

**Conferencia e Taller**  
**Melhoramento Genético do Arroz na América Latina e Caribe**  
**Marzo 15-19, 2004; Goiânia, Brasil**

**Resumen del Evento**

Preparado por Elcio Perpétuo Guimarães, com colaboración de los organizadores

Este evento hace parte de la agenda regional para las celebraciones del “Año Internacional del Arroz”, como tal fue apoyado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el “Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement” (CIRAD), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la “Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria” (EMBRAPA). El evento contó con la participación de representantes de 11 países (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Nicaragua, Republica Dominicana, Perú, y Venezuela); de organizaciones internacionales como CIAT, CIRAD y FAO; de instituciones brasileras de investigación como el “Instituto Agronômico de Campinas” (IAC), la “Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina” (EPAGRI) y el “Instituto Riograndense do Arroz” (IRGA); de las unidades de EMBRAPA; del Fondo Latinoamericana para Arroz de Riego (FLAR) y del sector privado. El evento fue realizado con el apoyo financiero de la FAO y con parte de la contribución del Brasil al fondo de cooperación EMBRAPA/CIAT.

La apertura de la Conferencia fue marcada por las palabras de bienvenida de la nueva directora general de “Embrapa Arroz e Fajão”, Dra. Beatriz da Silveira Pinheiro. La misma estuvo acompañada en la mesa por representantes del CIAT (Dra. Zaida Lentini), CIRAD (Dr. Marc Chatel), FAO (Dr. Elcio P. Guimarães) y IAC (Dr. Candido Bastos).

La Conferencia fue dividida en tres partes: la primera cobijó presentaciones enfatizando los impactos logrados por los programas nacionales de mejoramiento genético de América Latina y del Caribe; la segunda reunió informaciones relacionadas a la situación actual de los programas de mejoramiento genético de la región; y la tercera discutió los rumbos hacia el futuro.

A continuación se hará un breve resumen de las principales informaciones y conclusiones de cada una de las tres partes. Comenzando por los impactos logrados, se observa que las informaciones proporcionadas por los participantes fueron muy poco precisas, sin embargo, están agrupadas en el anexo 1. Se observa que muchas variedades fueron lanzadas y que el mejoramiento genético contribuyó para incrementar los rendimientos, además, en algunos países fue responsable por bajas en los costos del arroz en el mercado. No se puede concluir mucho más que eso del anexo, sin embargo, los participantes fueron unánimes en afirmar que en sus países el mejoramiento genético ha pautado la mejora general en el desarrollo del cultivo.

Para el tema de la situación actual se preparó el anexo 2, el cual se basó en los datos de las presentaciones y en consultas con los representantes de los países. Se observa que la región, aún sin considerar los diversos países que no pudieron atender al evento, posee una gran capacidad de generar variabilidad genética sea vía cruzamientos (más de 1600 al año) o utilizando las mutaciones inducidas. El manejo de esa variabilidad es hecho utilizándose de varios métodos de mejoramiento. Los fitomejoradores no sólo están buscando variedades (líneas homogéneas), pero también trabajan con la exploración de la heterosis (híbridos). Las prioridades de investigación son muy similares, todos los países están buscando incrementar el rendimiento de granos, mejorar la calidad de esos granos y obtener resistencia a enfermedades como la Piricularia y el manchado de grano. Algunos países añaden a esas prioridades el trabajo de búsqueda de resistencia al virus de la hoja blanca y al insecto sogata. El sector privado está presente y actúa en el mejoramiento genético en casi todos los países, la excepción es Cuba. Sin embargo, sólo 40% de los países utilizan la biotecnología como herramienta de apoyo a los programas de mejoramiento, aún así sólo dos utilizan la selección asistida por marcadores moleculares

como rutina de trabajo. Es importante resaltar que en la región actúan más de 85 fitomejoradores de arroz. Si a esa capacidad añadimos la presencia del CIAT, del CIRAD y de la FAO, se concluye que la región posee lo que se necesita para lograr los objetivos planteados por los programas nacionales.

Aún dentro del tema de la situación actual se preguntó a los representantes de los países cuales son las fortalezas, debilidades y expectativas de cada uno. En el anexo 3 están agrupadas las respuestas de los representantes de los países. Es interesante observar que aspectos reportados por algunos como debilidades fueron resaltados por otros como fortalezas, eso refuerza la conclusión del párrafo anterior, la región tiene todo lo que necesita para solucionar sus problemas. Otra conclusión que este punto permite sacar es: la mayor integración de los países de la región es la alternativa más indicada para que se logren realizar más progresos con los programas de mejoramiento genético de arroz.

Respecto a los rumbos hacia el futuro los paneles indicaron algunas posibilidades interesantes para los países, una de ellas es la sugerencia para que las organizaciones nacionales participen activamente en los “programas de reto” de los centros internacionales (challenge programmes). Varias charlas técnicas fueron presentadas mostrando avances que pronto tendrán impacto en la región como son: el programa de cruces inter-específico llevado a cabo por el CIAT; la utilización de las herramientas biotecnológicas y de métodos poblacionales de mejoramiento empleados en Brasil y por el proyecto regional CIRAD/CIAT; las actividades del CIAT en lo que se refiere a la bioseguridad; entre otras.

La conclusión más impactante, mirando hacia el futuro, fue el apoyo a la propuesta de la creación de una **red de mejoramiento genético de arroz para la América Latina y el Caribe**. El tema se discutió detalladamente en una sección específica para ese fin. Todos los países y organizaciones apoyaron la idea, como una alternativa para ocupar el espacio dejado por la extinta red INGER (aún existe en Asia). Hubo consensos con respecto a la importancia de sumar esfuerzos con todas las iniciativas que ya existen en la región y no crear algo nuevo como si nada existiera. La red debe buscar medios para interactuar con todos los actores de la cadena arrocera, incluyendo el sector privado y sus organizaciones, como es el caso del FLAR.

Los principales puntos acordados en las discusiones sobre el tema de la creación de la red fueron:

1) Los objetivos de la red deben ser:

- Promover y facilitar el intercambio de germoplasma e información entre países y organizaciones
- Promover la capacitación de los socios en temas específicos, según las demandas
- Promover y facilitar la ejecución de proyectos para recaudar fondos para mantenimiento de la red
- Promover y facilitar las relaciones entre los países de manera general y/o específica (bilateral)

2) El intercambio de germoplasma debe ser realizado por medio de viveros (siguiendo los Acuerdos de Transferencia de Materiales) y observando los requerimientos de los países con respecto al derecho del obtentor y la propiedad intelectual;

3) Los socios de la red deben contribuir de alguna forma (el tema será discutido en una reunión posterior);

4) Para el financiamiento de la red se debe buscar alternativas propias como contribución de los socios, preparación de proyectos, venta de servicios, royalties y agentes financieros (donantes) nacionales e internacionales;

5) Participaran de la red todos que estén interesados y contribuyan con la misma, sea del sector público o privado (las reglas para esa participación serán discutidas en una reunión futura);

6) La coordinación estará inicialmente en las manos del CIAT, en estrecha colaboración con un programa nacional (aún por definir);

7) Las actividades de la red estarán centradas en el logro de los objetivos propuestos, o sea, en reuniones tipo talleres de selección, cursos de capacitación, capacitación en el trabajo,

publicación de una revista y preparación de una página web (para iniciar utilizar links con las organizaciones que ya posee tales facilidades);

8) Todas las metodologías serán cobijadas por la red, incluyendo la biotecnología y el mejoramiento poblacional, por lo tanto se propone hacer el Grumega (red informal enfocada en el mejoramiento poblacional) parte integral de este esfuerzo;

9) Los próximos pasos para la concretización de la red son:

- El CIAT va preparar una propuesta formal de creación de la red, incluyendo todos los aspectos legales del caso;
- Costa Rica, República Dominicana, Colombia y Cuba contactaran las autoridades locales para que soliciten el apoyo de la FAO para la preparación de un proyecto de cooperación técnica (TCP) que cubra las actividades de una red de mejoramiento genético de arroz para América Latina y el Caribe (la FAO sólo podrá iniciar cualquier actividad en esa dirección después de recibir la solicitud formal de algún gobierno);
- Durante la reunión de la RedBio 2004, que ocurrirá en República Dominicana, del 21 al 25 de Junio, estarán reunidos representantes del CIAT, CIRAD, FAO, Fundación Danac y EMBRAPA para dar continuidad a las discusiones y concretar la creación de la red (la Fundación Danac y la FAO apoyaran la participación de dos representantes de países de la región para que participen de la reunión).

Los puntos reportados anteriormente son relativos a la Conferencia. El Taller de selección fue realizado buscando dar a los participantes la oportunidad de evaluar y escoger, en el campo, materiales de secano y riego, generados por el programa de mejoramiento genético de "Embrapa Arroz e Feijão". La misma se comprometió en enviar las líneas seleccionadas por los participantes al proyecto arroz del CIAT para que desde ese punto se remitan a los países. Ese procedimiento evitará, o al menos minimizará, los problemas relativos a las tareas de cuarentena.

Como conclusión general se puede decir que la Conferencia y el Taller lograron sus objetivos principales, se revisaron los programas de mejoramiento genético de varios países de la región; hubo gran interacción entre los participantes con intercambios de ideas y experiencias; los países tendrán a su disposición un grupo de germoplasma mejorado por el programa de "Embrapa Arroz e Feijão"; y se inició la creación de una red de mejoramiento genético de arroz para la región.

## Anexo 1

### Resumen de los impactos más evidentes del mejoramiento en los países en los últimos 10 años

	Área	Producción	Precios	Problemas con perspectiva de solución	Ambiente	Variedades liberadas	Sociales
Argentina	1994-99 + 80% 1999-03 - 40%	+ 1 ton/ha	Leve aumento	Sclerotium – Colorado – Manchado de grano	Tolerancia a frío resultó en expansión de área en cultivo	Alrededor de 10	-
Bolivia	1991-01 40.000 ha 27%	1991 – 2001 60.000 toneladas 21%	1994 – US\$135/t 1997 US\$250/t 2002 US\$160/t	Difusión de semillas certificadas Transferencia de tecnología Difusión de nuevas variedades Estandarización de medidas (peso) de comercialización	Contaminaciones del aire (en época de desmonte y quema para ampliar la frontera agrícola en general)	1990-2004  5 (sistema manual)  5 (sistema mecanizado)	-
Brasil	- 30%	+ 5%	Estables	-Gestión del negocio de semillas -Piricularia -Manejo de plagas - Calidad molinera y culinaria	Reducción de área en cultivo + Eficiencia en el uso de fertilizantes y defensivos	20	-
Colombia	+	+ 0,8 t paddy seco + 5,8 paddy verde (riego y secano)	Estables	Rhizoctonia Piricularia	Estabilidad rendimiento Alta-baja oferta ambiental	15 Fedearroz	-
Cuba	+ 15%	+ 30%	- 60%	- Nuevos productores en producción de semillas certificadas	- 80% plaguicidas + fertilizantes orgánicos y abonos verdes	17	Nuevos productores en producción de semillas certificadas
Venezuela	Estable	+ 0,6 t/ha	Estables	Calidad molinera y culinaria	> eficiencia en el uso de fertilizantes N	9	-

## Anexo 2

**Resumen de las estrategias, prioridades, participación del sector privado, uso de biotecnología y número de fitomejoradores trabajando con arroz en los diferentes países de América Latina y el Caribe<sup>1</sup>**

País	Estrategias <sup>2</sup>								Prioridades <sup>2</sup>						Sector privado	Biotec <sup>3</sup>	Mejor (No) <sup>4</sup>
	Intro	Cruce (No.)	Retro	Muta	Pedig	Sel Rec	Hibr	MP	Rend	Cal Grano	Piri	Manc Grano	Sogata	VHB			
Argentina	X	25	X	X	X	X	X	No	X	X	X	X	No	No	X	CA	4
Bolivia	X	30	No	No	X	X	X	No	X	X	X	X	No	No	X	No	3
Brasil	X	700	X	X	X	X	No	No	X	X	X	X	No	No	X	SAM	31
Colombia	X	400	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	No	5
Costa Rica	X	25	No	X	X	X	No	No	X	X	X	X	No	No	X	No	4
Cuba	X	200	X	X	X	X	No	X	X	X	X	X	X	X	No	CA	18
Nicaragua	X	10	No	No	X	X	X	X	X	X	X	X	No	No	X	No	5
Perú	X	75	X	No	X	No	No	No	X	X	X	X	X	X	X	No	3
República Dominicana	X	100	No	No	X	No	No	No	X	X	X	X	No	X	X	No	4
Venezuela	X	70	X	No	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	SAM	10
<b>Total<sup>5</sup></b>	<b>100</b>	<b>1635</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>90</b>	<b>40</b>	<b>87</b>

1. La "X" significa que el país utiliza o posee y el "No" indica que el país no utiliza o no posee.

2. Intro = Introducción de líneas; Cruce = número de cruces; Retro = retrocruces; Muta =mutación inducida; Pedig = pedigrí; Sel Rec = selección recurrente; Hibr = puevas de evaluación de híbridos; MP = mejoramiento participativo; Rend = rendimiento; Cal Grano = calidad de grano; Piri = pircularia; Manc Grano = manchado de grano; Sogata = sogata; VHB = virus de la hoja blanca;

3. Biotecnología, CA cultivo de anteras, SAM selección asistida por marcadores

4. Mejor = número de investigadores directamente involucradas en el mejoramiento del arroz.

5. Porcentaje de países, excepto para "Cruce" y "Mejor" que es la suma de todos los países.

### Anexo 3

#### Resumen de las fortalezas, debilidades y expectativas de los programas de mejoramiento de arroz de América Latina y Caribe

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Expectativas</b>
Disponibilidad de germoplasma adaptado a los diferentes ecosistemas de la región y ya mejorado para las principales características requeridas por los agricultores	Acceso a recursos genéticos y problemas con estructura cuarentenaria	Tener acceso a germoplasma, poder renovar variedades y ampliar las relaciones con las instituciones generadoras de líneas
Sitios calientes para volcamiento, salinidad, frío, centro blanco, mosca minadora, sogata, VHB, Piricularia, Rhizoctonia, manchado de grano, espiga erecta	Dificultades para hacer evaluaciones rutinarias para volcamiento, rhizoctonia, sogata, gorgojo de agua, VHB, calidad de grano	Ampliar la base genética vía intercambio de materiales, también como alternativa para romper el techo de rendimiento
Varios países con experiencia en mejoramiento genético y con recursos humanos capacitados y actualizados y redes amplias y consolidadas de evaluación de materiales	Recursos humanos necesitando capacitación en áreas como manejo de problemas patológicos, MIP, biotecnología y fisiología,	Capacitación de recursos humanos en áreas específicas
La mayoría de los países con programas de mejoramiento genético bien estructurado y algunos con excelente estructura física, incluyendo laboratorio para calidad de grano y banco de germoplasma	Programas con personal disperso y aun con necesidad de estructuración (sin integración de instituciones en red nacional)	Entrenamiento en técnicas de mejoramiento, incluyendo biotecnología y consolidación de programas nacionales de mejoramiento
Países con sistema de producción de semillas básica y certificada funcionando a varios años eficientemente	Ausencia de sistemas de producción de semillas estructurados	Ajustar programa de producción de semillas
Países utilizando metodologías de mejoramiento no convencionales como la biotecnología, los híbridos y el mejoramiento poblacional	Germoplasma disponible con estrecha base genética	Oportunidades en áreas cómo los híbridos y la biotecnología
Sector agrícola con fuertes organizaciones gremiales y interacciones entre los sectores público, privado y academia	Sector público restringido y con limitada actuación del sector privado, y sin gremios arroceros bien estructurados	
Tamaño importante de mercado y su consumo per capita		Como enfrentar la globalización
Clima y suelos aptos para producir todo el año, regiones con gran luminosidad, y áreas potenciales para el cultivo		Capacitación en producción de arroz de riego incluyendo su manejo
Agricultores concientes de sus bajos rendimientos		
	Limitada capacidad para transferir tecnología	Aumentar la productividad y bajar sus costos, incluyendo estrategias como la agricultura de precisión