En los últimos años, el arroz ha experimentado un crecimiento muy significativo en términos de rendimiento por hectárea y en producción total en América Latina (Cuadro 1). Este, en gran parte, es el resultado del enfoque en el mejoramiento de la agronomía del cultivo. La significativa tendencia creciente en el rendimiento y la producción se presenta en América del Sur, pero no en las regiones de América Central y el Caribe (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tasas de crecimiento y estado actual del área cultivada, la producción y el rendimiento del arroz en las regiones Caribe, América Central y América del Sur.

Tasa de crecimiento anual (%) 2000–2012			Promedio 2010–2012			
Región	Área	Producción	Rendimiento	Área (ha x 10³)	Producción (tons x 10 ³)	Rendimiento (t.ha ⁻¹)
Caribe	1,77	0,91	-0,88	450	1.508	3,4
América Central	0,71	1,50	0,79	302	1.059	3,5
Sur América	-0,93	1,70	2,60	4.750	23.759	5,0

Fuente: Adaptado de http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx (consultado en octubre 2013).

Entretanto, en América del Sur existe una gran diferencia en el crecimiento entre las regiones productoras de arroz del Cono Sur, como Uruguay, Brasil (Rio Grande do Sul) y Argentina y los países de la zona tropical en América del Sur, con la excepción del Perú (Cuadro 2). La falta de crecimiento incide negativamente en la competitividad del sector arrocero latinoamericano, poniendo en riesgo la actividad económica de muchas personas que viven del cultivo, a la vez que reduce la seguridad alimentaria de la región y aumenta la presión por uso de la tierra para este cultivo.

Cuadro 2. Tasas de crecimiento y estado actual del área cultivada, la producción y el rendimiento para países seleccionados en América Latina.

	Tasa de cre	ecimiento anual	(%) 2000–2012	Promedio 2010–2012		
País	Área	Producción	Rendimiento	Área (ha x 10³)	Prod (tons x 10 ³)	Rto (t.ha ⁻¹)
Uruguay	0,28	2,70	2,41*	173,33	1.390	8,01
Perú	2,59*	3,55*	0,97*	375,33	2.708	7,21
Rio Grande do Sul (Brasil)	1,34*	4,45*	3,10*	1.083,85	7.808,33	7,19
Argentina	4,70*	5,83*	1,13	230,67	1,557	6,76
República Dominicana	3,36*	3,53	0,18	183,67	904	4,92
Brasil (país)	-2,68*	1,26	3,95*	2.560	8.449,33	4,86
Colombia	-0,57	-0,78	-0,22	446,67	2.129,67	4,77
Nicaragua	-0,55	3,59*	4,14*	89,67	391,33	4,37
Guyana	1,40	2,48*	1,07	141	601,33	4,26
Venezuela	2,52	0,94	-1,58	140	551,67	3,94
Surinam	1,97	2,06*	0,08	55,67	212,33	3,81
Costa Rica	2,70	2,08	-0,63	77,33	266	3,44
Ecuador	1,47	-0,74	-2,21	365	1.123,67	3,07
Bolivia	0,59	3,37	2,80	152	455,67	3,00

Números seguidos de * indican que el coeficiente de regresión del modelo explica más del 50% de la variación observada en los datos y que el coeficiente de regresión es significativamente diferente de cero según la prueba de t (p<0.05)

Fuente: Adaptado de http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdQuery.aspx (consultado en octubre 2013)

Ejemplos de cierre de brechas en países de América Latina

Rio Grande do Sul-Brasil

En Rio Grande do Sul, el rendimiento promedio ha tenido un crecimiento acelerado en la primera década del siglo 21, resultado de la aplicación de varias tecnologías. Este crecimiento acelerado se muestra en la Figura 1.

Período de las variedades modernas en RS 1980/81 hasta 2012/13 (33 campañas)

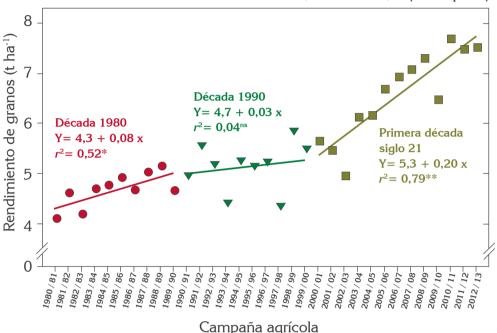


Figura 1. Evolución del rendimiento del Arroz de riego en Rio Grande do Sul (en donde \ast o $\ast\ast$ indican que el r^2 es significativamente diferente de cero).

Fuente: IRGA (resultados presentados durante esta reunión).

Durante este período, el crecimiento en el arroz fue extraordinario, pues en doce zafras la producción creció en un 61%, el rendimiento lo hizo en 42%, mientras que el área solo aumentó en 15%. Los programas de manejo mejorado propusieron el cambio del sistema de cultivo, pasando de la preparación convencional a la preparación anticipada que permite sembrar en la época adecuada. Los programas también promovieron las siguientes prácticas:

- Usar taipas o bordes de base ancha, que permiten sembrar por encima de ellas y aprovechar toda el área sembrada.
- Usar bajas densidades de siembra, con lo que se logra tener plantas más sanas y vigorosas.
- Sembrar en una época oportuna para explotar completamente la oferta de la luminosidad.
- Controlar las malezas con aplicaciones muy tempranas para reducir la fitotoxicidad y mejorar el control de las malezas.
- Iniciar temprano la entrada de la lámina de agua.
- Mejorar el manejo de la fertilización con cambios en la época de aplicación, así como también en las dosis de fertilizantes y formas de aplicación.



Estos cambios fueron el producto de dos proyectos: el proyecto FLAR-CFC llamado "Cerrando brechas de rendimiento en Río Grande do Sul-Brasil" financiado por el Fondo Común para los Productos Básicos (CFC, por sus siglas en inglés) y ejecutado por el Instituto Riograndense del Arroz (IRGA) y el FLAR en Rio Grande do Sul. El otro proyecto fue el Proyecto 10 del IRGA.

En términos de mejoramiento genético, hubo dos contribuciones fundamentales: la incorporación de la resistencia a herbicidas que permitió el control del arroz rojo y el desarrollo de cultivares de ciclo medio, que explotan completamente la estación de cultivo y que poseen un mayor potencial productivo.

Además del manejo mejorado, la forma como se realizó la transferencia de la tecnología fue fundamental. Se desarrolló un sistema de transferencia de tecnología denominado "Productor a Productor". Este sistema está basado en la idea de que los productores adoptan aquellas tecnologías que ellos ven funcionando en campos de agricultores líderes, que tienen amplia credibilidad en el sector, no de charlas de técnicos en un auditorio. De esta forma los productores aprenden haciendo y hay capacitación a todos los niveles (técnicos, productores, trabajadores de campo, regadores, entre otros).

Para ello se utilizan parcelas demostrativas del manejo mejorado propuesto con áreas grandes en las cuales los productores realizan días de campo en etapas críticas (al momento de la siembra, floración y cosecha); giras técnicas para visitar otras áreas donde se ha implementado la tecnología; reuniones de discusión para evaluar y difundir los resultados y planificar nuevas actividades, y sobre todo el sistema está basado en la idea de vivir la experiencia e intercambiar y compartir el conocimiento.

De otro lado, fue fundamental la existencia de un cuerpo de asistentes técnicos bien entrenados y motivados quienes se encargaron de dirigir el proceso de transferencia y de apoyar a los productores en la implementación de la tecnología.

La necesidad de ser más competitivos ha retado al IRGA a buscar nuevas alternativas para estabilizar el avance alcanzado con el cierre de la brecha de rendimiento. Esto porque el aumento de la producción y la presencia de picos estacionales de cosecha presionan el precio hacia la baja.

Paradójicamente, el cierre de la brecha de rendimiento tiene efectos negativos en los ingresos de los productores, si no hay una adecuada estrategia para manejar la mayor producción. Adicionalmente, el mal uso de la resistencia a herbicidas ha causado la aparición de malezas y especialmente arroz rojo con resistencia a estos herbicidas.

La solución encontrada por IRGA es promocionar la rotación de cultivos con soya y maíz, con tecnología de resistencia a herbicidas. Incluso, otra alternativa bastante promisoria es la rotación del arroz con pasturas, que es un sistema común en el Uruguay. Esto impone nuevos retos a la investigación pues estos cultivos no están adaptados a las condiciones





de suelo donde normalmente se cultiva el arroz. Por ello es necesario desarrollar nuevos cultivares de soya y maíz, que toleren la inundación, así como tecnologías para siembra y cosecha de estos cultivos en suelos pesados. Al mismo tiempo, es necesario desarrollar tecnologías para el secado y almacenamiento del arroz en las fincas, de esta forma los productores no se ven obligados a vender su producto cuando los precios están bajos.

Uruguay

El rendimiento del arroz en el Úruguay ha estado creciendo en los últimos años a una tasa considerable (Figura 2), que ubica al país en el primer lugar de rendimiento en el continente y uno de los más altos del mundo. De acuerdo con los datos suministrados por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), el rendimiento, a nivel de productor, ha estado creciendo linealmente a una tasa de 90 kilogramos por hectárea por año. Este crecimiento es debido principalmente a factores no genéticos, pues de acuerdo con Blanco y col. (no publicado) las variedades más plantadas son El Paso 144 (liberada en 1987) e INIA Tacuarí (liberada en 1992); aun cuando nuevas variedades como el INIA Olimar (liberada en 2004) y Parao (liberada en 2011) han ganado espacio recientemente.

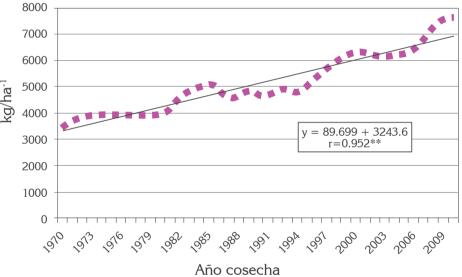


Figura 2. Evolución del rendimiento en el Uruguay (1970-2009)

Fuente: INIA (resultados presentados durante esta reunión)

El sistema de producción de arroz en el Uruguay presenta particularidades únicas que le permiten ser más productivo. El número de productores es reducido, alrededor de 520 que siembran áreas no muy extensas de aproximadamente 320 hectáreas en promedio; la mayoría de los agricultores (70%) son miembros de la Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA) y tienen contratos fijos con molinos. El cultivo está integrado a la explotación ganadera y algunos rotan el cultivo con soya. La producción está orientada casi en su totalidad al mercado de exportación, con un enfoque en la calidad del producto, que es tan importante como los altos estándares de producción. Además, los productores están incluidos en la discusión de planes de investigación, validan de manera temprana las variedades y se desarrollan proyectos conjuntos entre los productores, molinos, universidades y los ministerios.



El aumento en el rendimiento se ha dado por una conjunción de factores como el manejo agronómico y el mercado. En Uruguay, los principales cambios observados en los últimos años en el manejo agronómico son la preparación anticipada del terreno, el adelanto en la fecha de siembra y cambios en la fertilización del terreno. Recientemente, también ha incrementado la importancia de la rotación con el cultivo de la soya, lo cual ha contribuido a la mejora en los rendimientos. No existe un modelo de transferencia similar al Proyecto 10 del IRGA o al de FLAR, pero la integración entre los molinos y los productores junto con el INIA y ACA ha sido clave para la transferencia de tecnología. Además, la necesidad de competir frente al precio internacional ha sido decisiva para lograr mejorar el manejo del cultivo y la adopción de tecnologías.

Por otra parte, la transparencia en el precio lograda mediante acuerdos entre la ACA y la gremial de molinos permite tener una mayor estabilidad en el mercado. Y finalmente, el enfoque en el mercado de exportación obliga a cumplir con estándares de calidad y buenas prácticas de manejo que permiten obtener un producto adecuado para el mercado.

El Programa de Agronomía del FLAR

El Programa de Agronomía del FLAR tuvo sus inicios en 1999 con estudios realizados por los Dres. Peter Jennings y Edward Pulver en varios países en América Latina. Entre 2003 y 2006, se ejecutó en Venezuela y Brasil el Proyecto FLAR-CFC. Posteriormente, a partir de 2006 los socios del FLAR comienzan a financiar el programa de apoyo técnico a los socios en Agronomía y Transferencia de Tecnología. El programa usa un esquema similar al propuesto en el proyecto de CFC enfocado en puntos clave de manejo y una estrategia de transferencia de tecnología basada en el concepto de "Productor a Productor", con entrenamiento intensivo utilizando productores líderes bien capacitados que establecen parcelas demostrativas en áreas grandes, acompañamiento de agricultores en giras técnicas y días de campo; todo bajo la dirección de especialistas en extensión que proporcionan el apoyo técnico.

Este programa se ha extendido a varios países como Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela, en ecosistemas de riego y secano. Las principales tecnologías que promueve el programa son:

- Riego para reducir el estrés de sequía, deficiencias nutricionales y problemas de enfermedades. Esto con cosecha de agua o promoviendo la construcción de sistemas de riego.
- Seis puntos clave de manejo: Fecha de siembra para captura de la mejor oferta ambiental, fertilización mejorada (dosis, épocas y formas de aplicación), bajas densidades de siembra, tratamiento de semillas, control temprano de malezas, establecimiento temprano de la lámina de agua.
- Mínima labranza o preparación anticipada para permitir la siembra en fechas oportunas y reducir los gastos en control de malezas, especialmente arroz rojo.
- Sistematización del terreno con taipas de base ancha que pueden ser sembradas y nivelación del terreno para reducir las pérdidas de plantas y mejorar la eficiencia del riego.

- Siembras con sembradoras adecuadas para siembra en mínima labranza.
- Rotación de cultivos para romper ciclos de plagas, cambiar las malezas predominantes, mejorar las condiciones del suelo (físicas, químicas y biológicas) y evitar el exceso de producción.

De acuerdo con los resultados expuestos por el FLAR, se ha logrado:

- Aumentos en el rendimiento entre una hasta cuatro toneladas por encima del manejo convencional, tanto en la zona templada como en la zona tropical.
- Reducción en los costos de producción de hasta un 35%.
- Reducción en el consumo de agua de hasta un 25%.
- Reducción en la emisión de gases de efecto invernadero (no cuantificado).

A pesar de los beneficios demostrados de este sistema, la adopción no ha sido masiva en la zona tropical.

El Programa AMTEC de Fedearroz

En Colombia, se presentan dos fenómenos simultáneos que tienen en jaque al sector arrocero. De un lado, hay una reducción de los precios al productor y al mismo tiempo, una disminución en los rendimientos debida a la variabilidad climática. La reducción en los precios se debe principalmente a la entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, que presiona los precios a la baja y la implementación de un acuerdo de franja de precios negociada con los industriales.

Por otra parte, los cambios en los niveles históricos de variables del clima, como temperaturas máximas y mínimas, luminosidad, distribución de las lluvias, humedad relativa y presencia de patógenos, han causado reducciones considerables en el rendimiento. Además, los altos precios que ha tenido el sector arrocero no han contribuido con la adopción de tecnologías y sostienen unos elevados costos de producción que reducen la competitividad del arroz colombiano.

Tomando en consideración la necesidad de aumentar la competitividad, Fedearroz ha propuesto el programa de Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC), el cual es definido como un modelo de transferencia de tecnología que tiene por objetivo implementar tecnologías de producción que permitan aumentar los rendimientos y reducir los costos de producción al tiempo que se implementan buenas prácticas de cultivo para preservar el medio ambiente. Concretamente, se propone recuperar los rendimientos más elevados observados en la zona y reducir los costos de producción en al menos 20%. El AMTEC se basa en principios tales como:

- Diagnóstico: Análisis de la información histórica, análisis del proceso productivo de la finca y análisis económico.
- Planificación: Económica, financiera y agronómica.



- Manejo agronómico:
 - Época de siembra y selección de la variedad adecuada para la época y el sitio.
 - Análisis del suelo que incluye el estudio de los componentes físicos, químicos y biológicos.
 - Preparación y adecuación de suelos con énfasis en la nivelación, uso de taipas y construcción de drenajes.
 - Construcción de reservorios y almacenaje en canales (trinchos), riego, drenaje y uso racional del agua.
 - Establecimiento del cultivo mediante sembradoras de mínima labranza, uso de bajas densidades de siembra y monitoreo de las poblaciones.
 - Nutrición oportuna y balanceada, con incorporación de pre siembra.
 - Monitoreo y manejo fitosanitario: Análisis de poblaciones iniciales de malezas y controles tempranos con productos altamente selectivos; manejo de insectos fitófagos y enfermedades mediante controles biológicos, monitoreo en épocas clave para establecer niveles poblacionales y controles químicos de acuerdo a umbrales de acción.
 - Rotación de cultivos y manejo de los residuos de cosecha.

Por otra parte, la transferencia de tecnología está enfocada en un sistema de transferencia basado en el concepto de productor a productor. Tiene también un fuerte componente de capacitación, tanto de asistentes técnicos como de productores y empleados.

Los resultados obtenidos hasta el momento son bastante interesantes (Cuadro 3) e indican que, en los lotes piloto, el rendimiento se ha incrementado en promedio en 1,27 t.ha⁻¹ (+23%) y los costos se han reducido en US\$119 por ha⁻¹ (-26%). Estos resultados demuestran que este programa es bastante exitoso y se espera sea rápidamente adoptado.

Cuadro 3. Resultados de lotes demostrativos Programa AMTEC de Fedearroz en diferentes zonas de Colombia, 2012 y 2013.

Año Zona		AMT	AMTEC		Productor		Dif. AMTEC vs Productor	
Ano	Zona	(t ha ⁻¹)	(US\$ t-1)	(t ha ⁻¹)	(US\$ t-1)	t ha ⁻¹	US\$/t ha-1	
2012	El Juncal	6,50	417	5,30	614	1,20	-197	
2012	Ibagué	7,96	338	6,90	456	1,06	-118	
2012	Norte Tolima	7,48	366	6,29	485	1,19	-119	
2012	Montería	6,38	323	4,68	470	1,70	-147	
2012	Zulia	6,56	328	5,79	370	0,77	-42	
2012	Pompeya	5,70	309	4,30	503	1,40	-194	
2012	María La Baja	8,75	248	6,13	333	2,62	-85	
2013	Pompeya	4,30	475	3,36	600	0,94	-125	
2013	Ibagué	8,66	322	7,23	406	1,43	-84	
2013	Fundación	6,53	299	5,60	384	0,93	-85	
2013	Casanare	5,90	319	5,20	434	0,70	-115	
	Promedio	6,79	340,4	5,52	459,5	1,27	-119,1	

Fuente: Fedearroz (información presentada durante esta reunión).

Posterior a la fase inicial, Fedearroz ha emprendido una serie de acciones tendientes a superar limitantes que impiden la expansión del programa, tales como:

- Adquisición de equipos en las seccionales, tales como taipadoras, equipos de nivelación, sembradoras, etc., como material de demostración.
- Financiación de adquisición de equipos.





- Mayor número de asistentes técnicos, tanto de programas públicos como de programas privados.
- Capacitación de operarios para operar maquinaria, regadores, etc.
- Inversión en infraestructura: Distritos de riego, reservorios, represas y vías de acceso.
- Política de créditos de bajo costo.
- Investigación y desarrollo.

Discusión sobre los limitantes para la adopción del concepto de cierre de la brecha de rendimiento

Una vez se observaron las experiencias positivas del manejo mejorado, se formaron grupos de trabajo y se hicieron varias preguntas (ver Anexo 2). La primera pregunta fue cuáles son los limitantes para la adopción masiva de tecnologías que contribuyen al cierre de brechas de rendimiento mediante la mejora del cultivo. Posteriormente, se realizó una sesión plenaria en la cual se discutieron las conclusiones de cada mesa y se concluyó por consenso que las mayores limitantes, sin ningún orden de importancia, son:

- Falta de institucionalidad: La no existencia de alianzas público privadas u organizaciones gremiales de productores fuertes y representativas que tomen el liderazgo de proyectos de mejora del manejo del cultivo y permitan promover los cambios tecnológicos es la principal limitante a la adopción masiva de tecnología. En los casos de programas exitosos, se ha visto que una organización con capacidad para realizar investigación y transferencia es fundamental para el éxito del programa (caso IRGA, INIA, Fedearroz). Por el contrario, en aquellos países donde no hay apoyo interno de una organización con recursos, personal técnico etc., el éxito del programa del FLAR es limitado.
- Falta de políticas de apoyo al sector productor por parte del estado: Los gobiernos en cada país deben promover políticas que faciliten la actividad productiva. En el caso del cierre de brechas de rendimiento, es clave la inversión en infraestructura, por ejemplo, en sistemas de riego, vías de acceso, financiamiento para adquirir maquinarias y equipos, facilidades para adquirir o adaptar tecnologías y políticas para incentivar la producción eficiente.
- Capacitación técnica especializada: Para lograr una adopción masiva de tecnologías, se requiere formar nuevos extensionistas y técnicos, productores, operarios de campo, etc., en el manejo mejorado del cultivo. Además, en las universidades, es necesario formar ingenieros agrónomos con enfoque integral en el concepto de cierre de brechas de rendimiento. La actividad agrícola debe ser atractiva pues la falta de un relevo generacional impide mayor adopción de nuevas tecnologías.
- Mercado: El mercado es la fuerza que mueve el progreso en un cultivo pues si no hay compradores para el producto, no hay incentivos para invertir y menos para la adopción de tecnologías. El libre mercado impulsa la búsqueda de la competitividad y la adopción de tecnologías, pues la competencia obliga a producir más con menos. De otro lado, la falta de un mercado para los cultivos de rotación, por ejemplo, limita las posibilidades de adoptar esta práctica. Asimismo, la transparencia en el mercado del arroz y un mecanismo de formación de precios idóneo asegura la inversión de los productores.

- Tenencia de la tierra: Un alto porcentaje de las áreas cultivadas están en "manos" de pequeños productores y su falta de unión les impide acceder a nuevas tecnologías. Por otra parte, los arrendatarios de tierras para la producción de arroz se ven limitados para realizar prácticas que impliquen una inversión alta como la construcción de represas o el terreno sin cultivo, como la preparación anticipada y rotación de cultivos.
- Compañías de Agroquímicos: En general, las casas comerciales vendedoras de agroquímicos cuentan con sistemas de asistencia técnica; sin embargo, en la mayoría de los casos, estas están más orientadas a la promoción y venta de sus productos y menos al adecuado manejo del cultivo. Esto limita la posibilidad de reducir costos y tomar decisiones basadas en herramientas, como umbrales de daño. etc.
- Políticas inadecuadas de subsidios y protección de precios:
 Las políticas inadecuadas de subsidios orientadas a la protección del precio sin tomar en cuenta la competitividad, permiten una serie de ineficiencias en el sistema. Los agricultores, por tanto, no están motivados, incluso si sus fincas son altamente productivas. Si las deficiencias en el manejo son cubiertas con precios altos, entonces los agricultores no ven la necesidad de adoptar tecnologías que les permitan producir más con menos.

Discusiones sobre el papel de los diferentes actores

Los participantes del taller se dividieron en grupos encargados de discutir el papel de los diferentes actores en cómo mejorar la adopción. Las propuestas para cada actor fueron las siguientes:

Organizaciones de productores

- Fortalecerse como instituciones representativas del sector arrocero con capacidad para liderar programas de mejora en el manejo del cultivo.
- Enfocarse en las necesidades de los productores y evitar convertirse en actores políticos más allá de la defensa de los intereses comunes.
- Tener estrategias de comunicación con los agricultores y otros actores.
- Propender a la integración de la cadena, pues sin el trabajo conjunto con la contraparte los molineros no hay posibilidad de formar un frente común.
- Búsqueda de objetivos comunes, en especial de nuevas tecnologías para el beneficio de los productores.
- Fomentar alianzas estratégicas entre los actores para crear esquemas beneficiosos para todos o del tipo gana-gana.
- Tener un rol proactivo con propuestas positivas en las relaciones con los gobiernos, que propendan a la solución de los problemas.
- Promover mecanismos sostenibles para asegurar la inversión en investigación para desarrollar nuevas tecnologías.

Industriales

• Los molineros pueden ser actores importantes en la promoción del manejo mejorado del cultivo ya que muchos de ellos ofrecen financiamiento y asistencia técnica a productores.





- Diseñar mecanismos transparentes para la definición del precio del producto.
- Promover prácticas de producción limpia que promuevan el cultivo amigable con el ambiente y seguro para el consumo.

Gobiernos

- Implementar políticas públicas orientadas a mejorar la competitividad del sector y especialmente aquellas como construcción de represas y distritos de riego, compra de maquinarias y equipos, beneficios tributarios para tecnología, etc.
- Facilitar la integración de la cadena del producto.
- Estimular la consolidación institucional de la cadena con políticas públicas, acordes a cada eslabón.
- Respetar la autonomía de las instituciones representativas de la cadena.
- Propiciar liderazgos auténticos en cada sector.
- Establecer mecanismos sostenibles que permitan financiar la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías.

Centros nacionales de investigación

- Definir sus prioridades de investigación junto con la cadena productiva para fijar prioridades de investigación, auditar la investigación y definir mecanismos de apoyo a la investigación.
- Foco en problemas de campo y estrategias de comunicación efectivas.
- Asegurar el relevo generacional.
- Medir el éxito de la investigación por el impacto generado.
- Mayor apertura hacia las necesidades del sector productor y mayor difusión de las tecnologías e información generada.
- Asegurar el relevo generacional.

Centros internacionales

- Ser proveedores de tecnologías de avanzada.
- Servir de puente entre los países y la comunidad internacional, en términos de transferencia de tecnologías novedosas.
- Mantener un rol clave en la formación de nuevo personal y capacitación.
- Propiciar una mayor vinculación con el sector productivo.

Conclusiones

Las principales limitantes en la adopción de nuevas tecnologías orientadas al cierre de la brecha de rendimiento y el aumento de la competitividad son:

- Instituciones nacionales débiles que no tienen la capacidad para organizar y soportar programas de transferencia de tecnología que siguen el modelo de productor a productor.
- Tenencia de la tierra que limita la capacidad de los arrendatarios para realizar inversiones de mediano o largo plazo como preparación anticipada, nivelación, etc., debido al costo y la competencia por la tierra con otros arrendatarios.
- Protección de precios. Hay una clara relación entre la protección de los precios y subsidios con la falta de competitividad, pues los productores no sienten la necesidad de adoptar nuevas tecnologías y ser más competitivos. De esta forma, cualquier política orientada a la protección



del precio debe estar acompañada de un mecanismo que favorezca a aquellos más eficientes.

- Una cadena del producto débil, dispersa o en permanente confrontación. Para que el cultivo sea competitivo, la cadena de valor debe estar integrada y todos los actores deben trabajar juntos en la búsqueda de objetivos comunes con credibilidad y precios establecidos, utilizando un mecanismo transparente. También, los molineros pueden ser actores importantes en la transferencia de tecnología, dado que ellos deben asegurar su materia prima y por tanto necesitan proveedores confiables y con estándares de calidad adecuados.
- Políticas de gobierno. El papel del gobierno es asegurar un mercado libre pero con reglas claras para hacerlo transparente. Otra contribución fundamental es el desarrollo de infraestructura, carreteras, proyectos de riego, así como con impuestos bajos para importar maquinaria y tecnología, acceso al crédito agrícola, regulación de las ventas de agroquímicos, leyes de propiedad intelectual que aseguren la inversión en mejoramiento genético y leyes para asegurar programas de soporte a la investigación, mediante el pago de aportes obligatorios de parte de los agricultores.
- Capacitación. Es urgente la necesidad de formar nuevos agrónomos preparados para dar asistencia técnica en el cultivo del arroz y transferir tecnología utilizando el sistema de productor a productor. En la mayoría de los países, la transferencia es hecha por agentes que tienen sus intereses centrados en ventas más que en ayudar a los productores.
- Inestabilidad de los precios y sobreproducción. El reto no es solamente producir más arroz sino también venderlo a un precio justo. Por tanto, debe considerarse evitar la sobreproducción debida a las mejoras en el rendimiento, pues esta tiene un efecto negativo en la adopción de tecnologías. Para evitarla, se deben desarrollar estrategias como rotación de cultivo para estabilizar el área de siembra, sistemas de secado a nivel de productor para que la venta del producto no esté concentrada en un período, etc.
- El libre comercio actúa en favor de la adopción de tecnologías pues o un país se vuelve más competitivo o sufre la amenaza de la importación de arroz. Sin embargo, esta transición debe ser gradual, pues no se puede obligar a competir a un sector que por años ha estado protegido y no es eficiente. Es posible que los tratados de libre comercio causen una reducción en el número de productores y el área sembrada con arroz, pero finalmente un nuevo sector más competitivo debe emerger y debe ser capaz de producir más con menos costos. Al mismo tiempo, debe evitarse que este proceso sea una hecatombe que elimine el sector arrocero.
- Debe tenerse en cuenta que actuando en contra de la tecnología y el cierre de brechas está la extrema variabilidad climática que se ha observado en los últimos años. Esta variabilidad reduce la buena oferta ambiental, reduciendo la variabilidad climática, aumentando las temperaturas nocturnas, incrementando la frecuencia de períodos cortos de sequía, aumentando la presión de plagas y enfermedades y fomentando la aparición de nuevas enfermedades.





Anexos

Anexo 1. Lista de participantes del Taller "Mejorando la Competitividad del Arroz en América Latina mediante el Cierre de Brechas de Rendimiento". San José, Costa Rica, noviembre 6 de 2013.

Nombre	Ocupación	Organización	País sede
Alfredo Marín	Investigador Producción	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)	Argentina
Amílcar Sánchez	Productor	Fedagpa	Panamá
Claudio Batata Pereira	Ingeniero Agrónomo	Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA)	Brasil
Edgar A. Torres	Fitomejorador	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	Colombia
Eduardo Graterol	Ing. Agr. Investigación	Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)	Colombia
Eduardo Reyes	Industrial-Producción	Semillas de Nuevo Milenio S.A. (SENUMISA),	Costa Rica
Ernesto Stirling	Ingeniero Agrónomo	Asociación Cultivadores de Arroz (ACA)	Uruguay
Everardo Sandoval	Productor	Molino Tempisque	Guatemala
Francisco Hurtado	Productor	Conagro S.A.	Panamá
Gilberto M. Dotto	Técnico Agropecuario	Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)	Brasil
Gonzalo Zorrilla	Programa Arroz	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)	Uruguay
Hernán Zorrilla	Arrocero Ingeniero Agrónomo	Asociación Cultivadores de Arroz (ACA) Uruguay	Uruguay
Ivan Tio P.	Presidente	Federación Nacional de Productores de Arroz (Fenarroz)	República Dominicana
José Antonio Martínez	Director Ejecutivo	Asociación Nacional de Industriales del Sector Arrocero de Costa Rica (ANINSA)	Costa Rica
Juan Merino S.	Director Plantación	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)	Ecuador
Luciano Carmona	Agrónomo	Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR)	Brasil
Luis Bueno T.	Industrial	Consejo Mexicano del Arroz	México
Manuel Leonardo	Productor	Genética del Arroz (GENARROZ)	República Dominicana
Marvin Vargas S.	Ing. Agrónomo	Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ)	Costa Rica
Minor Cruz	Director de Operaciones	Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ)	Costa Rica
Mynor Barboza	Director Ejecutivo	Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ)	Costa Rica
Natalia Camacho	Colaboradora	Semillas del Nuevo Milenio S.A. (SENUMISA)	Costa Rica
Néstor Gutiérrez	Economista	Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ) Colombia	Colombia
Norman Oviedo	Gerente	Semillas Nuevo Milenio S.A. (SENUMISA)	Costa Rica
Oliverio Espailla T	Productor	Federación Nacional de Productores de Arroz (Fenarroz)	República Dominicana
Patricia Guzmán	Subgerente Técnico	Federación Nacional de Arroceros de Colombia (FEDEARROZ)	Colombia
Pedro A. Díaz Hartz	Agricultor	Consejo Nacional de Productores de Arroz de México (Conapamex)	México
Pedro Luis Cordero	Ingeniero Agrónomo / Producción	Fundación Nacional del Arroz (FUNDARROZ)	Venezuela
Roger Madriz	Técnico	Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ)	Costa Rica
Salomé Tupa	Productora	Federación Nacional de Cooperativas Arroceras (FENCA)	Bolivia
Sergio Gindri Lopes	Ingeniero Agrónomo/ Investigación	Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA)	Brasil
Viviana Palmiori	Especialista en Innovación	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)	Costa Rica
Wilfredo Bejarano	Productor	Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR)	Nicaragua

Agenda de trabajo

Anexo 2. Taller "Mejorando la competitividad del arroz en América Latina mediante el cierre de brechas de rendimiento." Hotel Barceló, San José, Costa Rica, noviembre 6 de 2013.

Moderador: Edgar Torres

Hora	Actividad	A cargo de
8:00	Bienvenida	
8:30	Desafíos del sector arrocero en América Latina y El Caribe	Conferencista invitado: Alvaro Durant
9:00	Panel: Experiencias exitosas / Factores limitantes para mejorar el manejo agronómico	
9:00	El caso de cierre de brechas de rendimiento en Rio Grande do Sul, Brasil	Sérgio Iraçu Gindri Lopes, IRGA — Brasil
9:30	El caso de cierre de brechas de rendimiento en Uruguay	Ernesto Stirling, ACA – Uruguay
10:00	Refrigerio	
10:15	Efectos de la apertura comercial de México en la producción de Arroz	Luis Bueno, C.M. Arroz — México
10:45	Cierre de brechas de producción en Colombia	Patricia Guzmán, Fedearroz — Colombia
11:15	Estrategias para el cierre de brechas de rendimiento en la región tropical	Luciano Carmona, FLAR
11:45	Experiencias en transferencia de tecnología en Rio Grande do Sul — Brasil	Gilberto Dotto, FLAR
12:30	Almuerzo	
14:00	Taller (mesas de trabajo) con el objetivo de responder las siguientes preguntas:	Simone Staiger-Rivas, CIAT
	 ¿Cuáles son las limitantes para la adopción masiva de tecnologías que contribuyan al cierre de brechas de rendimiento mediante la mejora del manejo del cultivo? 	
	Para hacer masiva la adopción de estas tecnologías, ¿cuál es el rol de: agricultores, gremios, gobiernos, institutos nacionales y centros internacionales?	
	¿Qué acciones debería contemplar una estrategia para masificar las mejoras en el manejo agronómico?	
	4. Definir los recursos que se requieren y de dónde se obtendrían.	
15:30	Refrigerio	
15:50	Relator presenta resultados de las mesas de trabajo	
17:00	Conclusiones	
19:00	Cena / Cierre del Taller	

Referencias

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2004. Rice and narrowing the yield gap. Disponible en: http://www.fao.org/rice2004/en/f-sheet/factsheet5.pdf
- Lobell D; Cassman K; Field C. 2009. Crop yield gaps: Their importance, magnitude and causes. NCESR Publications and Research. Paper 3.
- Pulver E. 2003. Strategy for sustainable rice production in Latin America and the Caribbean. En: International Rice Commission, Proc 20th Session of the International Rice Commission, celebrada en Bangkok, Tailandia, junio 23 al 26 de 2002. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/006/y4751e/y4751e0t.htm#bm29
- Pulver E. 2010. Manejo estratégico y producción competitiva del arroz con riego en América Latina. En: DeGiovanni V; Martínez CP; Motta F, eds. Producción ecoeficiente del arroz en América Latina. Publicación CIAT No. 365. CIAT, Cali, Colombia. 487 p.