SB
191
.R5
I53
1985
c.3

Programa de Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina

Informe de la Sexta Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y El Caribe

101332

Agosto 4 - 9, 1985

Cooperación:

Centro Internacional
de Agricultura Tropical, CIAT

International Rice
Research Institute, IRRI

Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT
Apartado 6713
Cali, Colombia
Enero, 1986
Tirada: 350 ejemplares
Impreso en Colombia

Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1986. Informe de la Sexta Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe, Agosto 4-9, 1985. Cali, Colombia. 174 p.

CONTENIDO

Pag.

1. INTRODUCCION 1

2. SESION INAUGURAL 3

3. METODOLOGIAS DE SELECCION 11

3.1. METODOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL ARROZ 11

3.1.2. Introducción 11

3.1.3. Metodologías y Recomendaciones 12

3.1.3.1. Centro blanco 12

3.1.3.2. Dispersión alcalina 16

3.1.3.3. Rendimiento de molino 16

3.2. METODOLOGIA DE SELECCION PARA RESISTENCIA A ENFERMEDADES 25

3.2.1. *Pyricularia oryzae* 26

3.2.2. *Helminthosporium oryzae* 27

3.2.3. Hoja blanca 28

3.3. METODOLOGIA DE SELECCION DE GENOTIPOS DE ARROZ DE RIEGO PARA RESISTENCIA A TOXICIDAD DE HIERRO 29

3.3.1. Introducción 29

3.3.2. Metodología de Selección 31

3.3.3. Bibliografía 35

3.4. MEJORAMIENTO DE ARROZ DE SECANO PARA SUELOS ACIDOS 36

3.4.1. Introducción 36

3.4.2. Limitantes de Producción 37

3.4.3. Objetivos de Mejoramiento del Arroz de Secano para Sabana 38

3.4.4. Evaluación y Selección de Materiales Segregantes (F_2-F_5) 43

3.5. APLICACION DEL CULTIVO DE ANTERAS AL MEJORAMIENTO DE ARROZ 44

3.5.1. Introducción 44

3.5.2. Objetivos 48

3.5.3. Flujo de Materiales para Brasil 50

3.5.4. Flujo de Materiales para Argentina 50

3.5.5. Conclusiones 51

4. EVALUACION DE GERMOPLASMA 52

4.1. UNA RED GLOBAL PARA LA EVALUACION DE GERMOPLASMA CON REFERENCIA ESPECIAL EN AMERICA LATINA 52

4.1.1. EL IRTP EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE 56

4.2. COMPORTAMIENTO DEL GERMOPLASMA DE IRTP DISTRIBUIDO EN 1982-1984 EN AMERICA LATINA 74

4.2.1. Introducción 74

4.2.2. Germoplasma Distribuido en 1982-1984 75

4.2.3. Viveros Distribuidos en 1982 75

4.2.4. Resultados de Viveros Distribuidos en 1983 78

4.2.5. Resultados de Viveros Distribuidos en 1984 89

4.2.6. Utilización de Germoplasma 101

5. DISCUSION COSTOS DE PRODUCCION 105

5.1. COSTOS DE PRODUCCION EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE: UNA GUIA PARA IDENTIFICAR PROBLEMAS DE PRODUCCION 105

5.1.1. Introducción 105

5.1.2. Arroz Riego 107

5.1.2.1. Importancia de arroz riego 107

5.1.2.2. Panorama de costos de producción y precios 107

5.1.2.3. Uso de insumos 112

5.1.2.4. Financiación e interés 114

6. COLABORACION SOLICITADA POR LOS PROGRAMAS NACIONALES A LOS CENTROS INTERNACIONALES CIAT/IRRI 117

6.1. MESAS DE DISCUSION 117

6.1.1. Cono Sur 117

6.1.1.1. Colaboración solicitada 118

6.1.2. Trópico América del Sur 118

6.1.2.1. Colaboración solicitada 119

6.1.3. América Central y México 120

6.1.3.1. Colaboración solicitada 121

6.1.4. El Caribe 122

6.1.4.1. Colaboración solicitada 122

7. REORGANIZACION DEL IRTP EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE . 124

7.1. DISCUSION Y CONCLUSIONES 125

7.1.1. Evaluación de Germoplasma 125

7.1.2. Viveros 126

7.1.3. Conferencias 126

7.1.4. Reuniones de Selección 126

7.1.5. Comité Consejero 127

8. VIAJE DE PARTICIPANTES A VILLAVICENCIO 133

8.1. ESTACION EXPERIMENTAL SANTA ROSA 133

8.2. ICA-LA LIBERTAD-RIEGO 133

8.3. ICA-LA LIBERTAD-SECANO SUELOS ACIDOS (SABANA) 134

8.4. PLANTA DE SEMILLA "SEMILLANO" 134

9. SITUACION ACTUAL DE LA PRODUCCION DE ARROZ EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE 137

10. LISTA DE PARTICIPANTES 169

SENTADOS: (Izquierda a derecha) Federico Cuevas, Thomas Carr, Luis E. Berrío, José Murillo, Ezequiel Espinosa, Takazi Ishiy, Francisco Andrade, Manuel J. Rosero, Walter R. Pazos, Jorge L. Armenta, Jenny Gaona, Francisco Zimmerman, Eugenio Tascón, Surapong Sarkarung

DE PIE: (Izquierda a derecha) 1ª fila - Gustavo Nores, César Martínez, Wolfgang Jetter, Jorge Jonas, Darío Leal, Janeth Vargas, Patricio Vargas, Ralston Flowers, Lomas Tulsieram, D. V. Seshu, Mahomed Idoe, Leonardo Hernández, Jorge Rodas, Vinicio Castillo, Nicolás Chebataroff, James Gibbons, Roberto Alvarado, Edward Pulver

DE PIE: (Izquierda a derecha) 2ª fila - Luis A. Guerrero, Dennis Greenland, Georg Weber, Peter Jennings, Robert Zeigler, Marco A. Oliveira, Aníbal Rodríguez, James E. W. Georges

1. INTRODUCCION

El Programa de Pruebas Internacionales de Arroz (IRTP) para América Latina y el Caribe, es auspiciado por el International Rice Research Institute (IRRI), con fondos provenientes del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD) y por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Esta red de cooperación internacional provee un enlace de investigación entre los Programas Nacionales de la región y los programas de arroz del CIAT y el de Evaluación y Utilización Genética del IRRI.

Las actividades del IRTP en América Latina y el Caribe están orientadas a la evaluación, selección y distribución de germoplasma mejorado a los Programas Nacionales a través de viveros específicos para los limitantes del cultivo del arroz en los diferentes ecosistemas de producción; obtención de información, por medio de visitas y viajes de observación, sobre los problemas de la producción en los diferentes ecosistemas, comportamiento e identificación de germoplasma para la red de cooperación, necesidades de investigación y entrenamiento de personal, organizar conferencias con los científicos cooperadores para discutir los problemas y avances de las investigaciones, y conducir sesiones regionales de trabajo con los fitomejoradores, patólogos y otros especialistas para evaluar, seleccionar y cosechar materiales apropiados y específicos para ciertos ecosistemas de producción.

La Sexta Conferencia se efectuó en agosto 4-9 de 1985 en el CIAT-Palmira, y fue complementada con una visita a CIAT-Santa Rosa,

ICA-La Libertad y planta de Semillas "Semillano" en Villavicencio. Participaron 47 científicos, 29 líderes de los Programas Nacionales de 19 países, 2 científicos del IRRI y 18 científicos, asociados y asistentes de investigación del Programa de Arroz del CIAT.

En este informe se presentan resumenes de las intervenciones durante las sesiones de inauguración de la conferencia, los trabajos presentados en la sesión "Metodologías de Selección", comportamiento de germoplasma promisorio distribuído en 1982-1984, discusión sobre costos de producción, resumenes sobre los problemas de producción y colaboración solicitada por los Programas Nacionales a los Centros Internacionales CIAT/IRRI, las decisiones o recomendaciones sobre la reorganización del IRTP en América Latina y el Caribe, y datos sobre la situación actual de la producción de arroz en la región, en base a encuestas formuladas a los jefes de los Programas Nacionales.

2. SESION INAUGURAL

Esta conferencia fue inaugurada por el Dr. Gustavo Nores, Director Adjunto de Investigación de los cultivos de arroz y pastos tropicales del CIAT, quien dió la bienvenida a los participantes y resaltó la importancia de este evento como un medio muy eficaz para discutir los problemas y necesidades de investigación de los Programas Nacionales, informar los avances de investigación de los Centros Internacionales y establecer prioridades de investigación cooperativa en la región en beneficio de los Programas Nacionales.

El Dr. Nores también informó a los participantes la ampliación de la red de cooperación del IRTP hacia el Caribe, con apoyo más directo del IRRI y CIAT para fortalecer en mejor forma las investigaciones de los programas de arroz de los países de esta región.

El Dr. D. V. Seshu hizo la introducción de la Sexta Conferencia, con una explicación sobre la red global para la evaluación del germoplasma de arroz con especial referencia a América Latina y a la vez informó a los participantes que los principales objetivos de la conferencia son discutir con los líderes de los Programas Nacionales:

a. La nueva reorganización del IRTP para América Latina y el Caribe orientada a servir mejor a los cooperadores de la región.

b. La estructuración actual del Programa del Arroz del CIAT y las metodologías de selección.

c. El comportamiento del germoplasma del IRTP distribuído en 1982-1984 en América Latina.

d. Los problemas de los Programas Nacionales de la región y la colaboración solicitada de los Centros Internacionales, CIAT e IRRI, para solucionar dichos problemas, y

e. Observar las actividades de investigación del Programa de Arroz del CIAT en Santa Rosa, ICA-La Libertad-Riego y Sabana, y la planta de Semillas "Semillano" en Villavicencio para observar las diferentes etapas del procesamiento de semillas certificadas de arroz.

El Dr. Peter R. Jennings, Líder del Programa de Arroz del CIAT disertó sobre la nueva organización del Programa y las propuestas sobre la nueva reorganización de las actividades del IRTP en América Latina.

Respecto a la nueva organización del Programa de Arroz del CIAT, Jennings indicó la descentralización actual de las investigaciones en tres sitios de trabajo, así:

a. Colombia

- CIAT-Santa Rosa, ecosistema de secano favorecido-suelos fértiles, lluvia abundante y bien distribuida, alta presión de enfermedades fungosas. En este ecosistema se evalúan poblaciones segregantes y materiales avanzados para ser distribuidos a través del IRTP a los cooperadores de la región.
- ICA-La Libertad-riego-suelos ácidos que permite seleccionar materiales resistentes a la toxicidad de hierro de interés para varios programas de la región.
- ICA-La Libertad-sabana-suelos ácidos e infértiles, lluvia abundante y bien distribuida. Este ecosistema permite seleccionar materiales tolerantes a toxicidad de aluminio y

a enfermedades fungosas. Materiales de interés para las zonas potenciales de sabana existentes en Colombia, Venezuela y Brasil-Amazonía.

CIAT-Palmira-laboratorios para evaluar la calidad de grano y resistencia a sogata y hoja blanca. Cultivo de anteras. En campo se efectúa la multiplicación y selección de los materiales avanzados para ser distribuidos por el IRTP a los Programas Nacionales.

b. Panamá

En cooperación con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IDIAP) en David, Chiriquí, ecosistema de secano favorecido, representativo para América Central y México-Yucatán, y en Río Hato, secano moderadamente favorecido, suelos moderadamente fértiles y lluvia errática (períodos cortos de sequía). En estos ecosistemas se evalúan poblaciones segregantes y avanzadas de interés para los programas de América Central y México.

c. Perú

En cooperación con el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias y Agrícolas (INIPA) en la Selva-Tarapoto, Huallaga Central y Alto Mayo. Ecosistema de riego con buena presión de enfermedades principalmente helmintosporiosis, piricularia, cercosporiosis y hoja blanca (Alto Mayo).

En cuanto a la nueva reorganización de las actividades del IRTP en América Latina, Jennings manifestó que esta red de cooperación fue creada para servir mejor a los Programas Nacionales y que la reorganización está orientada a corregir algunas deficiencias en el suministro de germoplasma para atender las necesidades de los programas y lograr, a través de conferencias y reuniones de trabajo, una mayor participación y discusión de los problemas comunes en los ecosistemas de cultivo de cada región.

El Dr. Jennings sometió a la consideración de los participantes, un resumen sobre los cambios propuestos (Cuadro 2.1), para que los analicen, sugieran las modificaciones que crean necesarias, se discuta y se apruebe durante la reunión.

CUADRO 2.1. Resumen de cambios propuestos para la reorganización del IRTP en América Latina

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA
EVALUACION GERMOPLASMA	a) Viveros IRTP-IRRI en CIAT Palmira.	a) Evaluar en tres ecosistemas en Meta: Riego-Suelos Acidos, Secano Favorecido, Secano Suelos Acidos-Sabana.
	b) Nominaciones Programas Nacionales en CIAT y selección de mejores líneas.	b) Multiplicar en CIAT-Palmira e incluir todas las nominaciones en el VIOAL.
VIVEROS-IRTP AMERICA LATINA	- Siete viveros Generales VIRAL-T VIOAL (para Riego y Secano Favorecido) VIOAL-SNF (Secano No Favorecido) VIOAL-HB (Hoja blanca) Específicos VIOSAL (Salinidad) VITBAL (Temp. bajas) VIRAL-F (Aguas Semi-Profundas)	- Un solo vivero de observación, VIOAL, con juegos específicos, por ecosistemas. - Descontinuar el despacho desde CIAT y que los Programas Nacionales soliciten a IRRI a través del IRTP-CIAT.
VIVEROS IRRI/ OTROS MATERIALES	- Algunos Programas Nacionales solicitan directamente a IRRI o a través de IRTP-CIAT.	- Programas Nacionales pueden solicitar cualquier vivero de IRRI a través de IRTP-CIAT.

Continúa...

Cuadro 2.1. (Cont.)

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA
DESPACHO SEMILLA -	60 gramos distribuidos en 6 sobres (10 g/sobre) numerados para sembrar 6 surcos de 5 m de largo/selección. Con lista de materiales.	- 40 gramos distribuidos en 4 sobres (10 g/sobre) numerados. Sembrar en condiciones iguales a sus parcelas de observación.
TOMA DE DATOS -	Ciclo, altura planta, vuelco, rendimiento, enfermedades, en todo el material.	- Ciclo, reacción a estreses de su ecología y rendimiento únicamente de los materiales que seleccione.
ENVIO DE DATOS -	4 a 6 meses después de la cosecha.	- Un mes después de la cosecha.
INFORME VIVEROS -	Un reporte final un año después de la cosecha.	- Dos reportes finales: a) Para Hemisferio Norte más Ecuador que se enviaría tres meses después de la cosecha. b) Hemisferio Sur: Tres meses después de la cosecha.

Continúa...

Cuadro 2.1. (Cont.)

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA
CONFERENCIAS	- Una conferencia bianual en CIAT. Participan algunos investigadores de cada Programa Nacional	- Una conferencia central en CIAT cada tres años. Participación de Jefes de Programas Nacionales. - Conferencias regionales en años alternos. a) América Central para fortalecer la reunión del PCCMCA cada dos años, con participación de investigadores de México y los países del área. b) Brasil para colaborar con la Reunión de Arroz de Riego cada dos años. Participan investigadores de Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay.
VIAJES DE OBSERVACION	- Un viaje de observación en años alternos a la conferencia bianual.	- Reuniones de Selección a) En Panamá cada dos años para países de América Central y México. b) En Colombia (Villavicencio) cada dos años para países excluídos de reuniones regionales: Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia.

Continúa...

Cuadro 2.1. (Cont.)

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA
COMITE CONSEJERO -	No existe	- Formar un Comité Consejero con representantes de México, América Central, El Caribe, América del Sur, IRRI, CIAT, para analizar, aprobar y recomendar las políticas y necesidades de investigación de la red.

9985

3. METODOLOGIAS DE SELECCION

3.1. METODOLOGIAS PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL ARROZ

César P. Martínez *

3.1.2. Introducción

Los factores que afectan la calidad del arroz son muchos y de diversa índole; unos se refieren a características intrínsecas de la variedad y otros a la cosecha y su manejo; recolección, transporte, secamiento, almacenamiento, procesamiento, etc. Varias recomendaciones se han hecho para reducir el porcentaje de arroz quebrado pero éstas no se aplican en ciertas áreas arroceras debido a factores relacionados con el manejo del cultivo o a factores socio-económicos.

Por consiguiente, se presentan discrepancias entre los agricultores y los fitomejoradores porque generalmente los agricultores no pueden obtener en sus propias condiciones los rendimientos de molino que fueron reportados para una variedad determinada en condiciones experimentales.

Los fitomejoradores emplean varios criterios para evaluar la calidad molinera y de cocina de las líneas promisorias: presencia del centro blanco, longitud del grano, rendimiento en molino, porcentaje de arroz entero, temperatura de gelatinización, y contenido de amilosa.

---

* Fitomejorador, Programa de Arroz, CIAT.

Sin embargo, cada uno de estos parámetros mide un carácter específico y no indican cuál será la calidad del arroz que el agricultor va a obtener en sus propias condiciones. Por lo tanto, es necesario mejorar la eficiencia de algunos de los métodos utilizados en la evaluación de la calidad con el fin de darle a los fitomejoradores una información más precisa.

Se presentan los resultados y recomendaciones para realizar las pruebas de calidad.

3.1.3. Metodologías y Recomendaciones

3.1.3.1. Centro blanco

En condiciones experimentales se han observado discrepancias entre los datos de centro blanco correspondientes a una línea sembrada en el mismo sitio pero en semestres distintos (Cuadro 3.1). El centro blanco está bajo control genético y el medio ambiente influye bastante en su expresión pero el tamaño de la muestra también debe considerarse. Para estudiar la relación entre el centro blanco y el tamaño de la muestra se seleccionaron 100 líneas avanzadas y de cada una se tomaron submuestras de 3, 20 y 100 gramos; cada submuestra se calificó por centro blanco en el laboratorio de calidad y los datos se presentan en la Figura 3.1.

La experiencia indica que aquellos arroces que presentan un grano de apariencia excelente tienen un centro blanco menor de 0.7, mientras que aquellos con valores de 1.2 tienen una apariencia aceptable. En la Figura 3.1 se observa que si el objetivo es arroz de apariencia excelente (centro blanco 0.7), entonces con base en muestras de 100 gramos se pueden identificar 21 líneas que reunen esa característica; pero cuando el tamaño de la muestra se redujo a tres gramos,

CUADRO 3.1. Variaciones en el centro blanco

Línea	Semestre	
	A	B
IR 25924-51-2-3	0.8	2.0
P 2017 F4-18-1B-1B	1.0	2.4
20117 (F_4)	0.2	1.6
20250 (F_4)	0.2	2.4

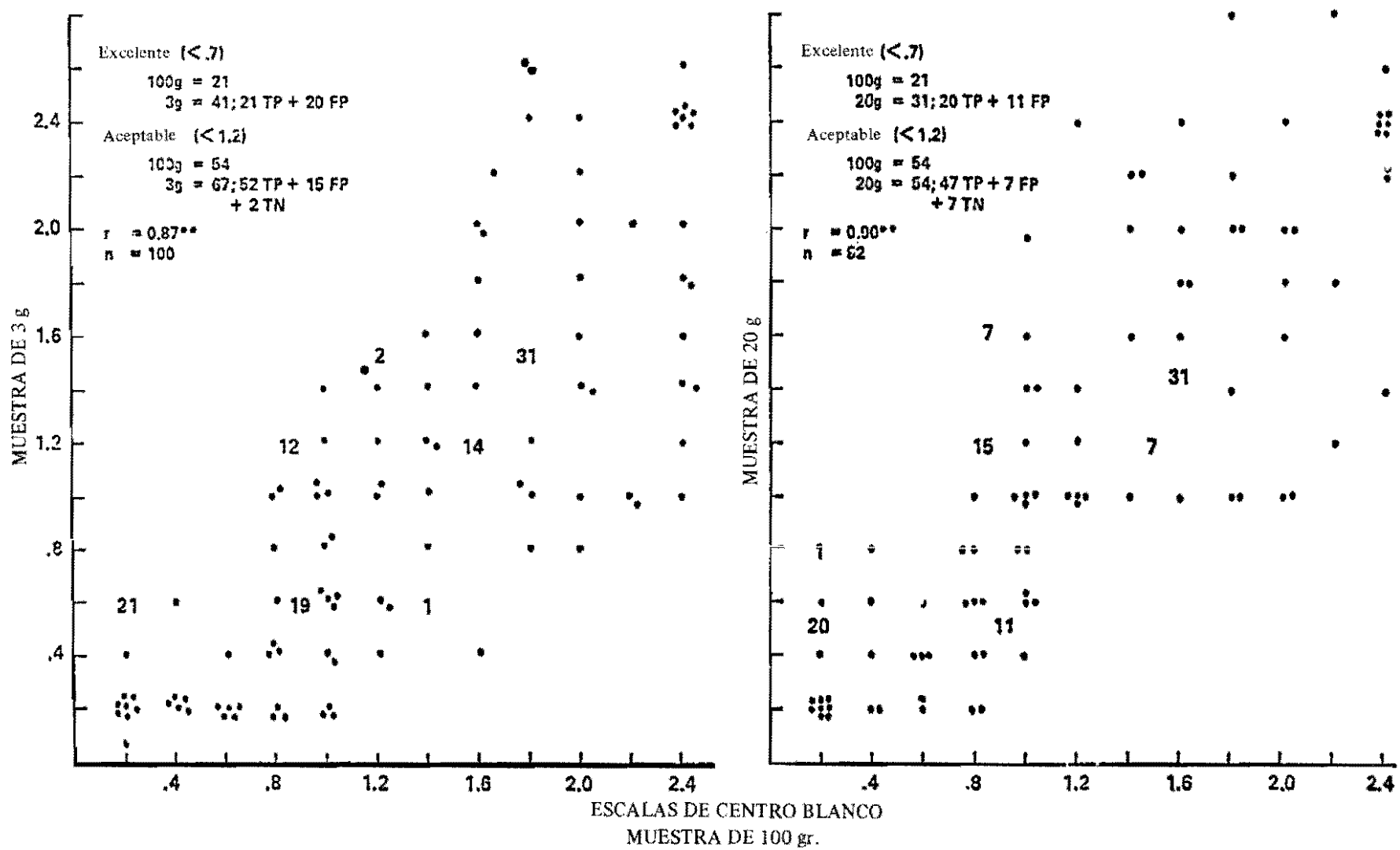

FIGURA 3.1. Tamaño de muestra requerido para determinar Centro blanco

entonces 41 líneas se clasificaron como excelentes (centro blanco 0.7), cuando realmente sólo 21 son excelentes y las restantes aceptables. Esto es, la eficiencia es sólo del 51% cuando se utiliza una muestra de tres gramos. Sin embargo, si el objetivo es identificar líneas de apariencia aceptable (centro blanco 1.2), entonces la situación cambia; esto es, 54 líneas se clasificaron como aceptables cuando se utilizaron muestras de 100 gramos, pero ese número aumentó a 67 en base a muestras de tres gramos; de las 67 líneas, sólo 52 tienen apariencia aceptable y las 15 restantes corresponden a lecturas equivocadas; además dos líneas con calidad aceptable no fueron incluídas. La eficiencia es del 78% (52/67) cuando se usa una muestra de tres gramos para la identificación de líneas con calidad aceptable.

Siguiendo el mismo razonamiento anterior se tiene que 21 líneas se clasificaron como excelentes en base a muestras de 100 gramos, pero ese número aumentó a 31 cuando la muestra fue de 20 gramos; de las 31, sólo 20 son excelentes y 11 aceptables; o sea, la eficiencia es del 65% cuando se utilizan muestras de 20 gramos para identificar calidad excelente y del 87% para identificar calidad aceptable.

Los datos sugieren que el nivel de precisión deseado depende del tamaño de la muestra y de los objetivos propuestos; si el objetivo es calidad excelente, muestras de 3 y 20 gramos darán un nivel de precisión de 51 y 65%, respectivamente; si el objetivo es apariencia aceptable, muestras de 3 y 20 gramos darán un nivel de precisión del 78 y 87%, respectivamente.

En un programa de mejoramiento como el del CIAT en donde las generaciones tempranas se evalúan en condiciones de secano y en siembra directa, es muy difícil tomar muestras mayores de tres gramos para análisis del centro blanco. En este caso se sugiere utilizar la muestra de tres gramos para identificar líneas con calidad aceptable pero utilizar muestras de 100 gramos tan pronto se llegue a las

generaciones avanzadas (F_5, F_6) con el fin de eliminar aquellas que tengan calidad inferior.

3.1.3.2. Dispersión alcalina

La prueba de la dispersión alcalina se utiliza como una evaluación de la temperatura de gelatinización y cocimiento de una muestra de Arroz. El método descrito en el Sistema de Evaluación Estándar para arroz es el más utilizado; sin embargo, en ciertas épocas de intenso trabajo sería conveniente procesar más rápidamente el material proveniente del campo. Para determinar la influencia del tamaño de la muestra y la cantidad de solución de KOH se hicieron varias pruebas variando el tamaño de estos parámetros.

Los datos se presentan en el Cuadro 3.2. Ninguna de las dos variables, número de granos o cantidad de solución de KOH afectó la dispersión alcalina. El experimento se repitió varias veces con resultados idénticos; no obstante, en el caso de 20 ml de KOH se observó mayor turbidez de la solución al final de la prueba, lo cual dificultaba un poco la lectura. Por consiguiente, el mejor tratamiento consiste en utilizar 12 granos de muestra por caja de plástico y 10 ml de la solución de KOH. Los demás parámetros siguen iguales a los descritos en el Sistema de Evaluación Estándar, pero usando una sola replicación; esto reduce a la mitad el número de cajitas de plástico necesarias, con lo cual se duplica el número de muestras analizadas en un tiempo determinado.

3.1.3.3. Rendimiento de molino

Existen factores de campo que afectan la calidad molinera del arroz entre ellos, la época de cosecha y trilla. Se estudió el efecto de varias épocas de cosecha y trilla en tres localidades distintas sobre el porcentaje de granos enteros de la variedad CICA 8. Los mayores porcentajes de granos enteros se obtuvieron cuando CICA 8 se

CUADRO 3.2. Influencia del tamaño de la muestra y cantidad de la solución de KOH en la dispersión alcalina.

Variedad	Sol. KOH ml.	No. de granos	Dispersión	Descripción
IR 8	10	6*	7.0	Baja
Bluebonnet 50	10	6*	5.0	Intermedia
Colombia 1	10	6*	2.0	Alta
IR 8	10	12	7.0	Baja
Bluebonnet 50	10	12	5.0	Intermedia
Colombia 1	10	12	2.0	Alta
IR 8	20	12	7.0	Baja
Bluebonnet 50	20	12	5.0	Intermedia
Colombia 1	20	12	2.0	Alta

* Dos replicaciones

cosechó y trilló en tiempo oportuno, esto es, cuando el grano tiene un 20-24% de humedad (Figura 3.2).

También se estudió el efecto de la época de trilla (Cuadro 3.3) sobre el porcentaje de granos enteros de CICA 8 y tres líneas (18476, 18521 y 18522); se observó que la trilla tardía disminuyó el porcentaje de granos enteros.

Se analizó la calidad molinera de cuatro líneas promisorias y CICA 8 (Cuadro 3.4), manejadas en dos condiciones distintas: por investigadores en parcelas experimentales y por agricultores en cuatro fincas. El rendimiento en molino (arroz blanco total) de las líneas y de CICA 8 fue igual en ambas condiciones, pero el porcentaje de granos partidos fue mayor en las fincas en donde los materiales fueron manejados, cosechados y trillados por los agricultores.

En el CIAT se comparó el porcentaje de arroz entero de 34 variedades cosechadas en dos épocas distintas: a la maduración fisiológica y 10 días después (Cuadro 3.5). Se encontró que en las variedades IR 28 y Anayansi no hubo reducción o pérdidas en el porcentaje de granos enteros, mientras que en otras variedades como IR 8, IR 30 y CR 201, las pérdidas fueron grandes; en otras variedades como CR 1113, Eloni, y CICA 4, las pérdidas fueron pequeñas (Figura 3.3).

Estos resultados comprueban la existencia de diferencias varietales reportadas por varios investigadores cuando el arroz se deja sobremadurar en el campo.

En un experimento conducido en el Perú (Cuadro 3.6) se encontró que la calidad de arroz obtenida cuando se deja sobremadurar en las parcelas experimentales es igual a la que obtiene el agricultor en sus fincas; o sea que mediante la cosecha tardía de los materiales genéticos en condiciones experimentales, se puede obtener un dato bastante aproximado acerca de cuál será la calidad del arroz que el

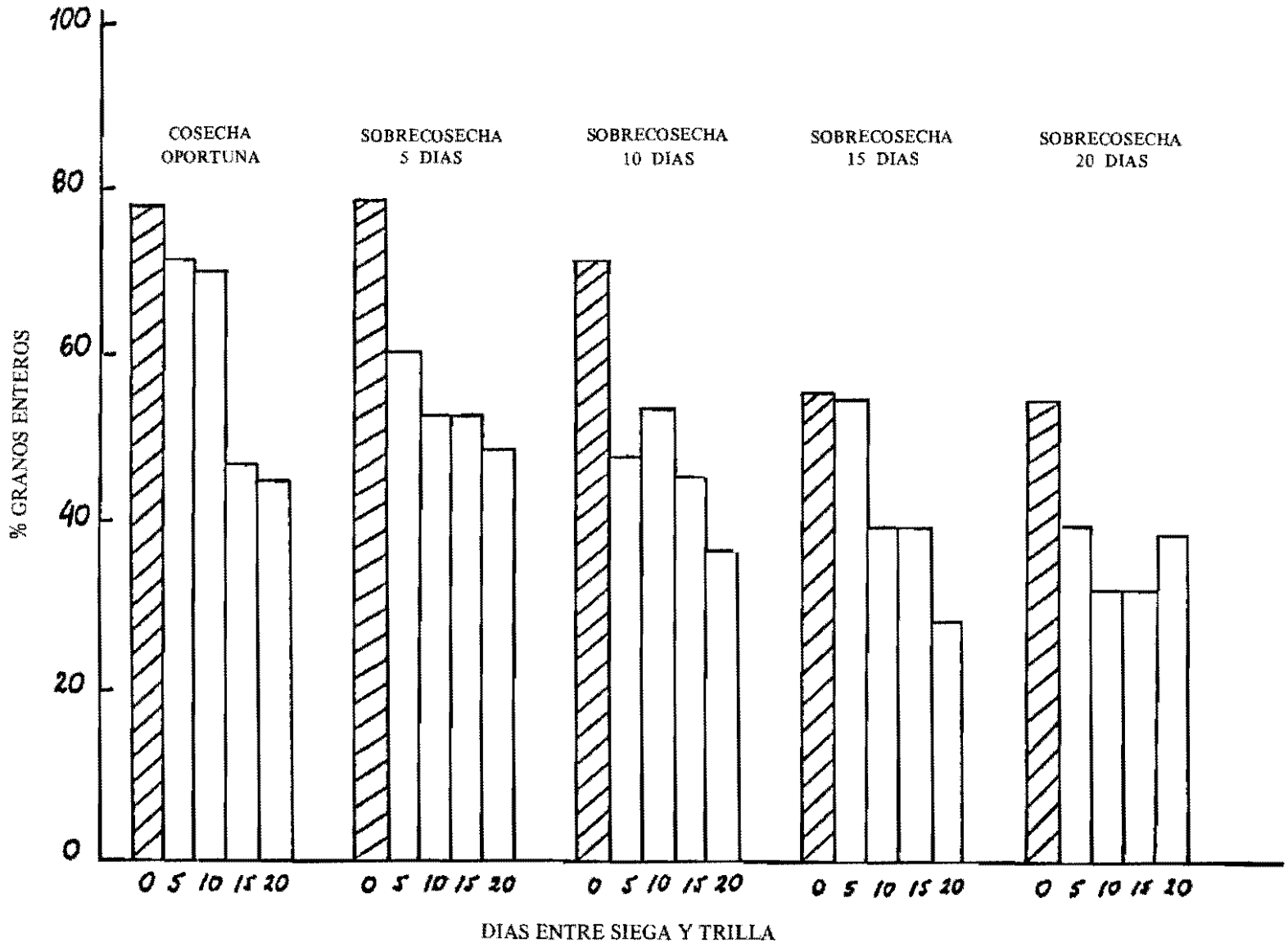

FIGURA 3.2 Efecto de sobrecosecha y trilla en calidad molinera en CICA 8. Promedio de tres lugares.

CUADRO 3.3. Efecto de la época de trilla en rendimiento de arroz entero.

Variedad	Trilla	
	Inmediata	Tardía
	(% G.E.)	
CICA 8	88	60
18476	88	69
18521	95	70
18522	96	81

CUADRO 3.4. Comparación de la calidad molinera de líneas promisorias en condiciones experimentales y en fincas.

	Condic. experimentales			Fincas de agricultores		
Línea	Rdto. molino %	Granos enteros %	Granos partidos %	Rdto. molino %	Granos enteros %	Granos partidos %
11643	72	64	36	71	58	42
18476	73	88	12	70	68	32
18521	74	96	4	69	82	18
21862	74	79	21	72	57	43
CICA 8	74	88	12	72	70	30

CUADRO 3.5. Comparación del rendimiento de molino (% excelso) en dos épocas de cosecha para 34 variedades de arroz en CIAT-Palmira

	Maduración Fisiológica		Maduración + 10 días		
Variedad	Humedad %	Excelso %	Humedad %	Excelso %	Pérdida %
IR 5	18	64	14	45	30
IR 8	23	54	15	15	72
IR 20	31	48	18	45	6
IR 22	21	58	15	31	47
IR 28	-	62	18	62	0
IR 30	21	32	13	10	69
IR 32	20	64	19	51	20
IR 36	23	42	22	20	52
IR 38	22	54	14	40	26
IR 40	22	63	14	49	22
IR 42	20	52	14	40	23
IR 43	18	64	14	42	34
IR 52	16	46	12	31	33
IR 54	21	54	14	42	22
IR 56	18	34	12	15	56
IR 58	-	58	16	49	16
CICA 4	22	63	15	55	13
CICA 6	20	65	14	49	25
CICA 7	19	46	12	30	35
CICA 9	26	66	15	54	18
ORYZICA 1	25	65	16	51	22
ORYZICA 2	26	58	16	39	33
DIWANI	21	44	13	32	27
CEYSVONI	18	42	13	34	19
ELONI	-	46	21	43	7
ANAYANSI	24	60	21	60	0
DAMARIS	18	60	17	55	8
CR 201	23	54	13	23	57
CR 1113	22	64	13	58	9
BAMOA A 75	25	60	19	46	23
CULIACAN A 82	22	54	15	45	17
JUMA 58	20	65	10	50	23
BR IRGA 409	16	58	13	52	10
TIKAL 2	24	61	15	54	11

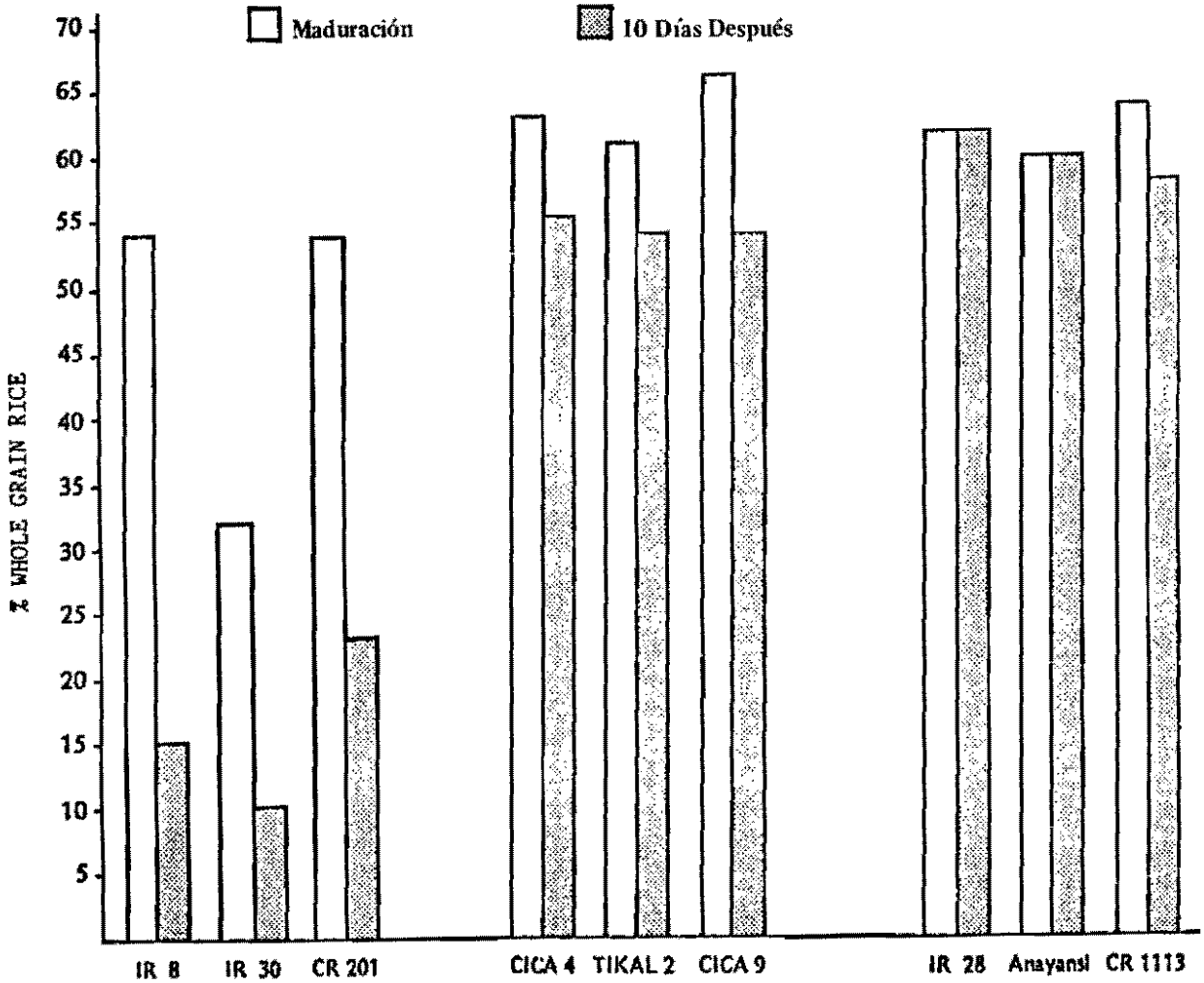

FIGURA 3.3 Efecto de una cosecha (10 días) sobre el porcentaje de arroz partido

CUADRO 3.6. Efecto de una demora en la cosecha sobre el grado de arroz obtenido. *

Línea	Estación Experimental	Fincas	Cosecha Tardía
CICA 8	3	5	5
18476	3	5	5
18521	1	4	4
21862	4	6	6

* Según normas U.S.A.

4986

agricultor obtendría en sus fincas. Esta evaluación permitirá evitar la entrega de variedades que darían porcentajes altos de arroz quebrado y a la vez permitirá evaluar con más precisión la tolerancia al volcamiento de los materiales. Se sugiere que esta evaluación sea adoptada a las pruebas que realiza el IRTP en los materiales que entran a formar parte del VIOAL y que los datos los incluyan en la información previa que envían a los Programas Nacionales.

3.2. METODOLOGIA DE SELECCION PARA RESISTENCIA A ENFERMEDADES

Robert S. Zeigler *

El Programa de Fitopatología de Arroz tiene como objetivos:

1. Desarrollar métodos de evaluación apropiados para el CIAT y Programas Nacionales.
2. Asegurar que el material del Programa de Arroz incluyendo introducciones del IRTP sea evaluado para resistencia a las enfermedades principales antes de ser seleccionado y enviado a programas de nacionales.
3. Desarrollar nuevas estrategias de control de enfermedades.
4. Hacer un seguimiento de la situación fitosanitaria del arroz en América Latina.

En esta reunión se presenta la forma cómo el programa está desarrollando métodos de evaluación para Pyricularia oryzae, Helminthosporium oryzae, y el virus hoja blanca. Estas enfermedades son o pueden ser importantes en muchas partes de América Latina. Evaluar el material antes de enviarlo a los cooperadores de los Programas Nacionales nos permite evitar el envío de material susceptible. Sin embargo, sabemos que no podemos asegurar qué material que

* Fitopatólogo, Programa de Arroz CIAT. A.A.6713 Cali, Colombia

se envía sea resistente a estos problemas en cada uno de los lugares. Pero con una evaluación intensiva y uniforme durante la selección, podemos esperar que dentro de los materiales enviados a los Programas Nacionales no haya líneas muy susceptibles y además tener una alta probabilidad de que haya buen material para las condiciones locales.

Para cualquier método de evaluación existen algunas exigencias mínimas para garantizar una selección confiable: presión alta y uniforme de la enfermedad. Para llegar a este ideal se necesita un sitio (con ambiente favorable al desarrollo de la enfermedad y una infraestructura mínima que permita las evaluaciones) y métodos apropiados que aseguren la uniformidad de la enfermedad.

La importancia de un ambiente apropiado resultó en el traslado del Programa de Arroz hacia los Llanos Orientales de Colombia, donde existe un ambiente arrocero muy favorable al desarrollo de la enfermedades. Pero, como la relación entre enfermedades, ambiente y el arroz es complicada, el localizar el Programa en Santa Rosa tampoco asegura una incidencia alta y uniforme de las enfermedades. Es claro que nos toca aplicar medidas complementarias para aumentar la incidencia de las enfermedades. En razón a la desuniformidad de las enfermedades en el espacio y a los cambios ocurridos de un año a otro, es útil ilustrar lo que estamos haciendo para dar uniformidad a la infección en estas tres enfermedades.

3.2.1. *Pyricularia oryzae*

El método consiste de tres partes semi-independientes:

1. Surcos esparcidores alrededor de las parcelas, sembrados 2-3 semanas antes del material de evaluación y aspersión periódica de inóculo y durante el semestre. Los surcos consisten de una mezcla de variedades comerciales viejas con resistencia

perdida, variedades actualmente en producción, y variedades muy susceptibles para iniciar una epidemia.

2. Mezcla física de la semilla del material genético desde la F_2 con semilla de material altamente susceptible (Fanny) y muy susceptible (B-40), en una proporción de 50%. Con ésto se persigue que cada planta individual de prueba tenga como vecina una planta susceptible que pueda producir un inóculo continuadamente. Eventualmente, Fanny muere mientras que B-40 puede sobrevivir pero morfológicamente es diferente y diferenciable del material en selección.

3. Inocular las parcelas con inóculo producido por hojas infectadas de las variedades comerciales. El inóculo es aplicado cada ocho días por aspersión.

En breve, los surcos esparcidores sirven para iniciar una epidemia con patógenos virulentos sobre variedades comerciales en el área. El inóculo producido de estas variedades puede ser multiplicado en el material susceptible, y esparcido en las líneas de selección. La inoculación por aspersión sirve como medida de seguridad.

Estos métodos siempre dan una buena distribución del patógeno en el material. Hay muy poca probabilidad de escape; se da uniformidad a la infección, y por consiguiente, se da fe a que el material seleccionado sea resistente a la población del patógeno presente.

3.2.2. Helminthosporium oryzae

El inóculo seco producido en granos de arroz esterilizados en autoclave es distribuido en el campo cuando el arroz llega al estado de máximo macollamiento. Como aún no se sabe si el método sirve, se está ensayando con aplicaciones de 20 y 80 kg de inóculo/ha en los ecosistemas de secano favorecido y sabana (suelos ácidos). Si el

método resulta exitoso, se podrán inocular superficies grandes con inóculo seco utilizando sembradoras al voleo.

3.2.3. Hoja blanca

Con buenas fuentes de resistencia ya identificadas, se pueden ofrecer líneas resistentes para los distintos ecosistemas con potencial de hoja blanca. Esto exige evaluar 5.000-10.000 líneas segregantes y avanzadas por año, lo que elimina la posibilidad de hacer las pruebas en invernaderos. Para desarrollar un método de inoculación artificial en el campo, se requieren poblaciones grandes de vectores (1.000.000 individuos) con un alto potencial de transmisión para ser liberadas al mismo tiempo y distribuidas uniformemente.

Se está llegando al objetivo trazado, haciendo cruces controlados entre vectores probados del virus, y su descendencia. La multiplicación final de la población de vectores se hace en el campo en jaulas diseñadas específicamente para liberar insectos.

Otros sitios de evaluación

Debe quedar muy claro que, a excepción de hoja blanca, no se tiene seguridad de que el material seleccionado en estas pruebas con poblaciones de patógenos locales, sea resistente en otros ecosistemas.

Durante los últimos tres años se han establecido trabajos cooperativos con los Programas Nacionales de arroz de Perú y de Panamá. En Perú (Selva) hay sitios con alta incidencia de *Pyricularia*, *Helminthosporium*, *Dreschlera gigantea* (mancha ojival) y *Cercospora*. En Panamá hay sitios con alta incidencia de *Pyricularia*, *Helminthosporium* y *Entyloma*. El objetivo fundamental de los proyectos es permitir la selección local de material resistente.

Pero estos sitios, de ecologías diversas, permiten también observar el comportamiento del material y a su vez, seleccionar materiales promisorios para enviarlo a evaluación en otros países.

3.3. METODOLOGIA DE SELECCION DE GENOTIPOS DE ARROZ DE RIEGO PARA RESISTENCIA A TOXICIDAD DE HIERRO

Richard Elias Bacha [a/]
Takazi Ishiy [b/]

9987

3.3.1. Introducción

Con el surgimiento de los cultivos de porte moderno en Brasil, se observan en diversos estados productores, campos con síntomas de amarillamiento y anaranjamiento, los cuales se constató que eran ocasionados por concentraciones de hierro en el suelo y que por efecto de la inundación se acentúan los efectos fitotóxicos.

En los estados de Santa Catarina y Rio Grande do Sul, el fenómeno parece ser más intenso, ocasionando en determinadas circunstancias, proporciones alarmantes. En Santa Catarina, debido al sistema de preparación de suelos y al método de siembra en suelo fangueado, el anarajamiento se manifiesta en diversas variedades, en especial en las áreas nuevas y en los primeros años de cultivo.

En Rio Grande do Sul, la manifestación del problema se inició con la recomendación de la variedad BR-IRGA 409, cuya expansión en área de cultivo ocasionó mayor acentuación de los síntomas. Esta variedad parece promover una mayor capacidad de oxidación de la rizosfera y,

---

a. Ing.Agr. M.Sc. en Ciencias del Suelo-EMPASC, Santa Catarina,

b. Ing.Agr. M.Sc. en Fitomejoramiento-EMPASC, Santa Catarina, Brasil

por consiguiente, oxida el hierro ferroso precipitándolo como hierro férrico en la superficie de las raíces. En condiciones de alta concentración de hierro en la solución del suelo, esta precipitación puede ser suficientemente intensa al punto de formar una capa de hierro en la superficie radicular y, de esa manera, reducir o bloquear la absorción de nutrientes por las plantas, conforme aseveran CHEN et at (1980) y HOWELER (1981). La toxicidad de hierro se manifiesta con la aparición de un anaranjamiento o bronceamiento en el área foliar (HOWELER, citado por CHEN et al. 1980), y posteriormente un secamiento y muerte de las hojas.

Según PONNAMPERUMA (1977), la sumersión, principalmente en suelos ácidos, ricos en materia orgánica y con alto contenido de hierro, puede perjudicar el desarrollo del arroz. La concentración de hierro en estos suelos puede llegar hasta 600 ppm, en una a tres semanas de sumersión.

El estado nutricional de la planta, según YOSHIDA (1981), afecta su tolerancia a la toxicidad de hierro, observando que las deficiencias de potasio, calcio, magnesio, fósforo y manganeso reducen el poder de exclusión de hierro de las raíces de arroz, debiéndose dar atención especial a las plantas deficientes en potasio. Las plantas deficientes en potasio a menudo tienen un alto contenido de hierro y exhiben síntomas severos de toxicidad.

HOWELER (1981), pretendiendo corregir los problemas de anaranjamiento en arroz de riego en los Llanos Orientales (Colombia), sugirió, entre otras prácticas, la aplicación de materia orgánica, cal y fertilizantes, a fin de acelerar la reducción del suelo para que el pH se eleve rápidamente y la máxima concentración de hierro se presente cuando las plantas son más jóvenes. En general, el problema es menos grave en plantas jóvenes que en plantas adultas. La susceptibilidad a la toxicidad de hierro es una característica varietal que merece la atención de los fitomejoradores para la

selección de genotipos tolerantes, porque hasta determinada concentración de hierro en el suelo, el empleo de variedades resistentes constituye un método eficiente, económico y de fácil utilización.

Con el objeto de seleccionar líneas y variedades resistentes a la toxicidad de hierro, EMPASC ha realizado experimentos de competencia varietal específica para esa finalidad.

3.3.2. Metodología de Selección

En Santa Catarina, en la Estación Experimental de Itajaí la selección de genotipos tolerantes a toxicidad de hierro se realiza en condiciones de campo, en un área con alta concentración de hierro, intermedio en fósforo y potasio y bajo contenido de materia orgánica (Cuadro 3.7).

El área en cuestión fue adecuada removiendo la capa superior de suelo, nivelando y después colocando la capa arable anteriormente retirada.

En el primer cultivo realizado, con una adecuada fertilización de fósforo, potasio y nitrógeno, la mayoría de las plantas no se desarrollaron y murieron antes de la floración. Los análisis y observaciones realizadas en la ocasión comprobaron ser toxicidad de hierro.

De esa manera se verificó que el área era muy propicia para la selección de genotipos en cuanto a tolerancia al hierro. Así, el área fue preparada retirándose inicialmente todos los residuos de cosecha, nivelando superficialmente el suelo con una cuchilla acoplada al tractor. Esta operación se realiza anualmente.

La preparación del suelo se hace arando con arado de discos y varios pasajes con rotovator para promover un buen desmenuzamiento del

CUADRO 3.7. Resultados de análisis químicos y físicos en cinco muestras de suelo tomadas en el área del experimento. Estación Experimental de Itajaí - EMPASC, 1985.

Muestra	pH H_2O	pH SMP	P ppm	K ppm	M.O. %	Al me%	Ca+ me%	Mg me%	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Arcilla %	Limo %	Arena Fina %	Arena Gruesa %	Textura
1	4.8	5.6	4.0	54	1.1	3.0	1.8	0.5	287	22	3.4	43.5	38.0	16.9	1.8	1
2	4.7	5.2	5.0	47	1.1	3.3	1.1	0.3	253	12	3.3	43.5	36.0	17.7	2.7	1
3	4.7	5.3	3.5	42	1.0	3.3	1.8	0.4	291	12	3.0	43.5	36.0	18.1	2.3	1
4	4.9	5.6	5.0	51	1.1	2.4	1.9	0.5	313	22	3.2	43.5	36.5	17.3	2.7	1
5	4.9	5.7	3.0	40	1.1	2.8	1.5	0.4	309	17	3.2	42.5	37.5	18.2	1.8	1
Promedio	4.8	5.5	4.1	47	1.1	3.0	1.6	0.4	280	17	3.2	43.3	36.8	17.6	2.3	-

suelo. Los desniveles pequeños ocasionados por las máquinas son preparados manualmente.

La siembra es en suelo seco a una profundidad inferior a 3 cm, en surcos hechos con una surcadora manual, a un espaciamiento de 30 cm.

Cada genotipo en prueba es sembrado en tres surcos paralelos de 1 m, sin repeticiones. En sentido perpendicular a los surcos, se siembran dos surcos de una variedad resistente al hierro y dos surcos de una variedad susceptible, como testigos de comparación (Figura 3.4).

La fertilización básica se hace a la siembra con fósforo y potasio y en cobertura, aproximadamente 30 días después de la emergencia, con nitrógeno, en cantidades mínimas solamente para la manutención de las plantas.

El riego se inicia con baños de germinación; después de la emergencia de las plántulas se mantiene una lámina de agua. A medida que las plantas se van desarrollando, la capa de la lámina de agua aumenta gradualmente hasta cerca de 10 cm, manteniéndose así hasta la fase de maduración.

Los tratamientos fitosanitarios son realizados siempre que sea necesario para que la incidencia de insectos, enfermedades y malezas no interfieran en el desarrollo normal del experimento.

Las evaluaciones son visuales, realizadas de acuerdo con las reacciones presentadas por las plantas, según la escala de 1 a 9:

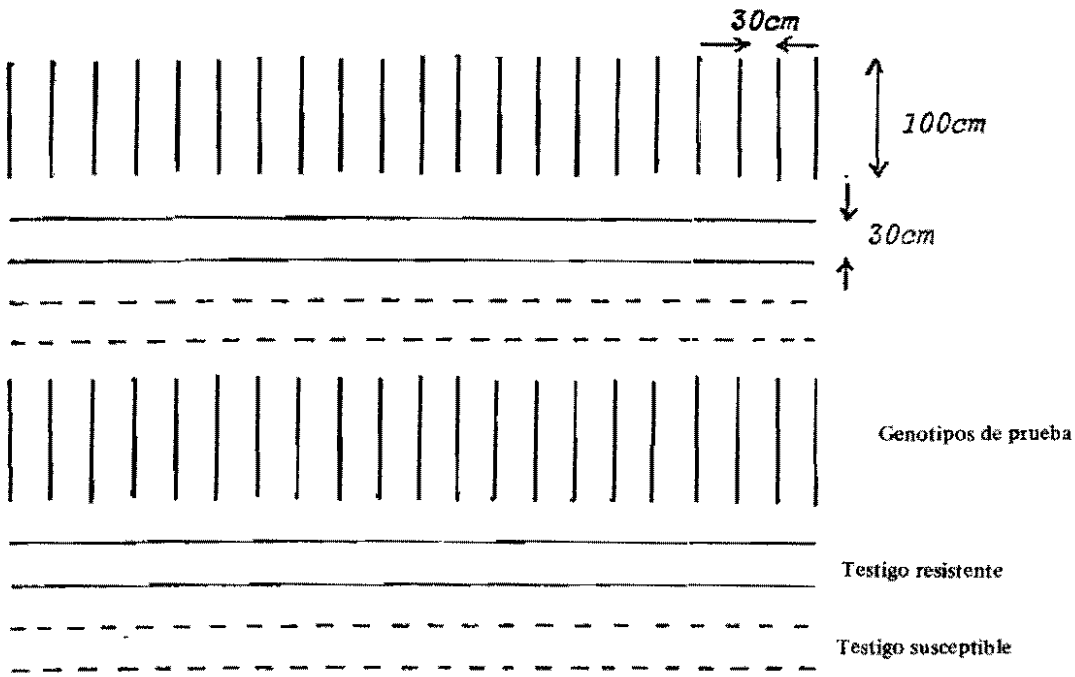

FIGURA 3.4. Esquema de campo para selección de genotipos de arroz de riego tolerantes a la toxicidad de hierro. EMPASC, 1983.

Valor	% de hojas afectadas o muertas
1	Menos de 1 (testigo resistente)
3	1 a 5
5	5 a 25
7	25 a 50
9	50 a 100 (testigo susceptible)

Siendo, 1-3 = resistente, 5 = tolerante, 7-9 = susceptible.

Las evaluaciones son realizadas en los estados 2-8 (macollamiento-grano en estado pastoso), a intervalos aproximados de 10 días a fin de detectar las fases más críticas.

Las fuentes de materiales son principalmente de IRGA (Rio Grande do Sul), Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijao y CIAT.

Los genotipos cultivados en el área con elevada concentración de hierro presentan diferentes reacciones durante el ciclo de la planta. Unos son resistentes durante todo el ciclo, mientras que otros muestran un grado elevado de toxicidad en la fase inicial y luego mueren. Existen también genotipos que inicialmente se presentan resistentes pero gradualmente se vuelven susceptibles y aquellos que presentan reacción contraria, esto es, se muestran susceptibles en la fase inicial y resistentes en la fase final. Con menor frecuencia se observan genotipos que en la fase inicial muestran susceptibilidad, se vuelven resistentes al inicio de la fase reproductiva y nuevamente muestran reacción susceptible tres semanas después.

3.3.3. Bibliografía

1. CHEN, D.D.; DIXON, J.B. y TURNER, F.T. Iron crating on rice roots:mineralogy and quality influencing factors. Soil Soc.Am.J., Madison,44:635-5, 1980.

2. HOWELER, R.H. Anaranjamiento y toxicidad de hierro en arroz de riego en los Llanos Occidentales de Colombia. In: CURSO DE INVESTIGACION PARA LA PRODUCCION DE ARROZ. CIAT, 1981. n.p.

3. PONNAMPERUMA, F.N. Physicochemical properties of submerged soils in relation to fertility. IRRI Research Paper Series, 5. 32p. 1977.

4. YOSHIDA, S. Iron. In: Fundamentals of rice crop science. Los Baños, The International Rice Research Institute, 1981. cap.3, p.156-160.

3.4. MEJORAMIENTO DE ARROZ DE SECANO PARA SUELOS ACIDOS

Surapong Sarkarung *

3.4.1. Introducción

El arroz en América Latina es cultivado en ecosistemas diferentes. La principal división entre ecosistemas está basada principalmente en la lluvia (cantidad y distribución), prácticas de cultivo, tipos de suelo y patógenos. Los principales sistemas de producción en América Latina se han clasificado tentativamente en riego, zonas bajas inundables, secano favorecido, secano moderadamente favorecido, secano no favorecido y secano manual o tradicional. Una caracterización continuada indudablemente identificará ecosistemas adicionales.

Vastas áreas de suelos ácidos infértiles del trópico latinoamericano están sub-utilizadas. En estos suelos se cultiva algo de arroz de

* Científico Visitante del Programa de Arroz. CIAT. Apartado Aéreo 6713. Cali, Colombia

riego, pero no arroz de secano. Los suelos fuertemente ácidos que se encuentran en las ecologías de sabana y bosques representan aproximadamente 1.400 millones de hectáreas. Estos suelos son principalmente oxisoles y ultisoles; una pequeña área está representada por suelos ácidos inceptisoles, entisoles y alfisoles.

Químicamente estos suelos son altos en aluminio (saturación mayor del 60%), y deficientes en N, P, K, Ca, S y Zn. Físicamente son fáciles de trabajar, tienen baja capacidad de retención de agua y fácilmente erosionables.

El principal interés de las investigaciones del CIAT en estos suelos ácidos infértiles es el desarrollo de un sistema de producción de arroz de secano mecanizado con bajos insumos para las ecologías de sabana en donde la lluvia es abundante (mayor de 1800 mm) y bien distribuida durante la estación de cultivo. El arroz de secano puede considerarse como un monocultivo, o más bien como un cultivo de frontera para abrir tierras para pasturas después de una o dos cosechas de arroz. El área potencial para el arroz de secano es aproximadamente de 300 millones de hectáreas, principalmente en los Llanos de Colombia y Venezuela, norte del Brasil, sureste de México, Guyana, Bolivia y Perú.

3.4.2. Limitantes de Producción

Los principales limitantes de producción para el arroz de secano en las sabanas ácidas son:

a. Carencia de variedades adaptadas

b. Factores biológicos y físicos

c. Prácticas agronómicas

3.4.3. Objetivos de Mejoramiento del Arroz de Secano para Sabana

La adaptación a la ecología de la sabana requiere resistencia a enfermedades e insectos, y tolerancia para deficiencias y toxicidades minerales. El potencial de rendimiento que se busca con las variedades para secano en sabana es de 3 a 3.5 ton/ha. Entre las características específicas se incluye:

a. Tolerancia a toxicidad de aluminio y a deficiencia de elementos menores.

b. Resistencia a piricularia.

c. Resistencia a otras enfermedades del follaje y panícula, tales como escaldado de la hoja, helmintosporiosis y hoja blanca.

d. Resistencia al manchado del grano.

e. Tolerancia a los insectos Sogatodes y Diatraea.

f. Estatura corta, enanas a intermedia y macollamiento moderado.

g. Madurez precoz a intermedia (95-130 días).

h. Resistencia al volcamiento.

i. Raíces gruesas y profundas.

j. Buena calidad de grano (sin centro blanco y contenido intermedio de amilosa).

k. Resistencia moderada a sequía.

Las investigaciones de arroz del CIAT para suelos ácidos están enfocadas directamente a la obtención de variedades que se desarrollen bien con un mínimo de insumos. El mejoramiento varietal requiere germoplasma adaptado a las condiciones adversas del ambiente hostil de secano y eficiente utilización de los nutrientes del suelo escasamente disponibles.

Las variedades se evalúan en la Estación Experimental La Libertad del ICA, localizada en los Llanos de Colombia en un suelo oxisol típico de las sabanas latinoamericanas. La fertilidad del suelo es:

M.O.	pH	P (Bray II) (ppm)	meq./100 g suelo Al	Ca	Mg	K	Saturación Al %
3.7	4.1	4.6	3.1	0.37	0.07	0.17	83.6

Se desarrolló un diseño de evaluación para comparar variedades en dos condiciones diferentes de alta y baja acidez. Se diseñaron unas franjas muy ácidas (Figura 3.5) de 5.0 metros de ancho, alternando con franjas de baja acidez. Las franjas de alta acidez no recibieron cal, y las de baja acidez recibieron 3.0 ton/ha de cal dolomítica, 15 días antes de la siembra.

La dosis de fertilización fue 50-26-33 kg/ha de NPK, respectivamente. Cada variedad se sembró directamente en dos surcos en las franjas de alta y baja acidez. Tres variedades de referencia (Metica 1 susceptible, IAC 165 e IRAT 122 tolerantes) se sembraron cada 24 surcos de material de prueba. Las parcelas se protegieron con fungicidas e insecticidas para evitar daño de enfermedades e insectos.

Los síntomas de toxicidad se registraron en ambas franjas 40 días después de la siembra o tan pronto como los síntomas aparecieron en la variedad susceptible. Se hizo una segunda lectura antes de la floración. Se utilizó la escala de 1 a 5 (1 = buena tolerancia, 5 = alta susceptibilidad) (Cuadro 3.8). Unas pocas plantas de cada tratamiento fueron cuidadosamente arrancadas para evaluar su sistema radicular en la escala 1-5 (Cuadro 3.9).

Los síntomas de aluminio se expresaron directamente como clorosis típica (amarillamiento severo de todas las plantas) o indirectamente

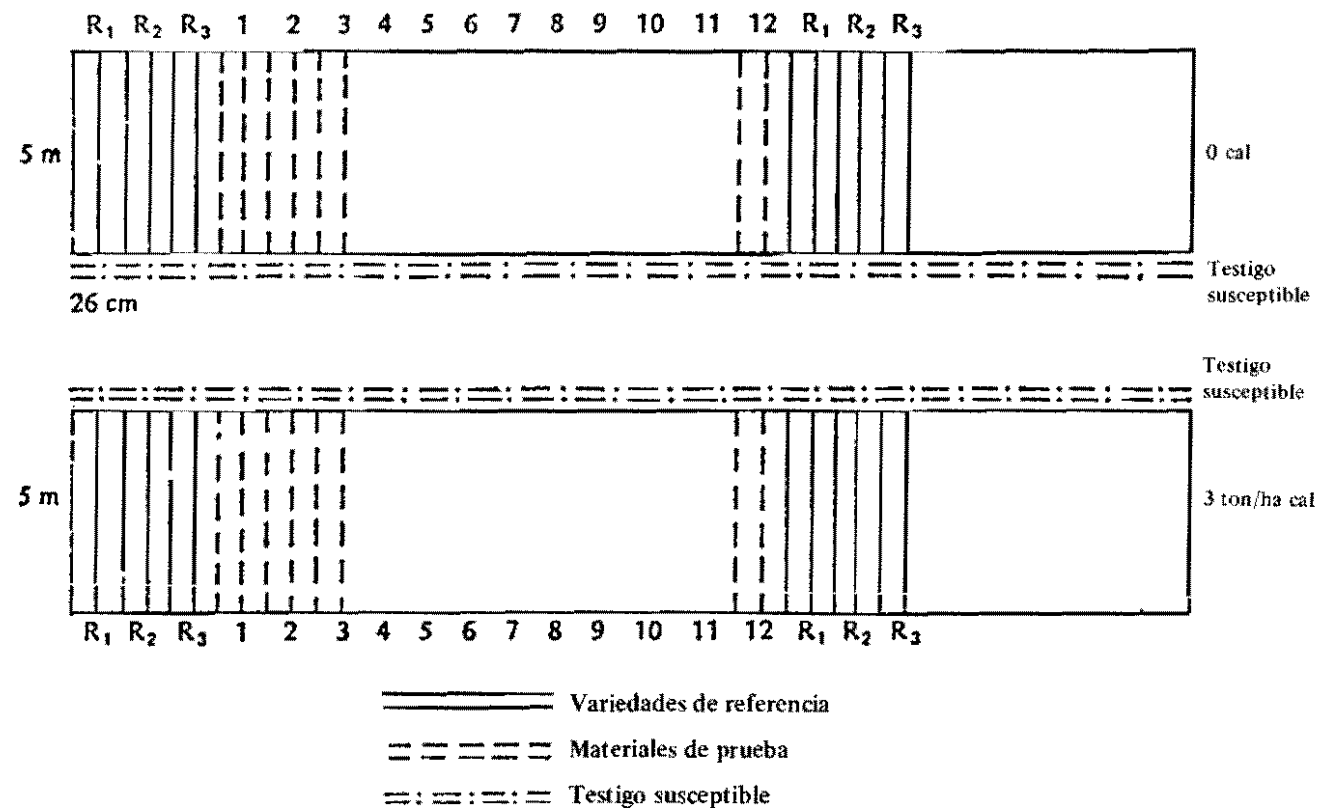

FIGURA 3.5. Diseño de campo para evaluar tolerancia a la toxicidad de aluminio

CUADRO 3.8. Escala de evaluación para toxicidad de aluminio.

Escala	Descripción
1	Ninguna diferencia en crecimiento entre franjas muy ácidas y poco ácidas.
2	Poco amarillamiento de algunas plantas en las franjas muy ácidas. Ninguna diferencia en crecimiento.
3	Algo de amarillamiento de plantas. Poca reducción de altura en las franjas ácidas.
4	Amarillamiento uniforme, reducción marcada de altura. Ninguna muerte de hojas.
5	Amarillamiento severo, fuerte reducción de altura, muerte de hojas inferiores.

CUADRO 3.9. Escala para la morfología del sistema radicular en suelos ácidos, 75 días después de siembra.

Escala	Descripción	Ejemplo de Variedades
1	Pocas, gruesas y largas	Monolaya, IAC 165
2	Muchas, gruesas y largas	Líneas mejoradas de IITA e IRAT
3	Muchas, intermedias y largas	IRAT 122, variedades de Surinam
4	Pocas y largas, mayoría fibrosas	Varidades tradicionales de secano-zonas bajas
5	Todas fibrosas, superficiales	IR 8, CICA 8

como deficiencia interactiva de otros elementos. Las variedades resistentes (escala 1 y 2) tuvieron poco o ningún amarillamiento, la altura de la planta y desarrollo de raíces fueron normales.

El 17% de 1360 cultivares evaluados fueron tolerantes a los suelos tóxicos en aluminio. Las variedades semi-enanas desarrolladas en condiciones de riego no crecieron en ambas condiciones -sin cal y con cal. Obviamente estas variedades no se adaptan a estos suelos. Una excelente tolerancia a la toxicidad de aluminio está disponible en arroz. Cultivares muy buenos se encontraron en diferentes bases genéticas originarias de los bosques de Africa Occidental, tierras altas del Asia, y Campo Cerrado de Brasil. Estos cultivares también se adaptan a suelos infértiles.

Las variedades tolerantes se agruparon según su mejoramiento morfológico en líneas seleccionadas mejoradas y en variedades nativas o tradicionales. Muchos materiales mejorados recientemente desarrollados por el IITA e IRAT parecen poseer una tolerancia más alta que los progenitores, sugiriendo que los genes para tolerancia se acumularon en las nuevas líneas o cultivares.

3.4.4. Evaluación y Selección de Materiales Segregantes (F_2-F_5)

Los materiales segregantes se siembran alternadamente en suelos muy ácidos en La Libertad (primer semestre) y en Santa Rosa (segundo semestre). Las líneas F_2 se evalúan primero en la estación lluviosa en La Libertad (85% saturación de aluminio) en donde los suelos ácidos infértiles favorecen una presión constante de enfermedades. Las líneas F_3 seleccionadas son luego reevaluadas en Santa Rosa en el segundo semestre con riego suplementario. La saturación de aluminio en Santa Rosa es cerca de 75%.

Un resumen de los factores limitantes a los cuales se someten los materiales segregantes en La Libertad y Santa Rosa se presenta en el Cuadro 3.10.

En la Figura 3.6 se indica el diseño de campo utilizado para los materiales de selección y familias pedigrí F_3. Las fuentes de inóculo, que consisten de una mezcla de variedades susceptibles y tolerantes, son sembradas perpendicularmente a las parcelas de prueba y a la dirección prevalente del viento, 15 días antes que los materiales de prueba. Esta es una evaluación de generaciones tempranas. Aunque los factores de predisposición (suelo, fuentes de inóculo, condiciones de secano) facilitan la selección, ellos no deben sobreestimarse. La selección continua en una misma localidad puede conducir a una resistencia específica del sitio. Esto puede ser especialmente pertinente en la selección por resistencia a piricularia debido a la heterogeneidad de los suelos de secano. Para la ecología de sabana se sugiere evaluar las líneas F_4-F_6 en otras localidades de sabana (Figura 3.7).

3.5. APLICACION DEL CULTIVO DE ANTERAS AL MEJORAMIENTO DE ARROZ

9959

Víctor Manuel Núñez *

3.5.1. Introducción

El cultivo de anteras es una técnica de cultivo in vitro por medio de la cual se obtienen plantas a partir de las microsporas. Alrededor del 50% de las plantas obtenidas resultan diploides.

---

* Ing. Agr., Asistente de Investigación, Programa de Arroz. CIAT.

CUADRO 3.10. Principales limitantes del arroz en La Libertad y Santa Rosa, Villavicencio, Colombia.

	Localidad/Generación	
	La Libertad	Santa Rosa
Limitantes	F_2-F_4	F_3-F_5
Toxicidad de suelo ácido	x	x
Piricularia - Hoja	x	x
Piricularia - Cuello	x	x
Escaldado	x	x
Helmintosporiosis	x	-
Manchado de grano	x	-
Barrenador (*Diatraea*)	x	x

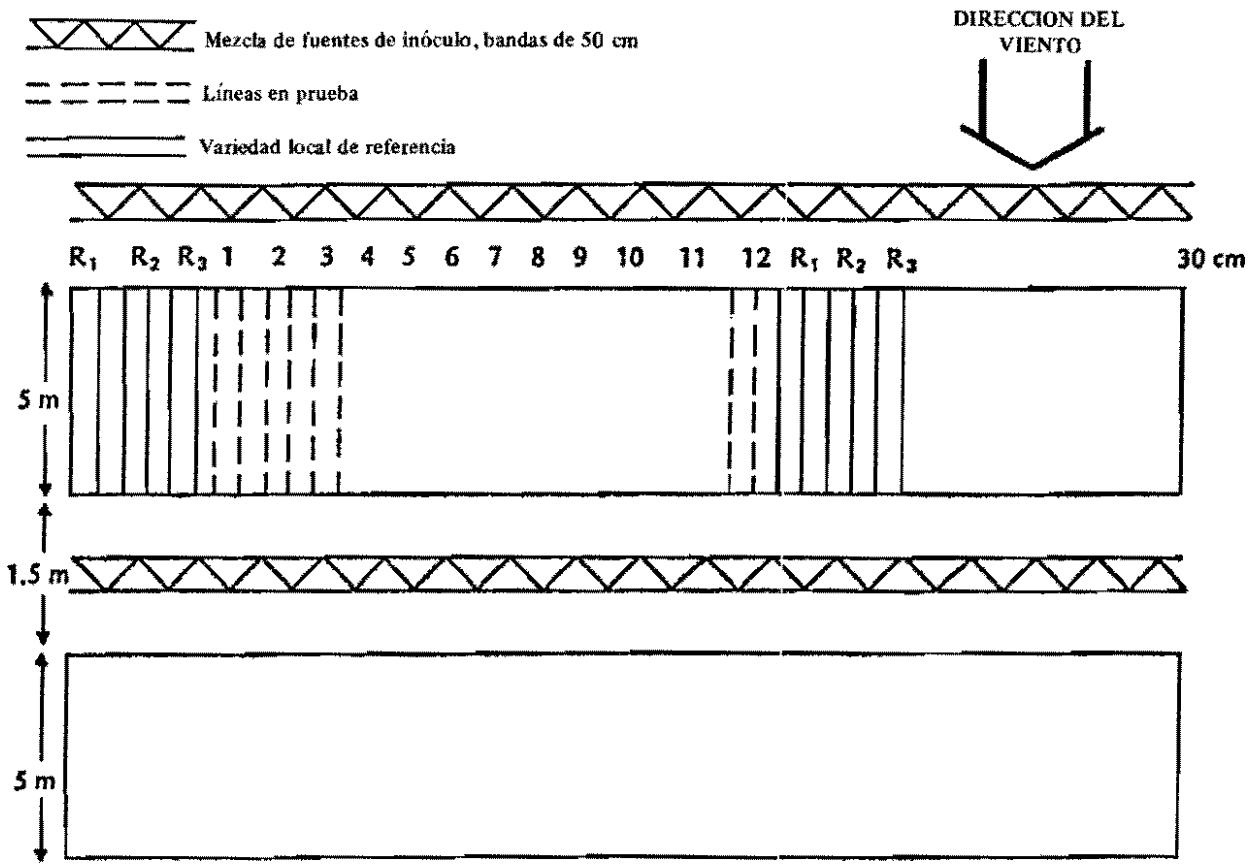

FIGURA 3.6. Diseño de campo para evaluar familias pedigrí y cultivares élite.

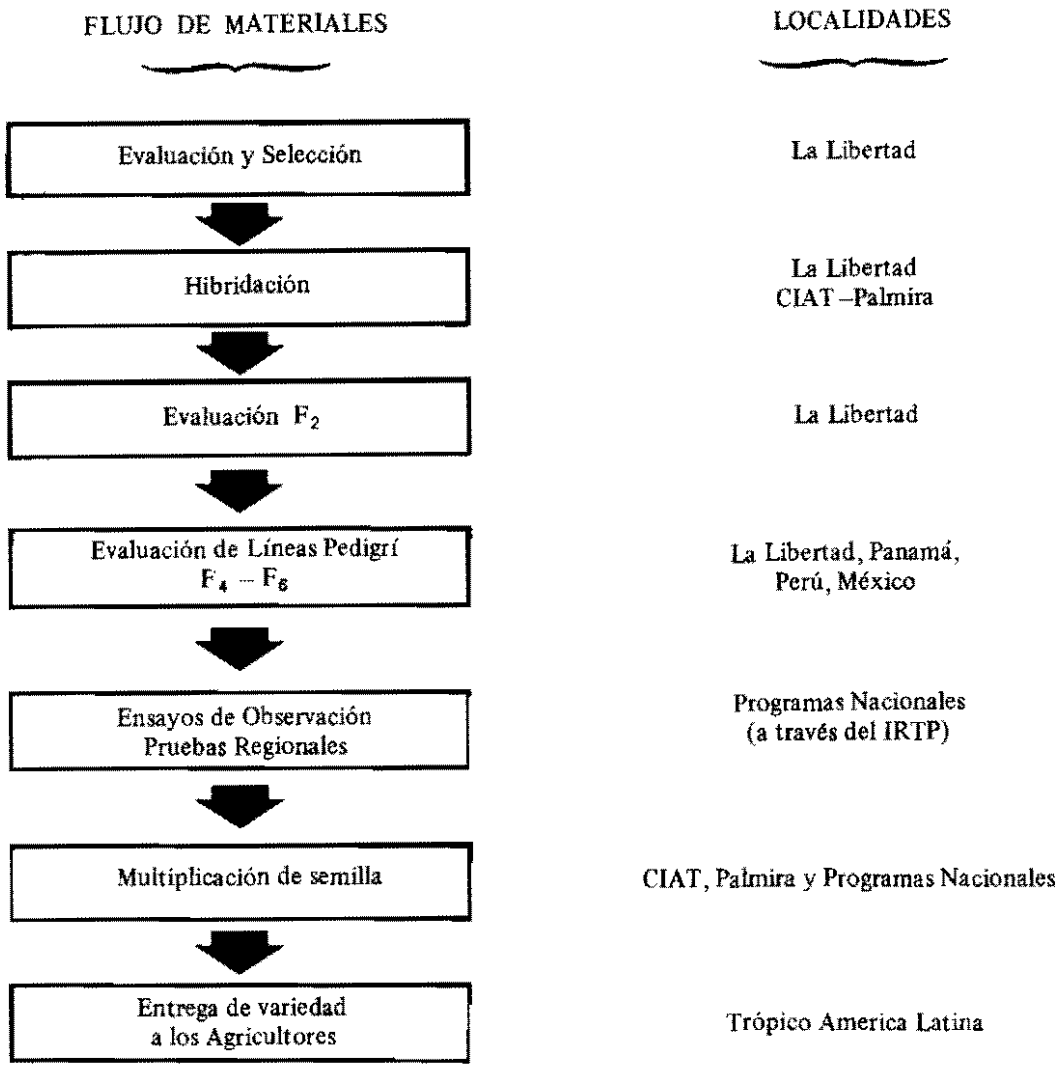

FIGURA 3.7. Flujo de materiales y localidades de prueba para el mejoramiento de arroz de secano en suelos ácidos.

Aunque este proceso se conoce desde hace más de 15 años, no se lo ha utilizado en un programa de mejoramiento por varias razones:

Bajo porcentaje de inducción o producción de callos, especialmente en variedades tipo índica y bajo porcentaje de regeneración de plantas.

Con estos porcentajes bajos de inducción y regeneración, el cultivo de anteras no resultó atractivo para los fitomejoradores. Sin embargo, en los últimos diez años se han logrado progresos con la manipulación de mejores medios nutritivos, tanto para inducción como para regeneración y el tratamiento con frío de las anteras antes o después de sembradas también aumentó significativamente la inducción o producción de callos.

Está demostrado que las microsporas en estado unicelulado responden favorablemente a la producción de callos y generalmente este estado es fácil de detectar en el campo, puesto que correlacionan con la distancia que hay entre las aurículas de las dos últimas hojas.

Teniendo en cuenta esta información, se puede lograr una inducción de callos del 50 y 25%, de regeneración lo cual resulta muy atractivo para un programa de mejoramiento.

3.5.2. Objetivos

El objetivo del cultivo de anteras en CIAT es cosechar panículas de plantas F_1 o F_2 de cruces que incorporan buenas características; el aislamiento y siembra de anteras en un medio nutritivo sencillo, para inducir callos, los cuales se traspasan a otro medio nutritivo en donde producen plantas homocigotas o plantas con un genotipo estable. Todo este proceso demora unos nueve meses distribuídos así:

F_1	-	Anteras	2.5 meses
Anteras	-	Callos	1.5 meses
Callos	-	Plantas R_1	1.0 mes
R.	-	Semilla R_2	4.0 meses
Línea homocigota			9.0 meses

La gran ventaja que ofrece el cultivo de anteras es la disminución considerable de tiempo para obtener líneas homocigotas. Si se tiene en cuenta que en zonas arroceras como el sur del Brasil, norte de Argentina, centro de Chile, Uruguay y norte de México, sólo se obtiene una generación al año debido a su situación en la zona templada; lo mismo ocurre en los Llanos Orientales de Colombia que por razones de distribución de lluvias sólo se obtiene una cosecha. En consecuencia, la meta del CIAT es desarrollar la tecnología de cultivo de anteras para que pueda ser utilizada por los Programas Nacionales. Esto puede hacerse de dos formas: enviando líneas R_2 de cruces hechos en CIAT para que sean evaluadas en el país respectivo o adiestrando personal para que produzcan sus propias líneas R_2.

Si vamos a utilizar esta técnica en un programa de mejoramiento, la pregunta es cuántas plantas se deben producir. Los fitomejoradores consideran que una población de 5.000 plantas F_2 es adecuada para tener chance de seleccionar un buen genotipo. Según los resultados obtenidos en China, una población de 5.000 plantas F_2 equivalen a 150 plantas R_1. La obtención de este número de plantas resulta relativamente fácil puesto que una panícula generalmente provee 20 flores de las cuales salen 50 anteras; el 25% de las anteras producen callos (12 callos) y el 50% de los callos regeneran plantas (6 plantas), el 25% de éstas resultan seleccionadas (1.5 R_1).

Tomando 100 panículas por cruce se tienen 5.000 anteras, 1.250 callos y 150 plantas R_1. Si se manejan 100 cruces por año tendremos 500.000 anteras, 125.000 callos y 15.000 plantas R_1.

3.5.3. Flujo de Materiales para Brasil

Considerando que los requerimientos varietales para el sur de Brasil, son tolerancia a piricularia, tolerancia a toxicidad de hierro, tolerancia a temperaturas bajas y buena calidad de grano, en el CIAT se han hecho aproximadamente 100 cruces triples destinados para esta región, de los cuales se pueden obtener alrededor de 15.000 líneas R_2 (20 gramos semillas/línea). Estas líneas serán evaluadas por su resistencia a piricularia en estado de plántula y se espera obtener un 50% de material resistente. Este material será evaluado para toxicidad de hierro en estado de plántula. Se espera que entre el material resistente a piricularia el 50% resulte tolerante a la toxicidad de hierro. Es decir, de las 15.000 líneas R_2, 3.000 líneas poseerán resistencia a piricularia y tolerancia a toxicidad de hierro, las cuales serán evaluadas para centro blanco. Las líneas que combinen resistencia a piricularia, tolerancia a toxicidad de hierro y buena calidad de grano serán enviadas a Brasil (Sur), en donde las líneas serán evaluadas por sus características fenotípicas y tolerancia al frío en condiciones de campo.

Las líneas seleccionadas en Brasil eventualmente podrán ser compartidas con otros países que tengan problemas similares de producción.

3.5.4. Flujo de Materiales para Argentina

Un esquema similar está siendo utilizado para Chile y Argentina. En el caso de Argentina, donde el mejoramiento varietal requiere alguna tolerancia a piricularia, tolerancia mínima a toxicidad de hierro, resistencia a espiga erecta, temperaturas bajas y calidad exportable, también se han realizado cruces triples para procesarlas mediante el cultivo de anteras. En este caso, una muestra de tres gramos de semilla R_2 será utilizada para evaluar la resistencia a espiga erecta, utilizando la metodología que está desarrollándose en

CIAT con arsénico, para inducir esta enfermedad. Las líneas seleccionadas serán probadas por su resistencia a piricularia y calidad de grano. Las líneas que combinen estas características serán enviadas a Argentina para sembrarlas en ensayos de observación.

3.5.5. Conclusiones

1. El cultivo de anteras tiene el potencial para reducir considerablemente el tiempo requerido para producir líneas homocigotas.
2. El éxito depende de:
   a. La capacidad de inducción y regeneración de los genotipos.
   b. Métodos de selección de las líneas R_2.
   c. Que las líneas obtenidas por cultivo de anteras reúnan las características deseadas que se tratan de obtener con los métodos convencionales.

4. EVALUACION DE GERMOPLASMA

4.1. UNA RED GLOBAL PARA LA EVALUACION DE GERMOPLASMA CON REFERENCIA ESPECIAL EN AMERICA LATINA

D. V. Seshu *

Se estableció el Programa de Pruebas Internacionales de Arroz en 1975 con el fin de proveer un mecanismo de intercambio de la élite de arroz entre los científicos de diferentes países para la evaluación y utilización en sus ambientes respectivos. Así, que el programa representa un esfuerzo cooperativo entre países hacia el mejoramiento genético de arroz con destino a los muchos ambientes en los que el cultivo crece alrededor del mundo. Con acceso a una amplia gama de materiales genéticos, el tiempo ganado es un dividendo importante para los científicos de la red en sus esfuerzos de desarrollar variedades mejoradas.

Los objetivos principales del IRTP se describen a continuación:

a. Hacer que el germoplasma élite esté disponible para su uso directo o para su uso en cruces dentro de sus programas de mejoramiento.
b. Proveer a los científicos la oportunidad de evaluar el comportamiento de sus propias líneas avanzadas de mejoramiento

---

* Coordinador Global del IRTP. IRRI, Box 933 - Manila, Filipinas

en una amplia gama de condiciones climáticas, culturales, de suelo, insectos y enfermedades.

c. Identificar variedades con un amplio espectro de resistencia a las principales enfermedades, insectos y otros estreses.

d. Hacer monitoría y evaluar la variación genética de patógenos e insectos.

e. Servir como centro de información sobre la interacción de características varietales con diversos ambientes del cultivo de arroz en el mundo.

f. Promover interacciones entre los científicos de arroz en el mundo.

El IRTP está organizado y coordinado por el IRRI con financiación del United Nations Development Programme (UNDP). Más de 800 científicos de 75 países en Asia, Africa, América Latina, América del Norte, Europa y Oceanía participan en la red IRTP. Científicos representantes de algunos de los países que participan sirven en un comité de asesoría con el fin de ayudar en la planeación de los programas y la implementación del IRTP. Aproximadamente 75% de los viveros se evalúan en diferentes regiones de Asia y 10% cada uno en América Latina en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y en Africa en colaboración con el Institute of Tropical Agriculture (IITA), y la West African Rice Development Association (WARDA).

Más de 30 tipos de viveros diferentes se componen y se distribuyen cada año a diferentes países. Estos se encuentran agrupados en dos categorías principales.

a. Viveros para la identificación de variedades superiores y apropiadas a los diferentes ecosistemas del cultivo.

b. Viveros para la identificación de progenitores para los estreses individuales biológicos, físicos y químicos.

Aproximadamente 65% de las líneas son nominaciones de los varios Programas Nacionales y las restantes se originan del IRRI y otros centros internacionales.

Hasta diciembre de 1984, 72 líneas que se originaron de 14 Programas Nacionales y de centros internacionales han sido lanzadas a los agricultores de 35 países en Asia, Africa y América Latina. Los Programas Nacionales de mejoramiento y los centros internacionales también utilizaron varios centenares de líneas en programas de hibridización con el fin de mejorar las actuales variedades con respecto a ciertas características agronómicas o resistencia a estreses específicos.

Los científicos de los Programas Nacionales y del IRRI participan periódicamente en un programa internacional de monitoría respaldado por el IRTP con el fin de revisar el comportamiento del germoplasma de los viveros internacionales y en los ensayos nacionales de mejoramiento en los países seleccionados. El programa de monitoría provee un foro para la interacción entre los científicos de arroz y para planear las estrategias de mejoramiento.

Los resultados de los viveros evaluados en múltiples localidades, las observaciones de la gira de monitoría y sus recomendaciones se publican cada año y se distribuyen a los científicos arroceros y administradores en investigación de varios países.

Muchos resultados y adelantos de investigaciones se han obtenido de las evaluaciones del IRTP. Los siguientes son unos ejemplos:

a. Los ensayos de rendimiento del IRTP son indicativos de las diferencias varietales en el grado de estabilidad en función de su rendimiento. Variedades con amplia adaptabilidad o adaptación específica a una región se identifican para riego o para secano favorecido.

b. El saltahojas café (BPH) es una plaga principal de arroz y uno de los viveros del IRTP es diseñado para evaluar e identificar variedades resistentes a este insecto. Los resultados de éste arrojaron la información de que los biotipos del insecto en el sur de Asia son muy distintos a los del este y que los biotipos del sureste de Asia son relativamente más virulentos. Recientemente, se identificaron en viveros del IRTP variedades con genes de resistencia a los biotipos de todas las regiones, de tal modo que ésto sirvió de base para el proyecto colaborativo entre los científicos de Asia, quienes trabajan con este importante insecto.

c. La mosca agalla es otro insecto importante particularmente en partes de China, India, Indonesia, Tailandia y Sri Lanka. El Vivero Internacional de la Mosca Agalla facilitó la identificación de diferencias en los biotipos de este insecto tanto entre países como dentro de países grandes como la India. Varias variedades mejoradas se han identificado con un alto nivel de resistencia.

d. Piricularia es la enfermedad más destructiva del arroz. Una evaluación de germoplasma de arroz en el vivero del IRTP para piricularia indicó una gran variabilidad genética del patógeno y a la vez había varias variedades resistentes a una amplia gama de razas del patógeno. Los resultados estimularon una investigación intensificada en la interacción genética de la planta y el patógeno, y la dinámica de las poblaciones del patógeno.

e. La variación de las cepas en otra enfermedad importante, el añublo bacterial, se hizo evidente en los ensayos de evaluación del IRTP diseñados para esa enfermedad. Fuentes de resistencia fueron identificadas para las diferentes cepas. Las cepas en el sur de Asia resultaron ser en general más virulentas.

f. La enfermedad viral "tungro" ha causado considerables pérdidas en los rendimientos de arroz en varios países del sur y el sureste de Asia. Las pruebas de evaluación contra este virus

indicaron variación en el virus y en el vector, el saltahojas verde. Se han identificado variedades tradicionales y mejoradas como fuentes de resistencia para su uso en programas de mejoramiento en diferentes regiones.

g. Los materiales genéticos del IRTP se evalúan en sitios con una amplia gama de ambientes -desde las regiones áridas donde las temperaturas sobrepasan 45°C a las áreas montañosas de elevaciones hasta 2.300 m donde las temperaturas en la época de cultivo oscilan entre 15° y 25°C. También se han localizado las pruebas en latitudes que oscilan entre 35°S a 41°N. Se ha identificado germoplasma con tolerancia a extremos de temperatura y variación en horas diurnas y se están usando en muchos programas de mejoramiento.

h. Algunas de las líneas del IRTP se cultivan en suelos adversos y variedades con diferentes grados de tolerancia a tales suelos fueron identificadas. Actualmente, se estudia el mecanismo de tal tolerancia en diferentes países. La tolerancia genética a suelos adversos ayudará mucho a reducir los costos en la corrección de estos suelos y además ayudará a incorporar tierra adicional en la producción de arroz.

i. La asociación de rendimiento del grano con los principales factores del ambiente tales como la radiación solar y temperatura en las etapas de reproducción y de maduración, fue estudiada en los ensayos de rendimiento en riego del IRTP y se formularon modelos estadísticos para explicar la relación.

4.1.1. EL IRTP EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

Los Programas Nacionales de América Latina y el Caribe han participado en el IRTP desde 1975. El científico de enlace del IRRI localizado en el CIAT coordina el Programa, el cual se implementa conjuntamente por el IRRI y el CIAT en colaboración con los Programas Nacionales de la región. Los viveros globales del IRTP se

evalúan en sitios específicos en diferentes países representando varias ecologías. Un programa regional de evaluación se organiza con material de los viveros globales y material promisorio del programa de mejoramiento del CIAT y de los Programas Nacionales de la región.

Los viveros globales evaluados en la región incluyen los viveros de rendimiento y observación para condiciones de riego y secano, el vivero de observación para tierras bajas inundables y los viveros específicos para tolerancia a bajas temperaturas y piricularia. En los Cuadros 4.1-4.10 se presentan las líneas que se clasifican como buenas en varios viveros de diferentes países de la región durante el período 1975-1983.

CUADRO 4.1. Líneas del IRYN-MUY PRECOZ bajo riego que ocuparon las tres posiciones más altas por rendimiento en América Latina 1980-1983

País/Localidad	Año	Líneas en las tres posiciones más altas
COLOMBIA		
Palmira	1980	BG 276-5, IR 9729-67-3, IR 19746-28-2-2, IR 19728-9-3-2
	1981	RNR 7306, IR 19791-12-1-2-2-2, IR 19743-25-2-2
	1982	IR 19735-5-2-3-2-1, IR 19743-25-2-2-3-1, Kaohsiung Sen Yu 252
	1983	IR 28128-45-2, UPR 231-28-1-2, IR 50
BRASIL		
Cachoeirinha	1980	IR 9729-67-3, IR 19743-25-2-2, IR 19728-9-3-2
	1981	BG 276-5, bg 367-7, BG 367-4
Goiania	1982	IR 9729-67-3, BG 367-7, RP 1674-4038-78-3, UPR 103-80-1-2
	1983	DR 92, IR 25588-7-3-1, IR 25924-51-2-3, UPR 254-35-3-2
CUBA		
Bauta	1982	Kaohsiung Sen Yu 252, IR 15429-268-1-2-1
MEXICO		
Culiacán & Ebano	1983	IR 25890-82-5-3, UPR 231-28-1-2, TKM 9

NOTA: Donde no se involucran más de una localidad en un país dado, se indican las mejores líneas en base al mejor comportamiento promedio a través de estas localidades.

CUADRO 4.2. Líneas del IRYN-PRECOZ bajo riego que ocuparon las tres posiciones más altas por rendimiento en América Latina, 1975-1983

País/Localidad	Año	Líneas en las tres posiciones más altas
BRASIL		
Goiania	1976	RP 633-9-5-8-1, IR 2061-628-1-6-4-3, IR 2307-84-2-1-2
	1978	BR 51-54-2, IR 9129-192-2, CR 156-5021-207
COLOMBIA		
Palmira	1976	IR 1561-228-3-3, RP 633-9-5-8-1, MTU 6368, IR 2307-84-2-1-2, B 541b-Pn-58-5-3-1
	1978	IR 52, Mala/J 15, Kaohsiung 139, IR 36
	1979	B 2360-6-7-1-4, IR 8608-298-3-1-1-2, IR 9224-117-2-3-3-2
	1980	BR 169-1-1, MTU 3419, PAU 41-B-31-1-PR 407
	1981	BAU 2-3-43, BR 109-74-2-2-2, ir 13427-60-1-3-2-2
	1982	UPR 307-7-1-1, UPR 254-24-1, Chianung Sen Yu 13
	1983	IR 13540-56-3-2-1, IR 18348-36-3-3, Taichung Sen Yu 285
CUBA		
Niña Bonita	1978	MRC 603-303, B 1991b-Pn-43-4-1, IR 9209-181-2
EL SALVADOR		
La Libertad	1978	IR 9093-216-3, IR 52, IR 9129-136-2, IR 9129-196-2
GUYANA		
Mon Repos	1976	RP 319-34-8-1-3, RP 6-1899-25-4
MEXICO		
Culiacán & Los Mochis	1976	B 541b-Pn-58-5-3-1, BR 51-46-1-C 1, PAU 125-102

Continúa...

Cuadro 4.2 (Cont.)

País/Localidad	Año	Líneas en las tres posiciones más altas
Culiacán, Los Mochis & Zacatepec	1977	B 1991-Pn-43-4-1, RP 319-34-8-1-3, RP6-1899-25-4, RP6-156-31-4, Faro 15
Salguero, Culiacán & Los Mochis	1978	IR 52, B 459b-Pn-32-3-5, B 1991b-Pn-43-4-1
Juchitán	1982	PK 95-29-2-1-1-2, UPR 238-42-2-3-TCAL
Culiacán	1983	IR 13540-56-3-2-1, Kaohsiung Sen Yu 252, IR 21015-80-3-3-1-2
SURINAM		
Nieuw, Nickerie	1978	IR 9093-216-3, Mala/J 15, RP 79-9, IR 9209-181-2, MR 603-303
	1981	Taichung Sen Yu 285, BAU 2-3-43

NOTA: Donde se involucran más de una localidad en un país dado, se indican las mejores líneas en base al mejor comportamiento a través de estas localidades.

CUADRO 4.3. Líneas del IRYN-MEDIUM bajo riego que ocuparon las tres posiciones más altas por rendimiento en América Latina, 1975-1983.

País/Localidad	Año	Líneas en las tres posiciones más altas
BRASIL		
Goiania	1976	BG 374-1, IR 46, IR 2823-399-5-6, Taichung Sen Yu 195
COLOMBIA		
Palmira	1976	IR 2863-38-1-2, BG 375-1, BG 374-1
	1977	CICA 8, B 541b-Kn-22-7-2, IR 4422-98-3-6-1
	1978	IR 4422-98-3-6-1, IR 54, IR 8
	1979	CICA 8, CR 261-7039-236, PAU 41-262-1-5-PR 288, MR 1
	1980	BIET 360 (RAU 14-28-1-1), BR 51-282-8, BR 109-74-2-2-1
	1981	BR 400-1, Taichung Sen 10, BR 319-1, MR 1
	1982	BR 51-282-8, B 2489b-Pn-1-76-8, MR 24
	1983	RNR 74229, Taichung Sen 10, BG 400-1
CUBA		
Niña Bonita	1978	BR 51-46-5, IR 2863-38-1-2, IR 4422-98-3-6-1
ECUADOR		
Guayaquil	1977	IR 4422-98-3-6-1, BR 4, BR 52-87-1
MEXICO		
Culiacán &	1976	BR 52-87-1, IR 46, BR 51-46-5
Los Mochis	1977	CR 156-5021-207, B 541b-Kn-22-8-2, RP 516-34-1-8, BG 375-1
Culiacán, Los Mochis Tampico & Salguero	1978	BR 51-46-5, IR 46, IR 48

Continúa...

Cuadro 4.3 (Cont).

País/Localiad	Año	Líneas en las tres posiciones más altas
Juchitán	1982	RP 1125-1526-2-2-3, RP 1125-1548-1-4-3
Culiacán	1983	BG 400-1, RNR 74229, BR-IRGA 409

NOTA: Donde se involucran más de una localidad en un país dado, se indican las mejores líneas en base al mejor comportamiento promedio a través de estas localidades.

CUADRO 4.4. Las líneas del IRYN-TARDIO bajo riego que ocuparon las tres posiciones más altas por rendimiento en América Latina, 1977-1980

País/Localidad	Año	Líneas en las tres posiciones más altas
COLOMBIA		
Palmira	1978	IR 4625-132-1-2, CR 1009, IR 3464-75-1-1
	1979	CR 1006, IR 3454-80-2-1
	1980	CR 1006, CR 1024, CR 1005
CUBA		
Niña Bonita	1978	CR 1009, CR 1012, RP 975-109-2
ECUADOR		
Guayaquil	1977	CR 1009, CR 1016, IT 4625-132-1-2
MEXICO		
Culiacán	1977	IR 4625-132-1-2, RD 5, RPW 6-17

CUADRO 4.5. Líneas del IRON, vivero de observación bajo riego, con buenas califaciones fenotípicas en América Latina, 1975-1983.

País/Localidad	Año	Líneas fenotípicamente buenas
ARGENTINA		
La Plata, Colonia Mascias	1977	J 3-756, Ratnagiri 9-5-3-2
BRASIL		
Goiania & Cachoeirinha	1976	IR 2071-588-5-4-5-5, R 27-2511, IR 2823-103-5-1, IR 2832-141-2-1, IR 3449-172-2-1, IR 3464-126-1-3, IR 4219-64-1-3, IR 4227-28-3-2, IR 42, IR 2823-399-5-6, Kalongi Bao, K 41-146-1
Goiania	1977	BR 167-2B-9, BR 169-1-1, Sein Ta Lay, RP 6-516-33-1-1, RP 825-71-4-11, RP 967-65-4-3-13, MTU 6024, B 539b-KPJ-3-5-3-2, B 542b-Pn-68-9-2-2, B 702d-Kn-21-1-1-2, B 707c-Mr-13-1, B 805d-Mr-16-8-3, B 1367c-Mr-26-1, B 1665b-Mr-7-SI-5, B 2096c-Mr-31-1, B 2160c-Mr-64-1, B 2186b-Mr-71-1, B 2928-29-1-3-3-2, B 2931-19-2-2-1-1, S 32c-46-1, IR 4870-15-1-1
Goiania & Campos	1978	IR 5254-3-5, SI-2
Goiania	1982	PAU 14-2-13-9-2-1-1, Palghar 68-1, PNA 235-F4-66-1, PNA 237-F4-130-1, PNA 246-F4-81-1, PNA 277-F4-247-1
COLOMBIA		
Palmira	1978	IR 4568-86-1-3-2
	1979	Ninguna
	1980	40 líneas fueron calificadas con grado 4.0
	1981	IR 9698-16-3-3-2, IR 17492-18-6-1-1-3-3, 343 D.T., BR 171-2B-8, KAU 1734-2, V.1 SL, X.2-D.T., Chianung Sen Yu 13, IR 9828-91-2-3

Continúa...

Cuadro 4.5. (Cont.)

País/Localidad	Año	Líneas fenotípicamente buenas
COLOMBIA		
Palmira	1982	Tainung Sen 12
	1983	IR 62, IR 24632-34-2, KJT 6-31-16-17, PK 350-17-1-1-1, IR 25620-68-3-2-1-3, IR 25909-11-2-2-3-2, IR 27315-19-3-3, RNR 52147, IR 18348-36-3-3
COSTA RICA		
Cañas	1978	IR 8, B 2360-2-3-1-9-1, B 2360-2-3-1-9-5, B 2360-2-3-1-9-1-Mr-1, B 2360-2-3-1-9-5-Mr-2, CNBP 217, RP 9-10-3-2-1-2, CR 138-1040, PAU 608A, IR 4219-22-1-1-2, RU 305-32-2-3-4, BKN 6819-36-3-1, IR 3259-PP 5-160-1, IR 9559-PP 889-1, IR 4432-28-5
MEXICO		
Culiacán, Los Mochis & Uxpanapa	1977	RP 633-86-3-1-4, Mala/J 11, CNM 31, CNBP 217, RP 84-39-1 RP 633-9-5-8-1, MTU 3626, B 57c-Md-10-2, IR 2823-103-5-1, IR 4422-6-2-3-1, IR 5629-64-3, 75-5111, BG 374-1, IR 48-29-89-2-1
Salguero	1978	RP 9-10-3-2-1-2, CNBP 217, RP 84-39-1, CR 138-1040, CR 140-62, RP 611-106-1-10-7, RP 633-86-3-1-4, IR 9218-276-3, IR 9439-20, IR 42, CR 138-994-A29
Culiacán	1982	BKNLR 75001-B3-CNT-B4-RST-47-2, BKNLR 75001-B3-CNT-B4-RST-47-3, BR 14-83-127-3, BR 4-34-13-5, BR 4-9-16-3-1, BRC 23-107-5, ECIA 31-18-11, ECIA 31-36-3-1, HPU 71, IR 25588-32-2, IR 25861-35-3-3, RNR 36626, RP 1899-1689-98, SKL 17-67-11, UPR 103-44-2, UPR 231-28-1-2-TCA 2, UPR 245-17-1
Culiacán	1983	IR 13538-48-2-3-2, IR 24924-51-2-3

CUADRO 4.6. Líneas del IURYN, vivero de rendimiento para secano favorecido, que ocuparon las tres posiciones más altas por rendimiento en América Latina, 1975-1983

País/Localidad	Año	Líneas en las tres posiciones más altas
BRASIL		
Goiania	1975	IET 1444, C 22, BPI 76*9/Dawn
	1976	IR 43, IRAT 13, BPI 76*9, C 22, IR 3380-17
	1977	IRAT 13, IET 1444
COLOMBIA		
Villavicencio	1983	C 894-21, IR 6023-10-1-1, UPL Ri-5
COSTA RICA		
Cañas	1977	IR 43, IR 1750-F5B-5
MEXICO		
Edzna & H. Cardenas	1976	MRC 172-9, IR 2042-178-1, BPI 76*9/Dawn, C 22
Edzna, Chetumal, Villaflores, Huixtla	1978	IR 45, MRC 172-9, IR 43, Gama 318, IR 3839-1
CAE Santiago	1983	UPL Ri-5, UPL Ri-3, IR 3179-25-3-4
PANAMA		
Tocumen & Bayano	1977	IR 2035-242-1, IR 43, C 22, C 46-15/IR 24*2

NOTA: Donde se involucran más de una localidad en un país dado, se indican las mejores líneas en base al mejor comportamiento promedio en estas localidades.

CUADRO 4.7. Líneas del IURON, vivero de observación para secano favorecido, con buenas calificaciones fenotípicas en América Latina, 1975-1983.

País/Localidad	Año	Líneas fenotípicamente buenas
BRASIL		
Goiania	1976	IR 1545-339, B 9c-Md-3-3, Kencana (Acc 36756), IAC 25, ICA 47, MRC 172-9
	1977	ASD 7, IR 2307-217-2-3, DJ 29, IRAT 13
	1978	Azucena, IR 4503-12-1-3-1, IR 4515-409-2-6, IR 4535-8-2-1, IR 4535-14-4-3, IR 52, Kinandang Patong, MI-48, IRAT 13, IR 9575 sel., B 981k-TB-14, IRAT 104, IRAT 106, IRAT 111, Sein Ta Lay, Seratus Malam, IAC 25, IAC 47, IAC 1246
COLOMBIA		
Villavicencio	1983	C 894-21, C 894-7, B 3619c-Tb-8-1-4, C 171-20, IR 9560-2-6-3-1, BW 170, IR 3179-25-3-4, C 924-9, Intan, IR 18189-42-2-3, IR 2987-13-1, INIAP 415, IR 13146-13-3-3-3, KN 96, IR 8192-166-2-2-3, IR 9101-124-1
COSTA RICA		
Cañas	1977	IR 8*7/Dawn, IR 2071-588-6, IR 3259-P5-160-1, IR 3260-PP 91-100, IR 3273-PP 339-1, BG 96-3
	1978	IR 8, IR 3259-P 5-160-1, IR 3271-760-1482, IR 1909-1-3-3, IR 3260-PP 91-100, IR 3262-3-338-5, IR 3271-745-1479, IR 4520-90-4-1-1, IR 4528-2-1-2, IR 4531-5-2-3-, IR 4531-9-1-1, IR 4532-1-3-1, IR 4532-2-3-3, IR 4540-1-3-2, IR 5533-15-1-1, IR 9560-9-1-1
MEXICO		
Edzna,H.Cardenas Ros.Izapa	1976	26 líneas fueron calificadas con grado 1.0

Continúa...

CUADRO 4.7. (Cont.)

País/Localidad	Año	Líneas fenotípicamente buenas
MEXICO		
Edzna, H. Cárdenas Juchitán, Chetumal, Villaflores & Huixtla	1978	IR 3271-760-1482, IR 4505-4-1-2, IR 4520-90-4-1-1, IR 4722-167-1-1, IR 5620-1, IR 5533-15-1-1, IR 9690-1-1-7, Kinandang Patong, IR 9669 sel., IRAT 104, IRAT 105, IRAT 106, IRAT 108, IRAT 109, IRAT 110, IRAT 111
SURINAM		
Paramaribo	1977	RPW 6-17, IR 1746-F5B-24, ARC 10372, Acc 8, FH 109, MTU 6368, RP 319-34-8-1-3, UPR 1900-8-1, UPR 1900-17-1, 14-M-69, 61-K-70, 55-K-70, MI-48

CUADRO 4.8. Líneas del IRRSWON, vivero de observación para tierra baja inundable, con buenas calificaciones fenotípicas en América Latina, 1978-1983

País/Localidad	Año	Líneas fenotípicamente buenas
BRASIL		
Goiania	1978	Ninguna
	1982	ITA 123, ITA 134, IR 11418-15-2, IR 13146-41-3, IR 19083-22-2-2
COSTA RICA		
Cañas	1978	IR 8, IR 3259-P 5-160-1, OB 677
MEXICO		
Culiacán	1982	IR 21178-17-P 2, IR 13358-67-3-2, IR 13369-86-2-2, IR 21141-24-2
Huimanguillo		IR 21178-39-P 1, IR 21178-44-P3

NOTA: Donde se involucran más de una localidad en un país dado, se indican las mejores líneas en base al mejor comportamiento promedio a través de estas localidades.

CUADRO 4.9. Líneas del IRCTN, vivero de observación de tolerancia al frío, con buenas calificaciones fenotípicas en América Latina, 1976-1983.

País/Localidad	Año	Líneas fenotípicamente buenas
ARGENTINA		
La Plata	1980	Anna, Stejaree 45, Fuzi 102, Kwansansad, Taichung 176, Hua 110 (Acc 47562), M 7
BRASIL		
Itajaí	1978	Suweon 235, IR 3941-45, P 33-C-19 (HPU 67), RP 1311-109-1, RP 1311-122-7, CR 126-42-1, IR 2403-PLPB-7-2-1-3B, IR 3941-54-1-2-2
Pelotas		IR 3941-77, K 35-67-2-1-3-1, Towada (Acc 8318), TY 12
Pelotas	1982	Ching-shi 15 (Acc 36852), Europa, Fuji 269, Fuzi 102, H 115-20-1-1, HPU 5010-P1p21-2-1B, HPU 5070-Nag-3-5-3, IR 9758-191-2, HR 100 (Acc 653), HPU 5101-Nag-1-2, IR 15685-2-2-2-3, IR 19746-28-2-2, IR 19746-28-2-2-3, IR 19764-15-1-1, IR 22623-R-R-4-2, IR 8455-K 2, P 33-C-30 (HPU 71), RP 1931-115-2-1-2, SR 3054-55-1-2-3, SR 3055-129-3-2-2, YR 1641-GH 12-5-1 GH 4-1
CHILE		
Chillán	1982	YR 2379-79-2, Antonio, Balilla, Deog Jeog Jodo, Stejaree 45
CUBA		
Bauta	1980	Tomoyutaka, Deog Jeog Jodo, Fuzi 102, Hwanghaedo, Olbyeo
PERU		
Chiclayo	1979	Kn-11-361-BLK-27-1, Kn-1B-361-1-8-6-9, RP Kn-2, IR 2061-522-6-9-1, IR 3249-19-1-2, IR 8460-120-2-2

Continúa...

Cuadro 4.9. (Cont.)

País/Localidad	Año	Líneas fenotípicamente buenas
URUGUAY		
Treinta y Tres	1978	TY 12, IR 3941-14-2-2-3, B 2266b-Cw-16-2-1, IR 1846-284-1-1, IR 1846-296-3, IR 1846-300-1-1, IR 2637-44-2, IR 3249-19-1, K 84, K 279, KH 1001, KT 31-1, KT 32-2, Shensi variety, Shimokita, Some-wake, Tatsumi-mochi, Towada (Acc 8318), Yamabiko, Yoneshiro, Kalimpong I
	1980	Jodo
	1981	IR 9708-51-1-2, Fuzi 102, Jodo, Tatsumi-mochi, Baekgogna, IR 9202-36-3-2, Sailboro 56-2, Pawn Buh, K 312-8-56.

NOTA: Donde se involucran más de una localidad en un país dado, se indican las mejores líneas en base al mejor comportamiento promedio a través de estas localidades.

CUADRO 4.10. Líneas del IRBN, vivero para evaluación de piricularia, consideradas como resistentes por lo menos dos veces en cada país en América Latina, 1975-1983

País/Localidad	Líneas Resistentes
BRASIL	
Goiania, Campinas Cachoeirinha, & Pelotas	BG 367-4, CI 5309, Milyang 48, Raminad Str. 3, TH 005, IR 2071-105-9-4-6, IR 2793-10-2, IR 36, IR 38, IR 4432-28-5, IR 4432-52-6-4, IR 4722-36-1, IR 4723-217-3, IR 52, IR 5257-49-2, IR 5533-14-1-1, CIAT-ICA 5*, IR 1529-680-3-2, IR 1544-238-2-3, IR 1544-414-3-1, IR 1905-81-3-11*, IR 1909-PP 234, Peta, RU 257-3-7*, RU 370-54-1-5, RU 371-40-2-5, Cheolweon 32, IR 13540-56-3-2-1, Milyang 55*, Milyang 56, MRC 603-303, Tres Marias *, Carreon*, IR 13423-10-2-3, IR 13429-299-2-1-3, IR 1416-1-42-2-3-3, IR 19672-140-2-3-2, IR 5533-PP 856-1, IR 5533-13-1-1, IR 5533-15-1-1, IR 5851-165-1-1-2, IR 9129-209-2-2-2-1*, IR 9224-22-2-2-2-3, IR 9660-00948-1, IR 9752-71-3-2, IR 9805-97-1, IR 9852-18-1, 5719, RU 369-7-2-1-4
COLOMBIA	
Villavicencio & Palmira	Chulweon 1, CIAT-ICA 1, CIAT-ICA 5, Colombia I, Colombia II, Colombia III, Guatakka (73044), Hahng Yi 71, Huan-sen-goo, IR 3259-PP8-172-6, IR 3259-5-160-3, IR 3464-29-3-1, IR 4227-140-2-1, IR 4547-6-3-2, IR 4712-228-1, IR 4744-295-2, IR 5533-PP 854-1*, IR 5533-PP 856-1*m NP-125*, Raminad Str.3*, Ta-poo-cho-z*, Tetep, T 23, 158154, 229/54, 273-15, 428-25-1-4, Zenith, Tres Marias, C 46-15
CUBA	
Niña Bonita	Carreon, CI 5309, Colombia II, Hahng Yi 71, IR 5533-13-1-1, IR 9559-4-1-1, Kanto 51, K 1, OS 6, Ta-poo-cho-z, Tetep, Toride, Tres Marias, Tsuyuake

Continúa...

Cuadro 4.10 (Cont.)

País/Localidad	Líneas Resistentes
MEXICO	
Zacatepec, Edzna, H.Cárdenas Villaflores Huimanguillo Lorna Bonita, Tocumen & Campeche	CIAT-ICA 5, Colombia 1 (73120), IR 2035-290-2-1-1, IR 4547-10180-20-7, IR 4547-6-2-4, IR 5533-PP-854-1*, IR 5533-PP 856-1*, IR 9669-PP 836-1, Raminad Str. 3, RU 369-7-2-1-4, Ta-poo-cho-z, Huan-sen-goo, IR 2793-80-1, IR 4547-14-3-1, IR 4744-295-2, Ram Tulasi
SURINAM	
Paramaribo & Coebiti	B 50, Dawn, IR 1544-312-3-3, IR 26, RU 257-3-7, RU 370-54-1-5, RU 371-28-2-5, RU 371-40-2-5, Tetep

* Consideradas resistentes más de dos veces.

4.2. COMPORTAMIENTO DEL GERMOPLASMA DE IRTP DISTRIBUIDO EN 1982-1984 EN AMERICA LATINA.

Manuel J. Rosero M. *

4.2.1. Introducción

La distribución de germoplasma mejorado a través de los viveros del IRTP se ha hecho con el propósito de ampliar la base genética a los Programas Nacionales para que sus investigadores evalúen y seleccionen los materiales más apropiados para sus ecosistemas de producción.

Teniendo en cuenta que los recursos humanos y financieros son limitados tanto en los Programas Internacionales como en los Programas Nacionales de Mejoramiento de Arroz, es esencial que los investigadores identifiquen con prioridad, en los ecosistemas de producción, los problemas que limitan la productividad y concentren todos sus esfuerzos en la solución de ellos.

El éxito en la selección de una variedad para un determinado ecosistema depende principalmente de la variabilidad genética del germoplasma y de las técnicas de evaluación utilizadas para identificar los materiales tolerantes a los principales problemas que limitan la productividad en dicho ecosistema. En esta etapa juega un papel muy importante la acción integrada en equipo de fitomejoradores, patólogos, entomólogos, especialistas en suelos y fisiólogos de los Programas Nacionales.

---

* Representante Científico del IRRI para América Latina. CIAT, Apartado Aéreo 6713. Cali, Colombia

Entre el germoplasma distribuido a los Programas Nacionales en los viveros del IRTP se han incluído materiales promisorios generados en el CIAT, IRRI y en algunos Programas Nacionales. En esta conferencia se discute el comportamiento de estos materiales evaluados por los cooperadores en los ecosistemas de riego, secano favorecido y secano no favorecido de la región.

4.2.2. Germoplasma Distribuido en 1982-1984

En 1982-1984, se distribuyó un total de 1,383 líneas promisorias incluídas en siete viveros. Dos de ellos, VIRAL-T y VIOAL, para los ecosistemas de riego y secano favorecido y de interés para la mayoría de los Programas Nacionales. Los otros viveros fueron para ecosistemas específicos y de interés únicamente para algunos programas (Cuadro 4.11).

4.2.3. Viveros Distribuidos en 1982

El VIRAL-T se formó con 30 líneas y fue sembrado en 13 localidades en riego y 16 en secano favorecido. Según los datos enviados por los cooperadores, varias líneas tuvieron un buen comportamiento (tolerancia a enfermedades y alto rendimiento) en cada una de las localidades de riego-trópico y secano favorecido de cada país (Informe Final de Viveros Distribuidos en 1982). En el Cuadro 4.12 se indica el rendimiento y reacción a enfermedades de las mejores líneas del vivero para los dos ecosistemas, riego y secano favorecido.

El VIOAL fue sembrado en 29 localidades de 16 países, 13 en riego y 16 en secano favorecido. En base a la evaluación de enfermedades en secano favorecido de México y América Central, entre las 153 líneas incluídas en el vivero, 26 fueron resistentes a piricularia (hoja y panícula) y añublo de la vaina; 15 fueron resistentes a piricularia y escaldado de la hoja, 12 fueron resistentes a piricularia y

CUADRO 4.11. Viveros del IRTP para América Latina distribuidos en 1982-1984.

VIVERO [a]	1982 LINEAS (no.)	1982 JUEGOS (no.)	1983 LINEAS (no.)	1983 JUEGOS (no.)	1984 LINEAS (no.)	1984 JUEGOS (no.)
Rendimiento						
VIRAL-T	30	68	28	59	24	45
VIRAL-F	20	7	21	6	21	6
Observación						
VIOAL	153	58	223	52	184	57
VIOAL-SNF	91	27	56	28	49	31
VIOAL-HB	74	5	90	13	83	11
VIOSAL	30	13	36	9	61	8
VITBAL	20	13	52	12	37	10
T O T A L	418	191	506	179	459	168

VIRAL-T = Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz-Variedades Tempranas
VIRAL-F = Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz-Variedades Flotantes
VIOAL = Vivero Internacional de Observación de Arroz
VIOAL-SNF = Vivero Internacional de Observación de Arroz-Secano No Favorecido
VIOAL-HB = Vivero Internacional de Observación de Arroz-Hoja blanca
VIOSAL = Vivero Internacional de Observación de Arroz-Salinidad y Alcalinidad
VITBAL = Vivero Internacional de Arroz para Temperaturas Bajas.

CUADRO 4.12. Rendimiento y reacción a enfermedades de las mejores líneas del VIRAL-T, 1982, en riego y secano favorecido de América Latina.

DESIGNACION	REACCION A ENFERMEDADES [a]					RDTO. (T/HA) [b]	
	Bl (6)	NBl (4)	LSc (12)	BS (9)	ShB (5)	RIEGO	SECANO FAVORECIDO
P 2034 F4-25-6-1B	5	5	7	6	4	6.3	4.3
IR 5853-118-5	5	3	7	7	6	6.2	4.1
P 2015 F4-66-5-1B	5	4	6	6	6	6.0	4.2
P 2015 F4-148-5-1B	5	4	5	4	4	5.7	3.8
P 2015 F4-150-4-1B	4	5	5	4	4	5.7	4.0
P 2020 F4-140-3-1B	5	3	6	5	4	5.7	4.5
P 2025 F4-159-3-1B	4	2	5	4	3	5.7	4.8
IR 4422-98-3-6-1	3	4	6	4	3	5.5	4.3
P 2015 F4-108-1B-1B	4	2	5	6	4	5.5	4.3
P 2030 F4-217-4-1B	3	3	7	5	3	5.2	4.3
P 2023 F4-74-2-1B	5	3	5	6	4	5.2	4.2
CICA 4	9	6	7	6	6	5.9	3.2
CICA 8	5	3	6	5	4	6.0	4.9

a. Evaluaciones en secano favorecido en América Central y México, según escala 0-9: 0 = Resistente; 9 = Susceptible.
Bl y NBl =Piricularia en hoja y panícula, respectivamente;
LSc = Escaldado de la hoja; BS = Helmintosporiosis;
ShB = Añublo de la vaina
Máximo grado observado en una localidad. Entre paréntesis, número de localidades.

b. Promedio de 13 localidades en riego y 16 en secano favorecido

manchado de grano. Entre estos materiales, 21 líneas combinaron tolerancia a estas cuatro enfermedades y tuvieron un buen potencial de rendimiento en los dos ecosistemas (Cuadro 4.13).

El VIOAL-SNF, formado con 91 líneas, fue sembrado en ocho localidades, cuatro en secano favorecido y cuatro en secano no favorecido. Entre las 91 líneas, 13 mostraron tolerancia a enfermedades en los cuatro sitios de secano no favorecido, pero sus rendimientos fueron bajos (Cuadro 4.14).

El Vivero de Observación para Temperaturas Bajas (VITBAL), fue distribuido a Brasil, Chile, México, Perú y Uruguay.

Se recibieron datos de México y Uruguay. En México, el vivero fue sembrado en Ebano pero no hubo problemas de temperaturas bajas.

En Uruguay, el vivero fue sembrado en la Estación Experimental del Este en Treinta y Tres. Las temperaturas bajas que se presentaron durante el estado de plántula, alargaron el ciclo de duración del germoplasma y las que se presentaron en el estado de reproducción no afectaron el rendimiento en la mayoría de los materiales. En el Cuadro 4.15 se presentan las líneas que fueron superiores al testigo local, Bluebelle.

En cuanto a los viveros específicos para salinidad (VIOSAL) y aguas semi-profundas (VIRAL-F), distribuidos a varios programas, no se recibió información.

4.2.4. Resultados de Viveros Distribuidos en 1983

En este año, el VIRAL-T se formó con 28 líneas promisorias y fue sembrado en riego (15 localidades) y secano favorecido (11 localidades). El comportamiento del germoplasma varió entre ecosistemas y

CUADRO 4.13. Comportamiento de las mejores líneas del VIOAL, 1982, en los ecosistemas de riego y secano favorecido de América Latina.

DESIGNACION	REACCION A ENFERMEDADES a/					RDTO.(T/HA) b/	
	Bl (4)	NBl (3)	LSc (4)	ShB (2)	MG (2)	RIEGO	SECANO FAVORECIDO
IR 5853-118-5	5	3	5	3	5	6.0	4.5
CR 1002	5	1	5	1	4	5.5	3.8
IR 9698-16-3-3-2	3	1	5	5	3	5.3	3.9
IR 9845-145-3-3	5	1	3	5	3	5.1	3.6
P 2193 F4-140-1B-1B	1	3	3	1	5	5.1	4.4
P 2057 F4-48-5-1B	4	1	5	5	3	5.0	5.0
P 2060 F4-2-5-1B	3	1	5	1	5	4.9	4.6
IR 11248-148-3-2-3-3	5	3	5	3	5	4.9	4.2
Chianung Sen Yu 13	5	3	3	5	4	4.7	3.7
P 1358-5-19M-2-1B	3	3	3	1	5	4.7	4.1
P 2220 F4-28-1B	5	3	3	3	3	4.6	4.9
P 2057 F4-88-3-1B	1	1	5	3	4	4.5	4.0
P 2182 F4-39-1B-1B	3	3	5	3	5	4.5	4.1
IR 9852-53-2	3	5	5	1	4	4.5	4.0
P 1383-8-11M-3-1B	2	3	5	1	4	4.3	4.6
P 2182 F4-49-1B-1B	3	1	3	1	5	4.2	3.6
IR 11248-13-2-3	3	5	4	1	4	4.2	4.9
IR 14632-22-3	3	3	3	1	6	4.1	4.9
IR 11288-8-8-445-1	1	1	5	5	4	4.0	5.0
CICA 4	7	7	3	6	6	5.2	3.2
CICA 8	3	4	6	3	4	5.9	5.1

a. Evaluaciones en secano favorecido de América Central, según escala 0-9: 0 = Resistente; 9 = Susceptible. Bl y NBl = Piricularia en hoja y panícula, respectivamente; LSc = Escaldado de la hoja; ShB = Añublo de la vaina; MG = Manchado del grano.
Máximo grado observado en una localidad. Entre paréntesis, número de localidades.

b. Promedios de nueve localidades en riego y ocho en secano favorecido en donde se evaluó la reacción a enfermedades.

CUADRO 4.14. Líneas del VIOAL-SNF, 1982, con tolerancia a enfermedades en cuatro localidades de secano no favorecido.

DESIGNACION	REACCION A ENFERMEDADES [a]						RENDIMIENTO (T/HA) [b]
	Bl	NBl	ShB	BS	LSc	MG	SECANO NO FAVORECIDO (SNF)
IAC 1246	0	5	4	3	3	3	2.8
BR 51-282-8	0	5	4	3	3	3	2.7
BR 10 (BR 51-46-5)	0	3	3	2	2	3	2.7
IR 8098-41-3	0	0	2	2	5	3	2.6
CR 1024	0	0	3	2	3	3	2.6
Chianung SI-PI 661020	0	0	2	3	5	4	2.4
IR 9217-58-2-2	0	0	2	1	2	3	2.4
IR 14632-2-3	1	1	2	3	4	4	2.2
PR 106	0	0	1	4	4	5	2.1
IR 2058-435-3-2-2-2	0	0	3	2	3	3	1.8
IR 13149-71-3-2	0	0	1	3	4	4	1.8
IET 4082 (CR 138-1040)	0	0	3	2	4	5	1.7
IRAT 122	0	3	2	3	4	3	1.7
Testigos							
Salumpikit	0	5	5	3	4	5	1.7
IAC 47	5	9	3	4	6	5	1.6
Monolaya	4	5	3	3	4	5	1.4
Sein Ta Lay	0	9	2	3	3	2	1.9

a. Máximo grado observado, según escala 0-9: 0 = Resistente; 9 = Susceptible
Bl en Cañas (Costa Rica); NBl en ICA-La Libertad y Cañas;
ShB en Tocumen (Panamá); BS y LSc en ICA-La Libertad, Cañas, Tocumen y Cuyuta (Guatemala); MG en ICA-La Libertad, Tocumen y Cuyuta.

b. Promedio en SNF de ICA-La Libertad, Santa Cruz Porrillo (El Salvador), Cuyuta y Tocumen.

CUADRO 4.15. Ciclo de duración y rendimiento de las mejores líneas del VITBAL, 1982, en Treinta y Tres, Uruguay.

DESIGNACION	ORIGEN	FLORACION (DIAS)	RENDIMIENTO (T/HA)
IR 579-ES 38-PLP 28	India	96	11.1
M 101	USA	87	9.5
IR 9129-169-3-2-3-3	IRRI	99	9.2
IR 9201-91-2-2-1-3	IRRI	100	9.2
IR 8608-239-2-2-3	IRRI	99	9.1
Bluebelle (Testigo Local)		92	8.5

entre localidades. En cada localidad hubo varias líneas con comportamiento igual o superior a los testigos locales (Reporte Final de Viveros Distribuidos en 1983). Sin embargo, entre las 28 líneas, nueve fueron tolerantes a enfermedades (en varias localidades de América Central), y a la toxicidad de hierro en ICA-La Libertad. Además, tuvieron buen rendimiento en ambos ecosistemas, riego y secano favorecido (Cuadro 4.16).

El VIOAL, constituído por 223 líneas, fue sembrado en 25 localidades, nueve en riego, 13 en secano favorecido y dos en secano no favorecido. Los cooperadores evaluaron la reacción del germoplasma a las principales enfermedades presentes en sus ecosistemas, principalmente piricularia, escaldado de la hoja, helmintosporiosis y añublo de la vaina. La presión de estas enfermedades fue severa en varias localidades de secano favorecido en América Central. La reacción del germoplasma a cada una de estas enfermedades varió en cada localidad y entre localidades. Líneas resistentes a piricularia fueron susceptibles a escaldado de la hoja o helmintosporiosis. La mayoría de las líneas resistentes a piricularia en todas las localidades fueron susceptibles a escaldado de la hoja. Sin embargo, varias líneas mostraron resistencia combinada a piricularia, helmintosporiosis y añublo de la vaina, y además tuvieron buen rendimiento en riego y secano favorecido (Cuadro 4.17).

En 10 localidades de secano favorecido en América Central y México (Yucatán), 16 líneas del VIOAL tuvieron alto rendimiento y resistencia a helmintosporiosis y añublo de la vaina (Cuadro 4.18).

En Corrientes (Argentina), en donde la espiga erecta limita la producción, 63 líneas del VIOAL fueron resistentes. Entre estas líneas, varias tuvieron un buen potencial de rendimiento (Cuadro 4.19). Además, mostraron resistencia al añublo de la vaina y tolerancia a piricularia en varios ecosistemas de secano favorecido en América Central.

CUADRO 4.16. Líneas del VIRAL-T, 1983, tolerantes a enfermedades y buen rendimiento en riego y secano favorecido de América Latina.

DESIGNACION	REACCION A ENFERMEDADES a/						TOX. Fe b/	VUEL-CO c/	RENDIMIENTO (T/HA) d/		
	Bl (7)	NBl (8)	LSc (9)	BS (5)	ShB (6)	MG (1)			RIEGO TROPICO	RIEGO TEMPLADO	SECANO FAVORECIDO
P 2231 F4-138-2-1B	4	3	5	4	7	3	2	3	5.5	5.8	5.0
P 2231 F4-138-1-1B	4	3	4	4	5	3	3	4	5.7	6.4	5.2
P 2023 F4-74-2-1B	2	2	6	6	4	3	4	2	6.0	5.2	4.8
P 2217 F4-30-4-1B	3	4	6	4	6	3	5	2	5.2	5.1	4.1
P 2189 F4-27-1B-1B-1-1B	3	4	4	5	4	5	4	8	5.6	6.7	4.4
P 2180 F4-7-5-1B	2	4	6	5	3	4	5	5	5.5	6.8	4.3
P 2189 F4-64-1-1B	2	3	6	5	3	5	4	8	5.6	4.6	4.1
IR 4422-98-3-6-1	3	3	6	3	4	5	5	5	5.6	5.2	4.9
P 2180 F4-55-1B-1B-7-1B	3	4	7	6	3	4	5	1	5.0	4.3	3.4
CICA 8	3	5	6	5	6	3	4	9	5.8	6.9	4.5
CICA 4	4	7	6	3	4	5	4	3	5.3	5.5	3.9

a. Máximo grado observado en una localidad en Secano Favorecido de América Central, según escala 0-9: 0 = Resistente; 9 = Susceptible. Bl y NBl = Piricularia en hoja y panícula, respectivamente; LSc = Escaldado de la hoja; BS = Helmintosporiosis; ShB = Añublo de la vaina; MG = Manchado de grano
Entre paréntesis número de localidades.

b. En ICA-La Libertad.

c. Evaluado en nueve sitios, máximo grado observado en un sitio.

d. Promedio 12 localidades en riego trópico, dos riego templado y 11 en secano favorecido de América Central.

CUADRO 4.17. Líneas del VIOAL, 1983 tolerantes a enfermedades y buen rendimiento en secano favorecido de América Central y en riego-trópico.

DESIGNACION	REACCION A ENFERMEDADES a/					FLORACION (DIAS)	RDTO. (T/HA) b/	
	Bl (4)	NBl (8)	LSc (6)	BS (4)	ShB (2)		SECANO FAVORECIDO	RIEGO TROPICO
P 1274-6-8M-1-3M-1	4	4	5	3	2	96	5.4	6.0
P 3085 F4-31	2	3	7	4	4	106	5.3	6.1
P 2068 F4-116-2-1B	2	4	7	4	4	89	5.2	5.5
P 1358-5-19M-2-1B	2	3	7	4	3	100	5.1	5.8
P 3082 F4-4	2	3	5	5	1	102	5.0	6.5
P 2053 F4-88-2-1B	3	4	6	5	3	97	4.9	5.7
P 3083 F4-58	3	3	5	4	3	95	4.9	6.3
P 3299 F4-33	1	3	3	7	1	98	4.7	6.9
P 1377-1-15M-1-2M-3	2	3	7	3	2	100	4.7	6.0
P 2737 F4-7-1B	4	4	7	5	5	95	4.6	4.5
P 3082 F4-18	3	4	7	5	3	99	4.6	5.0
P 3084 F4-59	2	4	5	3	1	98	4.5	6.3
P 2189 F4-27-1B-1B-3-2	1	3	7	4	3	104	4.5	6.3
P 3083 F4-61	3	3	5	5	7	97	4.4	7.0
P 2058 F4-47-3-1B	3	3	5	6	3	95	4.4	6.4
P 2189 F4-27-1B-1B-1-1	1	3	5	4	3	102	4.3	6.4
P 3085 F4-35	2	4	7	4	1	101	4.2	5.8
P 3084 F4-34	2	3	5	4	1	104	4.1	5.9
P 3081 F4-22	3	3	9	5	3	100	4.0	4.8
IR 25586-45-1-2	4	3	7	3	1	99	3.6	5.2
PNA 46-25-1-31	2	4	7	6	3	106	3.5	7.0
CICA 4	6	9	7	3	3	91	3.7	5.3
CICA 8	3	5	9	3	3	98	5.2	5.8

a. Escala 0-9: 0 = Resistente; 9 = Susceptible. Bl y NBl = Piricularia en hoja y panícula, respectivamente; LSc = Escaldado de la hoja; BS = Helmintosporiosis; ShB = Añublo de la vaina
Máximo grado de severidad observado en una localidad.
Entre paréntesis, número de localidades.

b. Secano Favorecido, promedio de las ocho localidades en donde se evaluó NBl.
Riego-Trópico, promedio de siete localidades.

CUADRO 4.18. Líneas promisorias del VIOAL, 1983, que combinan resistencia a BS y ShB con buen rendimiento, en secano favorecido de América Central y México (Yucatán).

DESIGNACION	REACCION a/		FLORACION b/ (DIAS)	RENDIMIENTO b/ (T/HA)
	BS	ShB		
P 3081 F4-58	3	1	94	5.6
P 3293 F4-54	3	3	91	5.1
P 1377-1-15M-2M-3	3	2	94	5.1
P 2053 F4-99-4-1B	3	3	97	5.0
P 3081 F4-2	3	1	93	4.9
P 3294 F4-48	3	3	96	4.8
IR 9852-22-3	3	4	92	4.8
P 3293 F4-96	3	1	98	4.7
P 3293 F4-15	3	1	92	4.6
PNA 237 F4-33-1	3	3	101	4.4
IR 21734-16-3-2-2-2	3	2	92	4.4
P 3081 F4-29	3	1	95	4.4
P 3081 F4-31	3	3	91	4.3
P 1496-7-7M	3	1	96	4.3
IR 255-45-1-2	3	1	93	4.0
CICA 8	3	3	98	5.2
CICA 4	3	3	91	3.7

a. Máximo grado, escala 0-9: 0 = Resistente; 9 = Susceptible.
BS = Helmintosporiosis en Alanje (Panamá) y Cuyuta (Guatemala)
ShB= Añublo de la vaina en Tocumen y Chepo (Panamá)

b. Promedio de 10 localidades, dos en México (Yucatán) y ocho en América Central.

CUADRO 4.19. Ciclo de duración y rendimiento de algunas líneas del VIOAL, 1983, resistentes a espiga erecta en Corrientes (Argentina) y su reacción al añublo de la vaina y piricularia.

DESIGNACION	FLORACION (DIAS)	RDTO. (T/HA)	ENFERMEDADES a/			
			E.E	ShB	Bl	NBl
P 3299 F4-61	104	7.9	0	2	1	5
P 3293 F4-19	98	7.6	0	1	3	5
P 3299 F4-33	114	7.3	0	1	1	3
P 3081 F4-2	102	6.3	0	1	3	5
P 3065 F4-41-1B	104	5.5	0	3	4	5
P 3299 F4-74	118	5.3	0	1	1	5
P 3295 F4-54	108	5.0	1	3	5	4
IR 841 (Testigo Local)	113	-	9	-	-	-
Bluebonnet 50 (Testigo Local)	103	-	7	-	-	-

a. Escala 0-9: 0 = Resistente, 9 = Susceptible. EE = Espiga Erecta; ShB = Añublo de la vaina; Bl y NBl = Piricularia en hoja y panícula, respectivamente.
Máximo grado observado: ShB en Tocumen y Chepo (Panamá); Bl en Cristina (Guatemala), David, Alanje y Chepo (Panamá); NBl en Cuyuta y Cristina (Guatemala); Tocumen, Alanje, Chepo y David (Panamá).

El vivero de observación para secano no favorecido (VIOAL-SNF) fue formado con 56 líneas seleccionadas de los viveros IURON e IRLRON de 1982. Este vivero fue enviado a México, Colombia, Guatemala, El Salvador, Honduras, Costa Rica, Panamá, Venezuela y Brasil. Los cooperadores evaluaron el vivero en secano favorecido y no favorecido. En secano favorecido algunas líneas tuvieron buen comportamiento, pero en secano no favorecido la mayoría de los materiales fue susceptible a piricularia, escaldado de la hoja y/o helmintosporiosis.

El vivero de observación para temperaturas bajas (VITBAL) de 1983 fue constituído con 52 líneas y se envió a Rio Grande do Sul (Brasil), Treinta y Tres (Uruguay), Chillán (Chile) y Ebano (México). En Ebano, México, no hubo problemas con temperaturas bajas. En Brasil, el vivero fue evaluado en Campo de León (RS) con temperaturas, mínima de 17°C, máxima 26°C y media de 22°C. En estas condiciones, cinco líneas rindieron 1 ton/ha más que el testigo local (5.7 ton/ha). En Treinta y Tres, Uruguay, ocho líneas toleraron las temperaturas bajas y rindieron 1 ó 2 ton/ha más que Bluebelle (testigo local). Igualmente, en Chillán (Chile), con temperaturas mínima de 9°C, máxima 25°C y media de 17°C, algunas líneas toleraron las temperaturas bajas pero los rendimientos fueron bajos al igual que el testigo local (Cuadro 4.20).

El Vivero de Observación para Hoja blanca (VIOAL-HB) que se distribuyó en 1982 fue evaluado en sitios de alta incidencia del virus en Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. La mayoría de las líneas resultaron susceptibles al virus. Hubo, sin embargo, algunas discrepancias en la reacción de varias líneas. Ciertas líneas resistentes en Colombia fueron susceptibles en los otros países o viceversa. Estas variaciones de resistencia se consideraron escapes debido al bajo porcentaje de insectos vectores. Sin embargo, las líneas que mostraron resistencia en unos sitios y susceptibilidad en

CUADRO 4.20. Ciclo de duración y rendimiento de las mejores líneas del VITBAL, 1983, en Uruguay, Brasil (RS) y Chile.

DESIGNACION	ORIGEN	FLORACION (DIAS)	RDTO. (T/HA)	VUELCO a/
Uruguay (Treinta y Tres)				
Suweon 288	Corea	91	9.4	2
HPU 5101-NAG-1-2	India	95	9.1	3
IR 9201-91-2-2-1-3	IRRI	92	9.1	3
RP 1845-83-45-1	India	89	8.9	2
YR 1641-GH 59-7	Corea	95	8.8	1
YR 1641-GH I2-5-1-GH 4-1	Corea	103	8.4	1
YR 1805-17-3-21	Corea	94	8.0	2
L 201	USA	87	7.3	1
Bluebelle (Testigo Local)		88	6.3	3
Brasil (RS)				
IR 19746-28-2-2	IRRI	90	7.1	1
IR 19754-15-1-1	IRRI	88	6.9	1
IR 19746-23-2-2-3	IRRI	90	6.9	1
IR 9201-91-2-2-1-3	IRRI	92	6.8	1
P 33-C-30 (HPU 71)	India	94	6.5	1
Testigo Local		88	5.7	1
Chile (Chillán)				
K 31-163-3	India	57	3.1	3
IR 9202-5-2-2-2	IRRI	75	3.0	1
Europa	Italia	75	2.9	1
IR 19746-28-2-2-3	IRRI	69	2.7	1
IR 197-22-2-2	IRRI	70	2.6	1
Quella (Testigo Local)	Chile	51	2.0	3

a. Escala 0-9: 0 = Resistente, 9 = Susceptible

otros, fueron incluídas nuevamente en el vivero distribuido en 1983. Los resultados de esta segunda evaluación efectuada en Colombia, Venezuela y Perú, indicaron susceptibilidad de todos los materiales, excepto para unas pocas líneas que tuvieron tolerancia en los tres países (Cuadro 4.21). Para comprobar la resistencia de estas líneas al virus, se evaluaron en condiciones de laboratorio en CIAT con una colonia vectora con capacidad del 72%. Los resultados mostraron susceptibilidad de todas las líneas, excepto la IR 11418-19-2-3 que tuvo tolerancia con 28% de infección.

4.2.5. Resultados de Viveros Distribuidos en 1984

Del germoplasma distribuído en 1984, se discute el comportamiento de los materiales incluídos en los viveros VIRAL-T, VIOAL y VIOAL-SNF, en base a datos recibidos (junio 30, 1985) de los cooperadores del Hemisferio Norte. Del Hemisferio Sur no se han recibido datos, excepto del VIOAL enviado a Santa Catarina, Brasil.

El VIRAL-T fue sembrado en diez localidades en secano favorecido de América Central y siete en riego-trópico. El rendimiento y reacción a enfermedades de las mejores líneas en cada país se indican en el Cuadro 4.22.

A pesar de que el comportamiento del germoplasma varió de una localidad a otra, varias líneas tuvieron un buen comportamiento en todas las localidades de secano favorecido. El rendimiento de estos materiales se presenta en el Cuadro 4.23. Estas líneas fueron tolerantes a piricularia, escaldado de la hoja, helmintosporiosis y añublo de la vaina en varias localidades de la región con alta presión de estas enfermedades. Estas líneas también tuvieron buen rendimiento en varias localidades de riego (Cuadro 4.24), indicando su buena adaptación en ambos ecosistemas.

CUADRO 4.21. Reacción a la Hoja blanca en condiciones de campo y laboratorio, de cinco líneas del VIOAL-HB, 1983.

DESIGNACION	REACCION A HOJA BLANCA a/						% INFECCION CIAT b/
	COLOMBIA	VENEZUELA		PERU			
	1	1	2	1	2	3	
IR 11418-19-2-3	0	1	3	1	0	3	28
B 2791B-MR-257-3-2	3	3	2	2	5	3	79
IR 8192-31-2-1-2	4	5	2	0	2	2	88
IR 17492-18-6-1-1-3-3	0	5	3	0	1	0	81
IR 14753-120-3	0	3	2	2	0	3	91
Testigos							
Bluebonnet 50	6	7	7	6	6	7	97
CICA 8	5	9	5	7	7	7	-
Colombia 1	3	1	1	0	0	0	9
ICA-10	3	2	3	0	0	0	-

a. Escala 0-9: 0 = Resistente, 9 = Susceptible
Condiciones de campo en Nataima, Colombia; Araure, Venezuela (2 siembras) y Perú 1 y 2 siembras en Huarangopampa y 3 en Alenya.

b. En laboratorio, con una colonia con capacidad vectora del 72%.

CUADRO 4.22. Comportamiento de las mejores líneas del VIRAL-T, 1984 en secano favorecido, de México y cinco países de América Central.

LINEA (no.)	DESIGNACION	ENFERMEDADES a/ B1	NB1	LSc	BS	ShB	FLR. b/ (DIAS)	RDTO. b/ (T/HA)
México (Papaloupan, Campeche)								
3	P 1358-5-19M-2-1B	2	2	2	1	-	106	4.6
2	P 2231 F4-138-6-2-1	2	2	3	1	-	102	4.6
5	P 2231 F4-138-2-1B	2	2	3	1	-	102	4.4
8	P 2231 F4-138-6-1	3	2	3	1	-	101	4.2
7	P 3062 F4-170-1-1	4	1	3	1	-	99	4.2
	Cárdenas A 80 (T.Local)	3	1	3	1	-	103	2.8
Guatemala (Cuyuta y Panzos)								
14	P 2231 F4-45-8-1B	1	3	3	5	-	113	8.8
15	P 2189 F4-27-1B-1B-1-1B	1	3	2	4	-	108	8.2
23	P 2192 F4-39-5-1	1	3	2	4	-	112	7.9
16	P 2053 F4-99-4-1B	1	3	3	3	-	108	7.7
22	IR 25909-11-2-2-3-2	1	5	5	6	-	104	7.7
7	P 3062 F4-170-1-1	1	4	3	4	-	102	7.5
5	P 2231 F4-138-2-1B	1	3	3	4	-	107	7.4
	ICTA Virginia (T.Local)	1	3	3	3	-	105	8.7
El Salvador (San Andrés)								
22	IR 25909-11-2-2-3-2	-	5	2	3	-	102	6.5
3	P 1385-5-19M-2-1B	-	7	2	4	-	97	5.9
11	P 3295 F4-26	-	6	2	4	-	99	5.8
16	P 2053 F4-99-4-1B	-	6	2	4	-	98	5.8
17	P 2025 F4-159-3-1B	-	5	2	5	-	103	5.7
	Testigo Local	-	6	2	6	-	98	5.5
Honduras (Guaymas, Comayagua y San Fco. del Valle)								
2	P 2231 F4-138-6-2-1	1	-	4	4	-	105	6.3
11	P 3295 F4-26	2	-	5	4	-	105	6.3
5	P 2231 F4-138-2-1B	2	-	4	4	-	105	6.2
17	P 2025 F4-159-3-1B	3	-	4	4	-	106	6.0
22	IR 25909-11-2-2-3-2	3	-	6	3	-	108	6.0
19	IR 4422-98-3-6-1	3	-	7	3	-	108	5.9
	CICA 8 (T.Local)	5	-	5	3	-	109	4.9
Costa Rica (Cañas)								
17	P 2025 F4-159-3-1B	-	0	5	-	3	103	5.9
4	P 2057 F4-88-3-1B	-	1	6	-	0	97	5.4
2	P 2231 F4-138-6-2-1	-	1	6	-	0	98	5.4
5	P 2231 F4-138-2-1B	-	1	6	-	2	97	5.2
8	P 2231 F4-138-6-1	-	1	6	-	0	97	5.1
	CR 5272 (T.Local)	-	7	7	-	0	91	3.0

Continúa...

Cuadro 4.22 (Cont.)

LINEA (no.)	DESIGNACION	ENFERMEDADES a/ Bl	NBl	LSc	BS	ShB	FLR. b/ (DIAS)	RDTO. b/ (T/HA)
Panamá (Alanje, Chepo y David)								
16	P 2053 F4-99-4-1B	4	5	4	3	6	86	5.7
15	P 2189 F4-27-1B-1B-1-1B	4	2	4	4	4	88	5.5
22	IR 25909-11-2-2-3-2	3	1	6	4	3	87	5.4
5	P 2231 F4-138-2-1B	3	4	4	3	6	86	5.4
17	P 2025 F4-159-3-1B	4	5	3	3	3	90	5.4
	Testigo Local	3	4	5	5	4	87	4.5

a. Escala 0-9: 0 = Resistente; 9 = Susceptible. Bl y NBl = Piricularia en hoja y en panícula, respectivamente; LSc = Escaldado de la hoja; BS = Helmintosporiosis; ShB = Añublo de la vaina
Máximo grado observado en una de las dos o tres localidades de evaluación.
(-) Indica que no se evaluó.

b. Rendimiento y floración, promedios de los sitios evaluados en cada país.

CUADRO 4.23. Rendimiento promedio (t/ha) de las mejores líneas del VIRAL-T, 1984, sembradas en secano favorecido en México y América Central.

	PAISES						
DESIGNACION	MEXICO a/	GUATEMALA a/	EL SALVADOR	HONDURAS b/	COSTA RICA	PANAMA b/	PROM.
P 2053 F4-99-4-1B	3.4	7.7	5.8	5.7	5.1	5.7	5.6
P 2025 F4-159-3-1B	3.9	7.1	5.7	6.0	5.9	5.4	5.7
IR 25909-11-2-2-3-2	3.9	7.7	6.5	6.0	3.6	5.5	5.5
P 2231 F4-138-2-1B	4.4	7.4	5.0	6.2	5.2	5.4	5.6
P 2189 F4-27-1B-1B-1-1B	3.0	8.2	4.8	5.6	3.4	5.5	5.1
P 2231 F4-45-8-1B	3.9	8.8	4.3	5.4	4.5	4.5	5.2
IR 4422-98-3-6-1	2.9	7.3	4.6	5.9	2.2	5.0	4.7
Testigos							
CICA 4	2.9	6.0	4.6	4.2	0.9	2.7	3.6
CICA 8	3.6	8.2	5.2	5.3	3.1	4.5	5.0
Local c/	2.8	8.7	5.5	4.9	3.0	4.5	4.9

a. Promedio de dos sitios.
b. Promedio de tres sitios.
c. Diferente en cada país. Cárdenas A 80 en México, ICTA Virginia en Guatemala, CICA 8 en Honduras, CR 5272 en Costa Rica, Toc. 5430 en Alanje y David, Anayansi en Chepo (Panamá).

CUADRO 4.24. Rendimiento promedio de las mejores líneas del VIRAL-T, 1984 sembradas en riego en nueve sitios de América Latina.

DESIGNACION	PAISES							PROM.
	COLOMBIA a/	MEXICO a/	NICARAGUA	CUBA	ECUADOR	VENEZUELA	SURINAM	
P 2053 F4-99-4-1B	5.3	7.1	6.6	5.1	7.1	6.1	6.4	6.2
P 2025 F4-159-3-1B	5.2	6.2	7.4	4.8	7.3	5.8	8.2	6.4
IR 25909-11-2-2-3-2	5.3	6.2	7.5	4.5	6.6	5.7	6.4	6.0
P 2231 F4-138-2-1B	5.0	5.3	6.0	4.6	5.6	5.6	6.7	5.5
P 2189 F4-27-1B-1B-1-1B	5.8	4.1	7.4	5.0	7.0	5.4	8.0	6.1
P 2231 F4-45-8-1B	5.5	6.2	7.7	4.7	7.2	5.3	7.9	6.4
IR 4422-98-3-6-1	5.5	4.8	7.4	4.4	8.5	5.7	7.4	6.2
Testigos								
CICA 4	4.6	4.8	6.3	5.6	5.0	4.3	6.3	5.2
CICA 8	5.4	6.1	6.8	3.9	5.9	5.3	8.1	5.9
Local c/	5.4	5.4	5.4	6.4	5.4	4.9	5.8	5.5

a. Promedio de dos sitios.

b. Diferente en cada país: Oryzica 1 en Colombia, J-104 en Cuba, INIAP 6 en Ecuador, Araure 1 en Venezuela, Eloni en Surinam.

El VIOAL se constituyó con 184 líneas y fue sembrado en secano favorecido en Guatemala, Costa Rica, Panamá, Honduras y El Salvador. Los cooperadores evaluaron la reacción del germoplasma a las principales enfermedades: piricularia, escaldado de la hoja, helmintosporiosis y añublo de la vaina. La resistencia del germoplasma a estas enfermedades varió entre las localidades de cada país y entre países. Las líneas que tuvieron buen comportamiento en cada país se presentan en el Cuadro 4.25.

Datos del VIOAL sobre toxicidad de hierro se recibieron de Santa Catarina, Brasil. Entre las 184 líneas del vivero, 112 fueron resistentes a la toxicidad de hierro. Entre estas líneas resistentes, 54 combinan resistencia con piricularia, evaluada en CIAT-Santa Rosa (Colombia) en 1984. Entre las 54 líneas, 18 también tuvieron resistencia al manchado del grano evaluado en Santa Rosa. La reacción de los materiales a estos estreses, y el ciclo de duración y rendimiento observado en varias localidades en riego y secano favorecido, se presentan en el Cuadro 4.26. Estos materiales son de interés para países en los cuales la toxicidad de hierro, piricularia y manchado de grano son un limitante en la productividad.

El vivero de observación para secano no favorecido (VIOAL-SNF) se formó con 49 líneas y fue distribuído a México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Venezuela. En Panamá el vivero fue evaluado en el ecosistema de secano no favorecido de Rio Hato. En los otros países la evaluación correspondió a secano favorecido. En el Cuadro 4.27 se presentan las líneas que tuvieron mejor comportamiento en cada país.

CUADRO 4.25. Comportamiento de las mejores líneas del VIOAL, 1984, en secano favorecido, de cinco países de América Central. a/

LINEA (no.)	DESIGNACION	ENFERMEDADES b/ Bl	NBl	LSc	BS	ShB	FLR. (DIAS)	RDTO. (T/HA)
Guatemala (Cuyuta, Cristina)								
213	P 2231 F4-45-8-1	1	4	3	4	-	115	8.2
173	P 3304 F4-54-5	1	1	5	5	-	90	8.2
172	P 2945 F4-41-1	1	4	3	4	-	91	8.1
159	P 3083 F4-61	2	3	5	3	-	98	7.9
278	P 3094 F4-1-3	1	3	5	3	-	115	7.8
266	P 3081 F4-78	1	4	3	2	-	98	7.7
228	P 3081 F4-76	2	5	3	3	-	95	7.7
131	P 3304 F4-5	2	3	3	3	-	91	7.7
170	P 3284 F4-5	3	2	3	4	-	96	7.6
179	P 2867 F4-52-2	3	3	3	3	-	96	7.5
256	PNA 46-25-1-31	1	3	3	5	-	114	7.5
	ICTA-Virginia (T. Local)	2	4	3	3	-	105	7.3
El Salvador (San Andrés y Santa Cruz Porrillo)								
270	P 3304 F4-12-1	-	5	1	3	-	106	5.0
239	P 3299 F4-86	-	3	3	3	-	104	4.8
268	P 2863 F4-79-6	-	5	1	-	-	108	4.8
233	P 2887 F4-9-4	-	-	3	3	-	100	4.7
241	P 3299 F4-7	-	3	5	3	-	102	4.6
202	P 2231 F4-138-6-1B	-	5	1	5	-	97	4.6
193	SI-PI 692033	-	5	1	1	-	95	4.4
182	P2862 F4-53-4	-	5	1	5	-	94	4.4
194	IR 25587-109-3-3-3-3	-	-	1	3	-	102	4.4
232	P 3282 F4-33-2	-	3	3	5	-	105	4.3
	Testigo Local	-	7	1	3	-	106	3.6
Honduras (Guaymas, Comayagua, San Fco. del Valle, La Ceiba y Olancho)								
203	P 2231 F4-13-2-1B	3	-	5	3	1	102	7.2
188	P 3293 F4-48	1	-	5	3	1	103	6.8
172	P 2945 F4-41-1	3	-	5	3	1	97	6.8
202	P 2231 F4-138-6-1B	3	-	3	1	1	102	6.7
247	P 2859 F4-97-6	3	-	3	3	1	103	6.2
248	P 2859 F4-99-1	3	-	3	5	1	104	6.2
151	P 2053 F4-26-4-1B	5	-	5	5	1	103	6.2

Continúa...

Cuadro 4.25. (Cont.)

LINEA (no.)	DESIGNACION	ENFERMEDADES b/ Bl	NBl	LSc	BS	ShB	FLR. (DIAS)	RDTO. (T/HA)
201	P 3081 F4-2	3	-	3	1	1	105	6.1
136	P 2231 F4-13-2-1	3	-	3	1	1	102	6.1
173	P 3304 F4-54-5	3	-	5	5	1	102	6.1
215	P 3299 F4-5	5	-	5	5	1	106	6.1
	CICA 8 (Testigo Local)	5	-	5	5	5	112	4.3
Costa Rica (Cañas)								
152	P 2060 F4-49-4-1B	0	0	5	0	1	99	7.0
136	P 2231 F4-13-2-1	0	0	3	0	0	99	7.0
203	P 2231 F4-13-2-1B	0	0	1	0	0	99	6.9
182	P 2862 F4-53-4	0	0	3	0	0	104	6.6
265	P 3082 F4-18	0	0	5	0	0	99	6.4
212	P 2231 F4-45-5-4	0	0	5	0	0	107	6.3
259	P 3081 F4-58-3	0	0	5	0	0	99	6.2
211	IR 2153-276-1-10-PR 509	0	0	5	3	0	99	6.1
252	P 2192 F4-39-5-1B-1	0	0	7	0	0	109	5.7
232	P 3282 F4-33-2	0	0	5	0	0	104	5.5
	Costa Rica 1113 (T.Local)	4	0	5	0	0	90	-
Panamá (Tocumen, Alanje, Chepo y David)								
233	P 2887 F4-9-4	3	2	4	6	4	91	5.2
159	P 3083 F4-61	4	2	4	5	4	93	5.2
158	P 3081 F4-58	4	2	3	5	3	94	5.1
228	P 3081 F4-76	4	5	5	1	5	94	5.1
241	P 3299 F4-7	3	2	4	7	5	93	5.0
239	P 3299 F4-86	4	2	4	8	4	92	4.7
229	P 2055 F4-92-2-2-1B	5	5	5	2	4	96	4.7
288	P 2030 F4-217-4-1B	4	4	5	6	4	100	4.6
236	PAU 50-B-25-1	5	5	4	6	4	95	4.6
	Toc.5430 (Testigo Local)	3	4	4	8	5	94	3.8

a. Rendimiento y floración, promedios de los sitios evaluados en cada país.

b. Escala 0-9: 0 = Resistente, 9 = Susceptible. Bl y NBl = Piricularia en hoja y panícula, respectivamente; LSc = Escaldado de la hoja; BS = Helmintosporiosis; ShB = Añublo de la vaina
Máximo grado observado en una de las localidades de evaluación.
(-) Indica que no se evaluó.

CUADRO 4.26. Ciclo de duración y rendimiento de líneas del VIOAL, 1984, resistentes a toxicidad de hierro, piricularia y manchado del grano.

DESIGNACION	REACCION a/				RIEGO b/		SECANO FAV. c/	
	Fe Toxc.	B1	NB1	MG	FLR. (DIAS)	RDTO. (T/HA)	FLR. (DIAS)	RDTO. (T/HA)
P 3299 F4-86	0	1	2	3	103	7.0	100	5.8
P 3304 F4-12-1	1	1	3	2	104	6.7	99	4.9
P 3295 F4-43	2	2	1	3	103	6.5	101	4.9
P 3284 F4-5	2	4	3	3	99	6.1	98	4.7
P 3094 F4-1-3	0	2	3	2	112	6.1	108	4.7
P 2859 F4-99-1	0	3	3	3	101	6.0	101	5.7
P 3059 F4-79-1	0	1	3	1	99	5.9	94	4.8
P 2231 F4-138-2-3	1	2	1	2	103	5.9	98	5.5
IR 3262-3-9-4-5	0	4	2	2	106	5.9	99	4.6
P 3304 F4-58-1	0	4	3	4	102	5.9	106	3.8
P 3059 F4-25-3	0	3	3	2	97	5.8	102	5.4
P 2867 F4-52-2	2	2	3	2	94	5.8	96	5.1
P 2231 F4-13-2-1	0	3	3	3	102	5.7	100	5.1
IR 19670-263-3-2-2-1	2	3	2	2	108	5.7	105	4.3
P 2887 F4-9-4	1	2	2	3	103	5.4	99	5.7
P 2862 F4-53-4	1	2	3	3	104	5.1	97	4.6
P 3081 F4-78	2	4	3	2	107	5.0	102	5.0
P 3304 F4-5	0	3	3	2	94	4.5	96	5.1
CICA 4	2	7	9	7	91	4.8	95	3.4
CICA 8	1	4	4	4	105	6.3	104	4.8

a. Escala 0-9: 0 = Resistente; 9 = Susceptible.
Tox.Fe en Santa Catarina (Brasil); B1, NB1 y MG en CIAT-Santa Rosa (Colombia).

b. Promedio de cuatro localidades (CIAT-Palmira, Venezuela, Ecuador y República Dominicana).

c. Promedio de 13 localidades (cinco en Honduras, cuatro en Panamá, dos en El Salvador y dos en Guatemala).

CUADRO 4.27. Floración, rendimiento y reacción a enfermedades de las mejores líneas del VIOAL-SNF, 1984 en siete países de América Latina. a/

LINEA (no.)	DESIGNACION	REACCION A ENFERMEDADES b/ B1	NB1	ShB	BS	LSc	FLR. (DIAS)	RDTO. (T/HA)
México (Campeche)								
333	UPL RI-5	-	3	5	1	1	95	4.8
334	IR 6023-10-1-1	-	3	5	1	1	99	4.4
336	C 894-7	-	1	5	1	1	99	3.9
331	16871 (IAC Irrad.Dwarf)	-	2	3	2	1	99	3.7
338	MR 24	-	3	5	3	1	100	3.5
	CICA 8 (T.Local)	-	1	3	1	1	101	2.6
Panamá (Rio Hato)								
312	P 1035-5-6-1-1-1M	0	-	-	-	2	110	3.3
345	P 1332-3-8M-1-1B	2	-	-	-	3	125	3.2
301	IRAT 112	0	-	-	-	-	73	3.1
344	P 2030 F4-235-1B-1B	2	-	-	-	3	117	3.0
346	IR 14632-212-2	2	-	-	-	3	130	2.8
317	IRAT 104	1	-	-	-	2	97	2.7
	Toc. 5430 (T.Local)	2	-	-	-	5	117	1.8
Guatemala (La Máquina)								
341	PAU 50-B-25-1	-	-	-	2	-	-	6.3
346	IR 14632-212-2	-	-	-	2	-	-	6.3
312	P 1035-5-6-1-1-1M	1	-	-	2	1	-	6.2
345	P 1332-3-8M-1-1B	-	-	-	2	-	-	6.1
332	IET 4082 (CR 138-1040)	1	-	-	2	1	-	6.0
303	C 1008-1	1	-	-	2	2	-	5.9
	ICTA-Cristina (T.Local)	-	-	-	2	-	-	4.7
El Salvador (Sta. Cruz Porrillo)								
318	UPL RI-7	-	-	-	-	3	81	5.2
323	C 894-21	-	-	-	3	1	98	4.0
316	BR 319-1	-	-	-	-	3	88	3.9
325	IR 8997-4-4-2	-	-	-	3	3	98	3.9
324	IR 4744-295-2-3	-	-	-	3	3	87	3.8
	Testigo Local	-	-	-	5	-	101	1.8
Nicaragua (Malacatoya)								
333	UPL RI-5	-	-	-	-	-	94	5.3
328	IR 5105-156-2-3	-	-	-	-	-	88	5.2
319	IR 3179-25-3-4	-	-	-	-	-	87	4.9
312	P 1035-5-6-1-1-1M	-	-	-	-	-	94	4.8
322	IR 841-67-1	-	-	-	-	-	91	4.8
	CICA 8 (T.Local)	-	-	-	-	-	108	3.5

Continúa...

Cuadro 4.27. (Cont.)

LINEA (no.)	DESIGNACION	REACCION A ENFERMEDADES b/ Bl	NBl	ShB	BS	LSc	FLR. (DIAS)	RDTO. (T/HA)
Honduras (Guaymas, Comayagua, San Fco. del Valle) d/								
318	UPL RI-7	3	-	-	1	5	93	6.3
324	IR 4744-295-2-3	3	-	-	1	5	102	6.0
328	IR 5105-156-2-3	3	-	-	1	7	104	6.0
341	PAU 50-B-25-1	3	-	-	3	5	113	6.0
309	IR 2053-436-1-2	1	-	-	1	3	98	5.9
339	IR 8098-41-3	1	-	-	1	5	113	5.9
	CICA 8 (T.Local)	4	-	-	1	3	113	3.8
Venezuela (Araure)								
347	IR 10781-75-3-2-2	1	-	-	-	1	110	6.7
305	P 2054 F4-26-4	1	-	-	-	5	95	5.7
326	IR 5931-110-1	1	-	-	1	3	100	5.7
314	Chianung SI-PI 661020	1	-	-	1	3	97	5.4
323	C 894-21	1	-	-	-	3	105	5.4
324	IR 4744-295-2-3	1	-	-	-	3	100	5.4
	Araure 1 (T.Local)	4	-	-	1	3	105	4.6

a. Secano no Favorecido en Panamá y Secano Favorecido en los otros países.

b. Escala 0-9: 0 = Resistente, 9 = Susceptible. Bl y NBl = Piricularia en hoja y panícula, respectivamente; ShB = Añublo de la vaina; BS = Helmintosporiosis; LSc = Escaldado de la hoja
Máximo grado observado en una de las localidades de evaluación.

c. (-) Indica que no se evaluó.

d. Floración y rendimiento, promedio de los tres sitios.

4.2.6. Utilización de Germoplasma

La red de viveros del IRTP fue creada para ayudar a los Programas Nacionales con germoplasma mejorado para que lo evalúen, y seleccionen los materiales más apropiados para sus ecosistemas de producción. La mayoría de los programas están evaluando pero no están seleccionando a pesar de que los datos de evaluación que nos envían, sobre el germoplasma recibido, demuestran la existencia de materiales promisorios en sus ecosistemas de producción

Algunos programas han seleccionado varias líneas del germoplasma distribuido en 1983 y 1984, unas para probarlas en ensayos de rendimiento y otras como progenitores en sus proyectos de cruzamientos (Cuadro 4.28).

Los Programas Nacionales de seis países lanzaron ocho variedades en 1984 y 1985 (Cuadro 4.29). La variedad lanzada en Brasil es recomendada para riego en el estado de Santa Catarina. Esta variedad es tolerante a piricularia y toxicidad de hierro.

Oryzica 2 en Colombia es recomendada para riego y secano favorecido. Es una variedad de alto rendimiento, tolerante a las enfermedades fungosas y a hoja blanca.

PA-2 y PA-3 son recomendadas para las áreas de riego en Tarapoto y Bagua, Perú, respectivamente. PA-3 ha mostrado tolerancia a la hoja blanca, principal problema en Bagua.

Las variedades lanzadas en Honduras y Costa Rica son recomendadas para secano favorecido.

CUADRO 4.28. Número de líneas seleccionadas por los cooperadores en el germoplasma distribuido en 1983 y 1984. a/

PAIS/PROGRAMA	PROGENITORES 1983	PROGENITORES 1984	ENSAYOS DE RENDIMIENTO 1983	ENSAYOS DE RENDIMIENTO 1984
ARGENTINA				
CORRIENTES			66	
ENTRE RIOS			13	
BRASIL				
CNPAF			59	
IRGA	39	5	2	4
EMPASC				24
CHILE			13	
COSTA RICA			17	19
CUBA				6
ECUADOR			86	
HONDURAS				20
MEXICO			4	
REP.DOMINICANA				4
PERU			18	
URUGUAY			4	
VENEZUELA			165	
T O T A L	39	5	447	77

a. Información suministrada por los cooperadores.
Datos preliminares para 1984.

CUADRO 4.29. Nuevas variedades lanzadas por los Programas Nacionales en América Latina en 1984 y 1985.

PAIS	INSTITUCION a/	NOMBRE COMERCIAL	DESIGNACION	AÑO
BRASIL	EMPASC	EMPASC 104	IR 841-67-1-2	1985
COLOMBIA	ICA	ORYZICA 2	P 2023 F4-74-2-1B	1984
COSTA RICA	MAG	CR 1821	P 881-19-22-4-1-1B-CR 1	1985
HONDURAS	SRN	YOJOA 44	P 918-25-15-2-3-2-1B	1984
PERU	INIPA	PA-2	P 2030 F4-88-1-2	1984
PERU	INIPA	PA-3	IR 4570-83-3-3-2	1984
VENEZUELA	FONAIAP	ARAURE 3	PR 106	1984
VENEZUELA	FONAIAP	ARAURE 4	P 2217 F4-30-4-1B	1984

a. EMPASC = Empresa de Pesquisa Agrícola de Santa Catarina
ICA = Instituto Colombiano Agropecuario
MAG = Ministerio de Agricultura y Ganadería
SRN = Secretaría de Recursos Naturales
INIPA = Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
FONAIAP = Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria

En Venezuela, Araure 3 y Araure 4 son recomendadas para secano favorecido y riego, respectivamente.

Con la nueva reorganización del IRTP que se ha puesto a la consideración de los Jefes de los Programas Nacionales para ser discutido en esta reunión, se espera servir mejor a los cooperadores suministrándoles el germoplasma más adecuado para los diferentes ecosistemas de cada país. Al mismo tiempo, se espera que los cooperadores concentren sus recursos en la evaluación, selección, multiplicación de semilla y entrega rápida a los agricultores de los materiales promisorios. Unica forma para incrementar la productividad, estabilizar los rendimientos (diversificando variedades, menos problemas de enfermedades y plagas), reducir importaciones (países con déficit) o aumentar volumen de exportación (para países exportadores).

5. DISCUSION COSTOS DE PRODUCCION

4492

5.1. COSTOS DE PRODUCCION EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE: UNA GUIA PARA IDENTIFICAR PROBLEMAS DE PRODUCCION

Edward Pulver *

5.1.1. Introducción

El IRTP es un puente de enlace entre CIAT-IRRI con los Programas Nacionales para fomentar la diseminación y utilización de germoplasma de arroz. Indudablemente las variedades mejoradas siguen jugando un papel importante en la búsqueda de rendimientos más altos y estables. Sin embargo, en los últimos años varias zonas de producción de arroz han aumentado la productividad en forma notable debido a la adopción de variedades modernas, a tal punto que es difícil lograr otro incremento grande con variedades nuevas. En estos casos el manejo del cultivo ha llegado a ser el limitante principal en términos de la productividad del cultivo o de la eficiencia de producción.

Como parte de su nuevo enfoque sobre el cultivo de arroz, el IRTP repartió una encuesta a los Programas Nacionales de la región solicitando los costos de producción por hectárea en los diferentes ecosistemas de América Latina y el Caribe. Se han analizado y

---

* Agrónomo, Sistemas de Producción de Agronomía, Programa de Arroz CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia

resumido los datos recibidos, agregando información sobre costos de otros países o zonas.

Este tipo de análisis nos sirve como guía para señalar los problemas de producción en nuestros países. En primer lugar permite identificar los limitantes más importantes en el manejo del cultivo y a la vez establecer prioridades de investigación orientadas a bajar los costos. Como ejemplo, una alta inversión de dinero en aplicaciones de pesticidas nos señala la necesidad de buscar otros métodos para controlar las plagas y enfermedades. Por el contrario, un bajo costo en fertilizantes nitrogenados indica que la investigación con fijación de nitrógeno con Azolla u otros organismos merece baja prioridad. En el análisis económico de costos se debe hacer hincapié en las interacciones que existen entre las diferentes prácticas agronómicas. En todas las ecologías de la región, las malezas constituyen un limitante importante. Un control más adecuado y económico resultará en ahorros en otras prácticas como densidad de semilla, fertilización, control de plagas y enfermedades, y cosecha debido a menos vuelco.

El otro gran valor de un análisis de costos es el estimativo de la rentabilidad del cultivo en relación con las políticas de los gobiernos. En unos casos, el precio recibido por el arrocero es demasiado bajo para estimular la producción. En casos contrarios, los precios recibidos sobrepasan el precio/ton de los grandes países exportadores. Esto puede ser el resultado de subsidios innecesarios y altos, o de otra forma, costos excesivos por hectárea debido a factores controlados por los gobiernos, como insumos, crédito y maquinaria.

En este estudio los costos de producción y los precios de arroz en cáscara fueron analizados en 14 países de América Latina y del Caribe. Se trató de identificar los factores que limitan la producción o que resultan ser costos de producción excesivos. En

algunos casos se sugirieron alternativas que tal vez reducen los costos de producción o incrementan los rendimientos; cualquiera de éstos puede aumentar la rentabilidad del cultivo, estimulando así la producción.

5.1.2. Arroz Riego

5.1.2.1. Importancia de arroz riego.

Arroz riego es el sistema de producción predominante en América Latina y del Caribe totalizando aproximadamente el 55% de la producción anual. En algunos países como Argentina, Chile, Cuba, Jamaica, Surinam y Uruguay, la producción es exclusivamente riego. Igualmente, el arroz riego es responsable por el 98% de la producción en República Dominicana, 92% en Colombia, 87% en Perú, 76% en Paraguay y 70% en Ecuador. En México más del 60% de la producción actual es en riego, y existe un potencial enorme para aumentar la producción en este ecosistema. Aún en Brasil que tiene la producción más alta de arroz secano en América Latina, el arroz riego está aumentando en importancia y actualmente es responsable por el 40% de la producción total. Estas figuras claramente demuestran la importancia del arroz riego en esta región y consecuentemente este estudio está concentrado en este sistema de producción.

5.1.2.2. Panorama de costos de producción y precios.

Un análisis económico de arroz es relativamente simple; requiriendo información sólo de los gastos incurridos para producir una hectárea, el rendimiento obtenido y el precio de arroz en cáscara. La validez de cualquier análisis depende de la exactitud en la estimación de los gastos. Frecuentemente los costos de producción están expresados como costo/tm; sin embargo, esta es una unidad de

eficiencia de producción. La única forma de comparar la producción entre países y detectar gastos excesivos es expresando los costos en base a una hectárea (costo/ha). Generalmente, la eficiencia de la producción (costo/tm) es más variable que el costo/ha debido a que existen grandes diferencias en rendimiento entre países y aún dentro de un país. La rentabilidad puede ser medida por tonelada o por hectárea, pero la forma más frecuente es por tonelada, debido a que el precio de arroz cáscara es expresado en toneladas. Sin embargo, un agricultor tiene más interés en la rentabilidad por hectárea, porque los préstamos que él reciba son calculados en base a hectárea.

Los gastos promedios requeridos para producir una hectárea de arroz riego en América Latina fueron aproximadamente US$760, en la cosecha del 83/84, lo cual es menos del 50% de la cantidad requerida para producir un área igual en California (Cuadro 5.1). En Venezuela, Paraguay y Guyana, el capital necesario para producir una hectárea de arroz riego fué menos de US$500. En contraste los costos de producción por hectárea en Colombia fueron 2-3 veces más altos. En Brasil, los costos de producción por hectárea varian bastante, siendo solo US$550/ha, en el Estado de Santa Catarina y US$1.000/ha en Rio Grande do Sul, a pesar de que estas dos zonas de producción son vecinas. En el Perú, el tercer productor de arroz riego de América Latina, los costos son de US$700-800/ha.

Estas grandes variaciones de capital gastado para producir una hectárea de arroz, demuestran que los sistemas de producción son distintos no solamente entre países sino también dentro de un país. En consecuencia, no es práctico generalizar sobre problemas de producción, ni es válido generalizar sobre costos de producción entre ecosistemas debido a que hay variaciones iguales en un mismo ecosistema como entre ecosistemas.

CUADRO 5.1. Análisis de rentabilidad de arroz riego en varios países de América Latina y El Caribe durante los años 1983/1984 ó 1984/1985. (Información suministrada por los líderes de Programas Nacionales). Datos sobre arroz riego en California se presentan como base comparativa.

País	Año	Costo Total US$/Ha	Rdto. tm/ha	Costo de Prod. US$/tm	Precio de Arroz Cáscara US$/tm
Argentina	84/85	691	3.5	198	112
Brasil					
Rio Grande	84/85	925	4.8	215	198
Santa Catarina	83/84	567	4.5	126	150
Chile	84/85	586	6.5	90	135
Colombia					
Meta	83	1126	5.2	217	315
Meta	84	1137	5.9	192	255
Tolima	84	1456	6.7	217	255
Ecuador					
Transplante	83/84	747	3.5	214	133
Siembra directa	84/85	715	4.0	179	264
Guyana	83/84	259	3.3	79	200
Honduras	83/84	657	6.0	110	200
México	84	676	4.5	150	208
Panamá	83	932	5.5	169	242
	84	829	3.7	223	209

Continúa...

Cuadro 5.1. (Cont.)

País	Año	Costo Total US$/Ha	Rdto. tm/ha	Costo de Prod. US$/tm	Precio de Arroz Cáscara US$/tm
Paraguay	83/84	469	5.0	94	156
Perú	83/84	702	7.1	99	202
Rep.Dominicana	83/84	800	5.7	140	173
Uruguay	83/84	759	4.5	169	180
Venezuela	83/84	438	4.0	110	329
PROMEDIO		760	4.9	158	202
USA (California)	83	1669	7.0	238	198

En promedio, la eficiencia de producción de arroz riego en América Latina es adecuada, ya que cuesta US$158/tm. En comparación, a la eficiencia en California que es inferior, con un costo de US$238/tm. Sin embargo, hay países en que la eficiencia en producción es baja, resultando un gasto/tm más alto que el precio/tm. Los países donde el arroz riego no es rentable son: Argentina, Ecuador (en 1983) y Panamá en 1984. En estos tres países el arroz no fue rentable debido a que los rendimientos fueron relativamente bajos (3.5 tm/ha) y en Argentina y Ecuador (durante 83/84) los precios de arroz cáscara fueron inferiores al precio internacional. En ninguno de estos tres países los costos de producción/ha son excesivos y las únicas alternativas son mejorar el rendimiento/ha y/o aumentar el precio de arroz cáscara. En Brasil (Rio Grande do Sul) y actualmente en Colombia, los costos de producción/tm son casi iguales al precio de arroz cáscara. Los agricultores en estas regiones están en problemas. Además, el precio de arroz cáscara es equivalente al precio internacional. Colombia tiene los costos de producción/ha más altos de América Latina y los rendimientos también son relativamente altos, con un promedio de 5.5 tm/ha. La única solución para mejorar la rentabilidad de arroz riego es reducir significativamente los costos de producción/ha. En Rio Grande do Sul, Brasil, los costos/ha no son tan altos (US$938/ha) y existe la posibilidad de mejorar el rendimiento por lo menos en 1 tm/ha.

En todos los otros países de este estudio, el arroz riego es rentable. En Perú y Venezuela, la rentabilidad es máxima pero en Perú por razones diferentes, el precio de arroz cáscara es igual al precio internacional y los costos de producción/ha son medianos (US$700-US$800/ha) y la alta rentabilidad es debido a rendimientos altos (en el orden de 7 tm/ha). En Venezuela, la producción/ha es mediana pero los costos son bajos (US$438/ha) y hay un gran subsidio al precio de arroz cáscara (US$309/tm).

5.1.2.3. Uso de insumos.

Se puede decir que en promedio no hay gastos excesivos por concepto de semillas y úrea (Cuadro 5.2). El único país que tiene gastos altos (US$150/ha) por concepto de semillas es Colombia; esto se debe a dos factores: a) alto costo de semilla certificada (US$680/tm) y a la alta cantidad de siembra (250 kg/ha). En realidad el costo de la semilla certificada no es alto con relación a la calidad. En Colombia, hace 20 años, el arroz rojo fue un problema grande, pero actualmente hay pocas áreas con alta incidencia de esta maleza. La razón fundamental de la casi total eliminación de esta maleza fue la calidad de la semilla certificada. Consecuentemente, no se recomienda reducir el precio de la semilla certificada debido a que posiblemente ésto puede reducir la calidad de la misma. Sin embargo, se puede rebajar los costos por concepto de semilla reduciendo la cantidad sembrada. Se tienen estudios sobre la cantidad de semilla óptima con la cual se puede reducir la cantidad sembrada por lo menos en 150 kg sin afectar el rendimiento.

Estudios conducidos en otras partes del mundo han demostrado un incremento en el rendimiento cuando hay más de 150 plantas/m^2 ; sin embargo, con una cantidad de 250 kg/ha, los agricultores obtienen una densidad aproximada de 500 plantas/m^2.

El precio de semilla certificada en el Sur del Brasil es demasiado bajo (US$150/tm) y ésto explica posiblemente, su baja calidad. El arroz rojo es un problema grave en el Sur del Brasil y se hace necesario mejorar la calidad de la semilla para reducir su incidencia.

Los gastos por concepto de úrea no son excesivos en ningún país de este estudio. Consecuentemente, la investigación sobre el uso de Azolla para fijación de nitrógeno biológicamente no es práctica ni económica.

CUADRO 5.2. Gastos por concepto de semillas y úrea y su relación con el costo total de producción, en algunos países de América Latina. (Información suministrada por los líderes de los Programas Nacionales).

País	Gastos en Semilla				Gastos en Urea			
	Precio $/tm	Rata de siembra kg/ha	Gasto Total $/ha	% Costo Total	Precio $/tm	Dosis afecc. kg/ha	Gasto Total $/ha	% Costo
Brasil								
Rio Grande	159	190	30.21	3.3	200	33	6.60	0.7
Santa Catarina	133	150	19.95	3.5	300	50	15.00	2.6
Chile	373	160	59.68	10.2	277	260	72.0	12.3
Colombia 83	612	180	110.16	9.8	364	200	72.80	6.5
84	688	250	172.00	15.1	259	200	51.80	4.6
84	667	250	166.75	11.6	271	400	108.40	7.5
Ecuador 84/85	778	90	70.00	9.8	70	300	81.00	11.3
Honduras	690	80	55.20	8.4	330	90	29.7	4.5
México	389	150	58.35	8.6	98	370	36.26	5.4
Panamá 83	605	125	75.63	8.1	383	137	52.47	5.6
Paraguay	303	97	29.39	4.2	301	200	60.20	8.6
Rep. Dominicana	400	100	40.00	5.0	286	73	20.88	2.6
Uruguay	269	200	53.80	7.1	314	80	25.12	3.3
Venezuela	316	120	37.92	8.7	82	100	8.20	1.9
PROMEDIO	446	151	67.98	8.1	269	173	44.73	5.6

La gran sorpresa en este estudio fueron los gastos incurridos por el uso de pesticidas, especialmente insecticidas (Cuadro 5.3). No se entiende por qué tantos agricultores están aplicando insecticidas ni qué insectos están tratando de eliminar. Pero se sabe que un gran uso de insecticidas puede romper la balanza biológica, resultando en un mayor uso de insecticidas. Es esencial enfocar este problema y se solicita su cooperación en la identificación de los insectos que están produciendo daños económicos.

El uso de pesticidas en Colombia está en el orden de US$250/ha representando casi el 20% del costo de producción. Actualmente el Programa de Arroz del CIAT en estrecha colaboración con la Federación Nacional de Arroceros e ICA, está enfocando este problema.

5.1.2.4. Financiación e interés.

En América Latina hay dos sistemas de producción; fincas pequeñas, que es el sistema predominante en Perú, República Dominicana y Santa Catarina, Brasil, y otros; fincas grandes, que es el sistema más común en Colombia y Rio Grande do Sul, Brasil. En las fincas pequeñas el capital involucrado en maquinaria es mínimo y sus rendimientos generalmente son altos. Consecuentemente, la producción en este sistema es bien rentable. Por el contrario en las fincas grandes el costo designado por interés representa un porcentaje alto del costo total de producción debido a que la gran cantidad de capital incurrido por concepto de maquinaria. Se estima que en este tipo de producción el interés por equipo es de 1 tm/ha. Cuando se tiene este problema, la única solución es tratar de minimizar otros gastos y maximizar los rendimientos.

CUADRO 5.3. Gastos incurridos en la protección de arroz riego en varios países de América Latina y el Caribe. Cosechas 1983/1984 ó 1984/1985. (Información suministrada por los líderes de Programas Nacionales). Datos sobre arroz riego en California se presentan como base comparativa.

		COSTOS PARA PROTECCION DEL CULTIVO											
		Control de malezas			Control de insectos			Control enfermedades			Costos Totales		
País	Año	No. Aplic.	US$ $/ha	US$ $/tm	No. Aplic.	US$ $/ha	US$ $/tm	No. Aplic.	US$ $/ha	US$ $/tm	US$ $/ha	US$ $/tm	% Costo Total
Argentina	84/85	1	37.50	10.71	1	10.00	2.86	0	0	0	47.50	13.57	6.9
Brasil	84/85	1	29.68	6.97	1	2.00	0.50	2	20.38	4.74	52.06	12.10	5.6
Rio Grande	84/85	1	29.68	6.97	1	21.66	4.74	0	0	0	76.66	17.00	19.7
Santa Catarina	83/84	1	55.00	12.22	1	21.66	4.74	0	0	0	76.66	17.00	13.5
Chile	84/85	1	115.16	17.72	0	0	0	0	0	0	115.16	17.72	19.7
Colombia													
Meta	83	2	95.00	18.27	2	67.22	12.93	2	56.68	10.90	218.90	42.10	19.4
Meta	84	2	76.19	12.90	2	62.27	10.55	2	67.86	11.50	206.32	35.00	18.1
Tolima	84	2	112.90	17.92	6	113.00	17.94	3	64.50	10.20	290.40	46.02	20.1
Ecuador													
Transplante	83/83	2	79.25	22.64	1	56.00	0	0	0	135.35	38.67	38.67	18.1
Siembra directa	84/85	1	33.00	8.25	2	56.50	14.13	0	0	0	89.50	22.38	12.5
Guyana	83/84	1	18.64	5.65	1	11.48	3.48	0	0	0	30.12	9.13	11.6
Honduras	83/84	2	53.60	8.94	1	23.50	3.92	0	0	0	77.10	12.85	11.7

Continúa...

Cuadro 5.3 (Cont.)

		COSTOS PARA PROTECCION DEL CULTIVO											
		Control de malezas			Control de insectos			Control enfermedades			Costos Totales		
País	Año	No. Aplic.	US$ $/ha	US$ $/tm	No. Aplic.	US$ $/ha	US$ $/tm	No. Aplic.	US$ $/ha	US$ $/tm	US$ $/ha	US$ $/tm	% Costo Total
México	84	1	60.48	13.44	1	21.00	4.68	0	0	0	81.48	18.11	12.1
Panamá	83	2	72.50	13.18	2	51.00	9.27	2	51.67	9.39	175.17	31.85	18.1
	84	2	57.82	15.62	1	25.50	6.90	1	25.50	6.90	108.82	29.41	13.1
Paraguay	83/84	1	13.13	2.63	1	12.42	2.48	0	0	0	25.55	5.11	5.4
Perú	83/84	1	19.43	2.73	1	16.20	2.28	0	0	0	35.63	5.00	4.9
Rep. Dominicana	83/84	2	62.24	10.92	3	55.88	9.80	1	20.85	3.66	138.97	24.38	17.4
Uruguay	83/84	2	42.78	9.51	0	0	0	0	0	0	42.78	9.51	5.6
Venezuela	83/84	2	44.00	11.00	2	71.14	17.79	2	36.33	9.08	151.50	37.86	34.6
PROMEDIO		1.6	56.75	11.12	1.5	35.62	7.09	0.8	18.09	3.20	110.47	23.68	14.1
USA (California)	83/84	2	88.88	12.70	2	29.75	4.25	0	0	0	118.63	16.95	7.1

6. COLABORACION SOLICITADA POR LOS PROGRAMAS NACIONALES A LOS CENTROS INTERNACIONALES CIAT/IRRI

6.1. MESAS DE DISCUSION

6.1.1. Cono Sur

Presidente: M. A. de Oliveira
Moderador : N. Chebataroff
Programas participantes:
Argentina, Brasil (Sur),
Chile, Paraguay, Uruguay

Los participantes de esta mesa de discusión identificaron los problemas generales y específicos que limitan la producción en los países del Cono Sur.

Las malezas (gramíneas y hoja ancha) y el arroz rojo, la piricularia y las temperaturas bajas son los principales problemas de toda la zona. Entre los problemas específicos mencionaron a la toxicidad de hierro en Rio Grande do Sul y Santa Catarina, Brasil; la espiga erecta y toxicidad de hierro en Corrientes, Argentina; el añublo de la vaina, pudrición del tallo en Uruguay y Rio Grande do Sul; y la cercosporiosis, helminthosporiosis y manchado del grano en Paraguay.

6.1.1.1. Colaboración solicitada

- Germoplasma mejorado de grano largo y buena calidad molinera (arroz translúcido y alto porcentaje de grano entero) y de cocina (contenido intermedio de amilosa), tolerante a temperaturas bajas, a toxicidad de hierro; espiga erecta y piricularia.
- Materiales segregantes principalmente en F_2 y materiales de cultivo de anteras.
- Ayuda en el manejo del cultivo, especialmente en el control de malezas y arroz rojo.
- Asesoramiento de los científicos de CIAT mediante visitas anuales para identificar problemas y recibir ayuda en la evaluación y selección de germoplasma durante la época de floración a cosecha.
- Entrenamiento de personal en cursos cortos en CIAT en las diferentes disciplinas del programa, producción y semillas; en cursos cortos en los países del Cono Sur y entrenamiento a nivel de post-grado (MS).
- Una pronta definición acerca del Proyecto de Cooperación CIAT-IRRI-Brasil, de gran importancia para los países del Cono Sur.
- Provisión de equipo de laboratorio.

6.1.2. Trópico América del Sur

Presidente: F.Zimmerman
Moderador : D.Leal
Programas participantes: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela

En esta mesa de discusión no participaron los delegados de Bolivia y Perú. Los participantes de los otros países (Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela) identificaron los siguientes problemas:

- Existencia de pocas variedades de alto rendimiento, las cuales poseen una base genética similar.
- Malezas y arroz rojo.
- Enfermedades, principalmente piricularia, escaldado de la hoja, hoja blanca, manchado de grano y mancha ojival.
- Insectos, principalmente barrenadores, chinches y gorgojo de agua.
- Manejo del cultivo, fertilización y control de malezas.
- Carencia de semillas certificadas.
- Suelos, toxicidad de hierro en riego-suelos ácidos; deficiencia de zinc en riego-suelos alcalinos; salinidad (Ecuador y Perú-costa).

6.1.2.1. Colaboración solicitada

- Germoplasma mejorado, grano largo y buena calidad de molinería y cocina; resistente a escaldado de la hoja, piricularia, hoja blanca (Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), toxicidad de hierro, salinidad (Ecuador y Perú-costa), aguas semi-profundas y susceptible al desgrane (Ecuador) y resistente al desgrane y ciclo largo (Brasil-Amazonía).
- Ayuda en manejo de cultivo, principalmente sobre eficiencia de fertilización, herbicidas y control de arroz rojo.
- Progenitores resistentes al escaldado de la hoja y metodologías para la evaluación de los materiales a esta enfermedad.
- Determinación de los niveles de daño económico de insectos, principalmente chinches, barrenadores y sogata.

- Distribución de publicaciones, principalmente sobre estudios de arroz rojo y calidad de grano.
- Entrenamiento de personal en cursos cortos de producción en CIAT, cursos cortos sobre problemas entomológicos y hoja blanca en CIAT, cursos cortos sobre semillas y entrenamiento a nivel de post-grado (MS).
- Apoyo económico para que los jefes de los Programas Nacionales visiten al CIAT para actualización de conocimientos.

6.1.3. América Central y México

Presidente: E.Espinosa
Moderador : J.L.Armenta
Programas participantes: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá

En esta mesa de discusión no participó Honduras. Los participantes de los otros países identificaron para América Central y México los siguientes limitantes en la producción de arroz:

- Sequía debido a que la lluvia es errática.
- Malezas por falta de investigación sobre su control en el ecosistema de secano.
- Enfermedades, principalmente piricularia, escaldado de la hoja, helmintosporiosis y manchado de grano.
- Insectos, principalmente chinches, barrenadores y cogolleros.
- Suelos, deficiencia de fósforo en suelos ácidos (Costa Atlántica-Guatemala, Tabasco-México, David-Panamá, Guanacaste-Costa Rica).
- Suelos inundados en Tabasco-México.
- Carencia de maquinaria adecuada para agricultores pequeños.

6.1.3.1. Colaboración solicitada

- Germoplasma mejorado avanzado de grano largo y buena calidad molinera y cocina, con tolerancia combinada a enfermedades fungosas y sequía.
- Germoplasma segregante de ciclo intermedio-tardío principalmente para Guatemala y El Salvador.
- Que los viveros del IRTP procedentes del IRRI sean también evaluados en Panamá en donde el ecosistema de secano favorecido es más representativo para la región.
- Entrenamiento de personal en cursos cortos en CIAT e IRRI sobre tecnología de semillas, cultivo de tejidos, preparación de tierra en fangueo, evaluación y utilización (GEU) y transferencia de tecnología para extensionistas.
  Para entrenamiento a nivel de post-grado (MS) solicitan al IRRI que éste se haga en América Latina mediante convenios entre el IRRI y ciertas universidades de la región.
- Ayuda en el manejo del cultivo, principalmente en el control de malezas y eficiencia de la fertilización en secano.
- Realizar estudios de producción en secano para disminuir los costos.
- Mantener el apoyo al Proyecto Cooperativo de Investigación IDIAP-CIAT.
- Realizar visitas de los científicos del Programa de Arroz del CIAT a los Programas Nacionales de la región.
- Que los arroces híbridos y de aguas semi-profundas del IRRI se distribuyan a México.
- Ayuda en la implementación de maquinaria apropiada para agricultores pequeños en lo relacionado a preparación de tierra, siembra, aplicación de insumos, cosecha y beneficio.

6.1.4. El Caribe

Presidente: F.Cuevas
Moderador : V.Castillo
Programas participantes: Belice, Cuba, Guyana, Haití, Jamaica, República Dominicana, Surinam y Trinidad y Tobago

En esta mesa de discusión no participaron Cuba, Jamaica y Haití. Los delegados de los otros países, manifestaron que la producción de arroz en el Caribe tiene los siguientes problemas:

- Altos costos de producción y mercadeo.
- Falta de maquinaria pequeña para las diferentes labores del cultivo.
- Malezas y arroz rojo.
- Carencia de agua e infraestructura principalmente en nivelación de los suelos.
- Carencia de semillas certificadas, la existente se constituye en mezclas varietales.
- Problemas de ratas y pájaros.

6.1.4.1. Colaboración solicitada

- Germoplasma mejorado de ciclo corto, intermedio y largo, grano largo con buena calidad molinera y cocina, tolerante a salinidad y suelos adversos, y con respuesta a bajos insumos.
- Visitas de científicos del CIAT a los Programas Nacionales para evaluar los proyectos de investigación.

- Establecimiento de la red del IRTP en el Caribe con sede en la República Dominicana.
- Apoyo en la implementación de maquinaria pequeña para preparación de tierra, siembra y aplicación de insumos.
- Entrenamiento de personal en cursos cortos de producción de semilla y entomología.
- Tecnología adecuada para la producción de arroz de secano.
- En agronomía, estudios de fertilización, principalmente sobre eficiencia en la utilización de nitrógeno y azolla, control de malezas y estudios de post-cosecha.

7. REORGANIZACION DEL IRTP EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

La reorganización del IRTP en América Latina y el Caribe, se discutió en base a un documento elaborado por el Representante Científico del IRRI para América Latina y el Líder del Programa de Arroz del CIAT. En este documento se plantearon los cambios sugeridos en cuanto a evaluación de germoplasma, formación de un vivero de observación con materiales específicos para los diferentes ecosistemas, viveros específicos que requieran los Programas Nacionales para ser distribuidos directamente del IRRI, y cambios sobre el sistema actual de conferencias y reuniones de trabajo.

Este documento fue distribuido a los jefes de los Programas Nacionales para que lo estudiaran y trajeran las sugerencias o modificaciones para ser discutidas durante la reunión individual de grupos de trabajo. Se formaron cuatro grupos de trabajo, así:

1. Cono Sur, representado por los jefes de los programas de Brasil (Rio Grande do Sul y Santa Catarina), Uruguay, Argentina (Corrientes), Paraguay y Chile.
2. Trópico América del Sur, representado por los jefes de los programas de Brasil (trópico), Colombia, Ecuador y Venezuela. Perú y Bolivia no participaron.
3. América Central y México, representado por los jefes de los programas de México (riego y secano), Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. No participó Honduras.

4. El Caribe, representado por los jefes de los programas de Belice, Guyana, Surinam, República Dominicana y Trinidad y Tobago. No participaron Haití, Jamaica y Cuba.

7.1. DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los grupos de trabajo se reunieron individualmente, discutieron los cambios propuestos y presentaron en sesión plena las modificaciones y sugerencias para discusión y aprobación final.

Las principales modificaciones propuestas por los cuatro grupos de trabajo y aceptadas en sesión plena fueron las siguientes:

7.1.1. Evaluación de Germoplasma

Los cuatro grupos consideraron que la evaluación del germoplasma de los viveros del IRTP procedentes del IRRI en el Meta, en donde existe una fuerte presión de enfermedades conducirá a eliminar muchos materiales de interés para otros ecosistemas con menor presión de enfermedades. Por lo tanto, sugirieron incluir como sitios de evaluación a Panamá, Perú, República Dominicana y algún sitio en el Cono Sur. Esta sugerencia fue discutida ampliamente y se acordó que Panamá será otro sitio de evaluación del germoplasma.

En cuanto a República Dominicana, se informó a los participantes que la Red del IRTP para el Caribe contempla a este país como sitio de evaluación y selección de materiales para los cooperadores de la región caribeña.

Con relación a Perú y otro sitio en el Cono Sur, se informó que las disponibilidades presupuestales no permiten ampliar más los sitios de evaluación. Sin embargo, se indicó que se tratará de conseguir fondos para que en un futuro se amplíe la evaluación del germoplasma a estos sitios.

7.1.2. Viveros

- Formar un solo vivero de observación (VIOAL), con juegos específicos para los diferentes ecosistemas. Los cooperadores recibirían únicamente el juego o juegos específicos para sus ecosistemas.
- Descontinuar el despacho desde el CIAT de los viveros de salinidad (VIOSAL), temperaturas bajas (VITBAL) y aguas semi-profundas (VIRAL-F). Los programas que requieran estos viveros los solicitarán a IRRI a través del IRTP-CIAT.
- Los Programas Nacionales pueden solicitar cualquier vivero u otros materiales al IRRI a través del IRTP-CIAT.

7.1.3. Conferencias

- Una conferencia central en CIAT cada tres años con participación de jefes de los Programas Nacionales.
- Conferencias regionales en años alternos:
  a. PCCMCA cada dos años para programas de América Central y México.
  b. Reunión Arroz Riego en Brasil cada dos años para programas del Cono Sur.
  c. Caribe, cada dos años en uno de los países del Caribe para los programas de la región.

7.1.4. Reuniones de Selección

Estas reuniones de selección sustituyen a los viajes de observación y se realizarán:

a. En Panamá cada dos años para investigadores de los países del área y México.

b. En Colombia (Villavicencio), cada dos años para investigadores de los países excluídos de reuniones regionales: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

c. República Dominicana, cada dos años, para investigadores de los países caribeños.

7.1.5. Comité Consejero

Se aprobó la creación de un Comité Consejero del IRTP para América Latina y el Caribe, para que analice, apruebe y recomiende las políticas y necesidades de investigación de la red.

En el Cuadro 7.1 se resumen los cambios aprobados de la Red del IRTP para América Latina y el Caribe.

El Comité Asesor del IRTP para América Latina y el Caribe aprobado por unanimidad quedó integrado por once miembros (Cuadro 7.2).

CUADRO 7.1. Resumen de los cambios aprobados para la reorganización del IRTP en América Latina y el Caribe, durante la VI Reunión Internacional de Arroz, efectuada en CIAT, agosto 4-9, 1985.

Actividad	Cambios Aprobados
Evaluación germoplasma	
a. Viveros IRTP-IRRI	a. Evaluar en tres sitios: - Meta: Riego-suelos ácidos, secano favorecido secano suelos ácidos sabana - Panamá: En ecosistemas del proyecto IDIAP-CIAT - República Dominicana: En sede Red IRTP Caribe
b. Nominaciones programas nacionales	b. Multiplicar semilla en CIAT-Palmira e incluir todas las nominaciones en el VIOAL.
Multiplicación Semilla	
a. Germoplasma seleccionado en sitios de evaluación	a. Multiplicar semilla en CIAT-Palmira. Selección final de germoplasma para su distribución en América Latina.
Viveros	
a. Observación	a. Un solo vivero de observación, VIOAL, con juegos específicos para cada ecosistema.
b. Específicos VIOSAL VITBAL VIRAL-F	b. Descontinuar el despacho desde CIAT y que los Programas Nacionales soliciten a IRRI a través del IRTP-CIAT.

Continúa...

Cuadro 7.1 (Cont.)

Actividad	Cambios Aprobados
c. Viveros de IRRI y otros materiales	c. Programas nacionales pueden solicitar cualquier vivero y otros materiales de IRRI a través de IRTP-CIAT.
Despacho Semilla	
Vivero Observación Juegos específicos	60 gramos distribuidos en seis sobres (10 gr/sobre) numerados. Sembrar en condiciones iguales a sus parcelas de observación.
Toma de Datos	
Según escalas "Sistema de Evaluación Estándar para Arroz".	Ciclo, reacción a estreses en su ecosistema y rendimiento de los materiales que seleccionen los cooperadores
Envío de Datos	
En libro de campo del vivero	Dos meses después de la cosecha.

Continúa...

Cuadro 7.1 (Cont.)

Actividad	Cambios Aprobados
<u>Informes de Viveros</u>	
Resultados de las evaluaciones	Dos informes finales: a. Para Hemisferio Norte más Ecuador, dos meses después del recibo de datos. b. Hemisferio Sur, dos meses después del recibo de datos.
<u>Conferencias</u>	
a. Central	a. Una conferencia central en CIAT cada tres años con participación de los jefes de los programas nacionales.
b. Regionales	b. Cada dos años: - América Central para fortalecer la reunión del PCCMCA con participación de investigadores de México y los países del área. - Brasil (Sur) para colaborar con la Reunión de Arroz de Riego, con participación de investigadores de Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay. - Caribe, con participación de los países caribeños.

Continúa...

Cuadro 7.1 (Cont.)

Actividad	Cambios Aprobados
<u>Reuniones de Selección</u>	
Reemplazan los viajes de de observación	a. En Panamá cada dos años para investigadores de América Central y México b. En Colombia (Villavicencio), cada dos años para países excluídos de reuniones regionales: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. c. En República Dominicana, cada dos años para investigadores de los países caribeños.
<u>Comité Asesor</u>	
IRTP-América Latina y el Caribe	Integrado por representantes de México, América Central, Región Andina (Colombia y Perú), El Caribe, Cono Sur (Brasil), Sur América (Centro) (Brasil-EMBRAPA), IRRI y CIAT.

CUADRO 7.2. Comité Asesor del IRTP en América Latina y el Caribe.

Región o Institución	País	Nombre	Posición
Andina	Colombia	Darío Leal	Coordinador Programa Nacional-ICA
	Perú	José Hernández	Coordinador Programa Nacional-INIPA
Caribe	Surinam	Mahomed J. Idoe	Fitomejorador SML
América Central	Panamá	Ezequiel Espinosa	Director General IDIAP
Cono Norte	México	Jorge Luis Armenta	Coordinador Programa Nacional-Riego, CIAPAN-INIA
Cono Sur	Brasil	Marco A.de Oliveira	Director Investigaciones IRGA
Sur America (Centro)	Brasil	Francisco Zimmerman	Coordinador Programa Nacional Arroz, EMBRAPA
CIAT	Líder Programa de Arroz		
IRRI	Coordinador Global IRTP		
Secretaria			
	IRRI/CIAT	Coordinador IRTP	
Presidente			
	M.J. Rosero	Representante Científico IRRI-América Latina	

8. VIAJE DE PARTICIPANTES A VILLAVICENCIO

Después de clausurada la VI Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe, los participantes viajaron a Villavicencio, Meta.

Este viaje se programó para mostrar a los participantes las actividades de investigación del Programa de Arroz del CIAT en la Estación Experimental "Santa Rosa" en el ecosistema Secano Favorecido, en ICA-La Libertad en los ecosistemas Riego, Suelos Acidos y Secano Suelos Acidos (sabana), y visitar la planta de procesamiento de semillas certificadas "Semillano".

8.1 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA ROSA

Los técnicos del Programa de Arroz de CIAT mostraron en el campo los materiales en evaluación, compuestos de poblaciones segregantes F_2-F_4, materiales avanzados F_5-F_7, parcelas de observación y el germoplasma de los viveros del IRTP introducidos de IRRI. Los participantes pudieron observar en los diferentes materiales la incidencia severa de piricularia, escaldado de la hoja y manchado de grano, que favorecen la selección de materiales tolerantes.

8.2. ICA-LA LIBERTAD-RIEGO

Se observó la metodología de campo para evaluar la resistencia a la toxicidad de hierro de los materiales en F_4 y avanzados del programa y germoplasma introducido.

Entre los materiales en evaluación en estado de plántula (50 días después de siembra) los participantes observaron diferencias varietales contrastantes de resistencia, tolerancia y susceptibilidad, según la escala 0-9. Materiales resistentes con grado 1-3, igual a los testigos resistentes, Damaris, CICA 8 y Oryzica 1; materiales susceptibles con grado 6-9, igual al testigo susceptible IR 4673, y los tolerantes con grado intermedio de 4-5.

8.3. ICA-LA LIBERTAD-SECANO SUELOS ACIDOS (SABANA)

Los participantes observaron los materiales (F_2 e introducciones) que el programa de arroz del CIAT está evaluando en este ecosistema con el objetivo de seleccionar variedades tolerantes a la toxicidad de aluminio, enfermedades fungosas y buenas características de grano. Entre las poblaciones F_2 e introducciones se detectaron varios materiales con mejor desarrollo que los testigos, indicando la posibilidad de disponer en un futuro de buenas variedades para este ecosistema con un buen potencial en los Llanos Orientales de Colombia, Venezuela y Norte de Brasil.

En este ecosistema también se observaron las investigaciones que está desarrollando el Instituto Colombiano Agropecuario en arroz, soya, sorgo y maíz. Materiales promisorios con tolerancia a los suelos ácidos de sabana y buen potencial de rendimiento se observaron en estos cultivos.

8.4. PLANTA DE SEMILLAS "SEMILLANO"

En "Semillano" los participantes de la VI Conferencia Internacional fueron atendidos por:

- El Dr. Aristóbulo Cortés Gómez, Gerente Administrativo, quien hizo una presentación general sobre las actividades de la Empresa.

- El Dr. Néstor Ramos González, Sub-gerente de Producción, presentó una conferencia sobre la producción de arroz, haciendo énfasis en las etapas de producción, cómo reducir costos y problemas actuales del cultivo.

- El Dr. Francisco Bonilla Pretell, Superintendente de Planta. Mostró a los participantes las diferentes etapas del procesamiento de semillas, de la nueva planta.

Semillano ofreció a los participantes un agasajo social y comida en sus instalaciones.

La Empresa Semillas del Llano Ltda, "Semillano", fue creada en diciembre de 1974 en Villavicencio, Meta, Colombia, con el objetivo de producir semillas certificadas de arroz, pastos y leguminosas.

En su primer año de operaciones (1975), "Semillano" produjo 100 toneladas de semilla certificada de arroz de la variedad CICA 6 y 120 kg de semilla del pasto Brachiaria.

En la actualidad "Semillano" es la más importante productora de semillas certificadas de arroz en los Llanos Orientales y de pastos y leguminosas en el país. Produce semillas certificadas de arroz de las variedades Oryzica 1, Oryzica 2, Metica 1 y CICA 8 y semillas seleccionadas de los pastos Brachiaria decumbens, Andropogon gayanus (Carimagua 1), Guinea o India (Panicum maximum, Jacq), Angleton (Dichanthium aristatum), Gordura (Melinis minutiflora, Beauv.), Puntero (Hypharrhenia rufa) y leguminosas tropicales Kudzu y Estilosantes capica (Stylosanthes capitata). Las semillas que producen las distinguen con el sello "CON ALTO VR", indicando que son semillas de alto valor real, como un instrumento para que agricultores y ganaderos conozcan efectivamente la calidad de las semillas con pureza y buena germinación. Semillano, además de

producir semillas, con sus especialistas presta servicios en investigación, asesoría técnica, publicidad y divulgación, comercialización eficiente y producción de arroz para el consumo.

La moderna planta de procesamiento en Villavicencio fue inaugurada en 1983 y cuenta con facilidades de secamiento, equipos para clasificación y tratamiento de semillas.

9. SITUACION

AM

Para actualizar los
cultivadas, sistemas
producción, consumo y
hizo una encuesta a
solicitándoles la info

En los Cuadros 9.1
información solicitada

CUADRO 9.1. Ecosistemas de la produ

País	Rieg Area (000 ha)	Rieg Produ (000	Secano Manual Tradicional Area (000 ha)	Secano Manual Tradicional Produc. (000 t)	Secano Manual Tradicional Rdto. (t/ha)	Area Total (000 ha)	Produc. Total (000 t)	Rdto. Prom. (t/ha)
Argentina	100.0	350.	-	-	-	100.0	350.0	3.5
Belice [a]	1.1	3.	-	-	-	3.3	7.9	2.4
Bolivia [b]	0.5	1.	23.5	23.5	1.0	58.7	92.7	1.6
Brasil	960.0	3850.	10.0	10.0	1.0	5330.0	8564.0	1.6
Chile	39.9	165.	-	-	-	39.9	165.0	4.1
Colombia	319.2	1659.	60.0	90.0	1.5	429.9	1962.7	4.6
Costa Rica	3.5	18.	1.0	1.6	1.6	73.2	235.6	3.2
Cuba [a]	180.0	519.	-	-	-	180.0	519.8	2.9
Ecuador	63.0	220.	1.0	1.0	1.0	136.0	425.5	3.1
El Salvador	1.3	6.	-	-	-	12.6	45.2	3.6
Guatemala	-	-				16.0	45.0	2.8
Guyana	73.5	257.	-	-	-	93.0	297.2	3.2
Haití [a]	47.9	119.	-	-	-	47.9	119.7	2.5
Honduras [b]	6.0	27.	3.1	3.4	1.1	34.1	102.2	3.0
Jamaica	1.2	4.	-	-	-	1.2	4.6	3.8
México	67.8	280.	-	-	-	151.1	493.0	3.3
Nicaragua	33.2	163.	7.7	16.0	2.0	48.3	203.3	4.2
Panamá	6.2	34.	50.0	50.0	1.0	98.0	196.9	2.0
Paraguay	15.8	48.	-	-	-	27.8	68.1	2.4
Perú	201.2	1055.	-	-	-	240.2	1134.1	4.7
Rep. Dominicana	118.8	644.	-	-	-	120.7	650.3	5.4
Surinam	31.0	121.	-	-	-	31.0	121.0	3.9
Trinidad y Tobago	0.1	0.	-	-	-	2.1	3.8	1.8
Uruguay	76.0	342.	-	-	-	76.0	342.0	4.5
Venezuela	40.0	170.	-	-	-	140.0	420.0	3.0
T O T A L	2387.2	10063.	156.3	195.5	1.3	7491.0	16569.6	2.2

a. Datos 1982 presentados en la Re
b. Datos de la cosecha 1981/1982.

CUADRO 9.2 Distribución por ecosistemas del área, producción y rendimiento del arroz en América Latina y el Caribe, cosecha 1983/1984.

Ecosistema	Area (000 ha)	%	Producción (000 ha)	%	Rendimiento (t/ha)
Riego	2387.2	31.9	10063.9	60.7	4.2
Secano Favorecido	409.1	5.5	987.2	6.0	2.4
Secano Moderadamente Favorecido	329.4	4.4	819.7	4.9	2.5
Secano no Favorecido	4146.0	55.3	4345.9	26.2	1.0
Manual o Tradicional	156.3	2.1	195.5	1.2	1.3
Zonas Bajas Inundables	63.0	0.8	157.4	1.0	2.5
Total	7491.0	100.0	16569.6	100.0	2.2

CUADRO 9.3. Variedades de arroz cultivadas en América Latina y el Caribe, cosecha 1983/1984.

			Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
País	Variedad	Tipo de Variedad a/	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
Argentina	Bluebonnet 50	AM	100.0	30.0										
	Bluebelle	AM		30.0										
	Fortuna	T		20.0										
	IR841-63-5-18	E		10.0										
	BR-IRGA 409	E		5.0										
	Otras	AM, T		5.0										
Belice	CICA8	E	1.1	60.0			2.2	60.0						
	Bluebonnet 50	AM						20.0						
	CR1113	E						20.0						
	CICA4	E		10.0										
	Bluebelle	AM		20.0										
	Texas	AM		10.0										
Bolivia	Bluebelle	AM	0.5				34.7	10.0			23.5			
	Dourado	T										50.0		
	Pico Negro	T										50.0		
	CICA 8	E		40.0				10.0						
	Bluebonnet	AM						10.0						
	IR 1529	E		20.0				60.0						

Continúa...

Cuadro 9.3 (Cont.)

País	Variedad	Tipo de Variedad a/	Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
			(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
Bolivia	IR Dominicana	E		20.0										
	CICA 9	E		20.0				10.0						
Brasil	BR-IRGA 409	E	960.0		230.0				4100.0		10.0		30.0	
	BR-IRGA 410	E												
	IR 841	E												
	IRGA 408	E												
	Bluebelle	AM												
	EMPASC 101	E												
	EMPASC 102	E												
	EMPASC 103	E												
	IAC 47, 165, 25, 164	AM												
	Otras	E, AM y T												
Chile	Oro	AM	39.9	45.0										
	Diamante	AM		30.0										
	Quella	AM		25.0										
Colombia	Oryzica 1	E	319.2	55.0	50.7	60.0					60.0			
	IR 22	E		15.0		5.0								
	CICA 8	E		11.0		15.0								
	CICA 9	E		8.0										

Continúa...

Cuadro 9.3 (Cont.)

			Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
País	Variedad	Tipo de Variedad a/	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
Colombia	CICA 4	E		7.0		10.0								
	METICA 1	E		4.0		10.0								
	Variedades tradicionales (Monolaya, Miramono, Ligerito, Pablo Montes)	T										100.0		
Costa Rica	CR1113	E	3.5	90.0	37.4	60.0	15.3	80.0	16.0	100.0	1.0	20.0		
	CR5272	E		8.0		25.0		10.0						
	CR201	E				15.0		10.0						
	CR1821	E		1.0										
	CR1707	E		1.0										
	Americanas	AM										80.0		
Cuba	J-104	E	180.0											
	IR 880	E												
	Caribe 1	E												
	Naylamp	E												
	IR 1529	E												

Continúa...

Cuadro 9.3 (Cont.)

País	Variedad	Tipo de Variedad a/	Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
			(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
Ecuador	INIAP 415	E	63.0	70.0	6.5	60.0	41.5	40.0			1.0	60.0	24.0	10.0
	INIAP 7	E				15.0		10.0						
	INIAP 6	E		25.0				10.0						5.0
	Otras mejoradas			5.0		20.0								10.0
	Variedades tradicionales	T				5.0		40.0				40.0		75.0
El Salvador	CENTA A-1	E	1.3	-			11.3	-						
	CENTA A-2	E		-				-						
	X-10	E		-				-						
Guatemala	ICTA-Virginia	E			16.0	30.0								
	Tikal 2	E				30.0								
	Starbonnet	AM				10.0								
	Lebonnet	AM				10.0								
	New Rex	AM				10.0								
	Otras	T				10.0								
Guyana	Rustic	E	73.5	10.0			19.5	20.0						
	Diwani	E		10.0										
	Variedad N	E		10.0				10.0						
	IR 22	E		5.0										
	Starbonnet	AM		30.0				20.0						
	BG 79	T		10.0				10.0						

Continúa...

Cuadro 9.3 (Cont.)

País	Variedad	Tipo de Variedad a/	Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
			(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
Guyana	Variedad T y S	E		20.0		40.0								
	Bluebelle	AM		5.0										
Haití	Dawn	AM	47.9	40.0										
	MCI 3	E		10.0										
	Quisqueya	E		10.0										
	Starbonnet	AM		10.0										
	MCI 65	E		10.0										
	Ti Fidele	AM		20.0										
Honduras	CICA 8	E	6.0		15.0		5.0		2.0		3.1		3.0	
	CICA 6	E												
	CICA 4	E												
	CICA 9	E												
	Yojoa 44	E												
	Otras	AM									100.0			
Jamaica	CICA 8	E	1.2	100.0									0.01	
	Red Rice	T												100.0

Continúa...

Cuadro 9.3 (Cont.)

País	Variedad	Tipo de Variedad a/	Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
			(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
México	Navolato A 71	E	67.8	69.5			83.3	23.8						
	CICA 4	E		8.7				10.8						
	Morelos A 70	AM		7.0										
	Bamoa A 75	E		6.0										
	Juchitan A 74	E		4.5										
	Sinaloa A 68	E		2.0				4.0						
	Culiacan A 82	E		1.5										
	Huastecas	E		0.8										
	Campeche A 80	E						40.0						
	Cardenas A 80	E						20.0						
	CICA 8	E						0.3						
	Criollas	T						1.1						
Nicaragua	CICA 8	E	33.2	50.0	3.0	40.0	2.1	80.0	2.3	80.0	7.7	70.0		
	J-104	E		30.0		50.0		20.0		20.0		30.0		
	IR 100	E		20.0										
	Caribe 7	E				10.0								

Continúa...

Cuadro 9.3 (Cont.)

			Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
País	Variedad	Tipo de Variedad a/	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
Panamá	CICA 8	E	6.2	15.0	24.8	27.0			13.0	62.0	50.0		4.0	80.0
	Toc. 5430	E		30.0		9.0				5.0				
	CR 5272	E		25.0		8.0				20.0				
	CR 1113	E		14.0		48.0				11.0				
	Oryzica 1	E		13.0		5.0								14.0
	Metica 1	E		2.0		2.0								
	Anayansi	E		1.0		1.0				1.0				6.0
	Surinam 70 (Eloni)	E								1.0				
	Chino Petaca	T										100.0		
Paraguay	CICA 8	E	15.8	36.0			12.0							
	CICA 6	E		15.0										
	CICA 9	E		6.0										
	Wilcke 2	E		14.0										
	Bluebelle	AM		5.0										
	Vista	T		10.0										
	Otras	E, AM, T		14.0										
	Brasileras (IAC47, 25)	AM						100.0						

Continúa...

Cuadro 9.3 (Cont.)

			Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
País	Variedad	Tipo de Variedad a/	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
Perú	INTI	E	201.2		23.8		2.5		12.7					
	VI-Flor	E												
	MB2-24	AM						100.0						
	BG 90-2	E												
	CICA 8	E												
	Carolino	T								100.0				
Rep. Dominicana	Juma 57	E	118.8		1.9									
	Juma 58	E												
	ISA-40 (CICA 8)	E												
	ISA-21 (CICA 9)	E												
	Tanioka	E												
	Mingolo	T		15.0		100.0								
	IR 6	E												
	Juma 51	E												
Surinam	Eloni	E	31.0	60.0										
	Diwani	E		35.0										
	Camponi	E		5.0										
Trinidad y Tobago	Starbonnet	AM	0.1	100.0									2.0	2.0
	Sughandi	T												10.0

Continúa...

Cuadro 9.3 (Cont.)

País	Variedad	Tipo de Variedad a/	Ecosistema/Area y Porcentaje											
			R		SF		SMF		SNF		M/T		ZB	
			(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%	(000 ha)	%
Trinidad y Tobago	D 110	AM												5.0
	D1MA	AM												5.0
	D 52-37	AM												10.0
	IR 5	E												20.0
	IR 22	E												28.0
	CICA 4	E												20.0
Uruguay	Bluebelle	AM	76.0	90.0										
	976	E		2.0										
	EEA 404	I		8.0										
Venezuela	Araure 1	E	40.0	87.5			100.0	80.0						
	CICA 4	E		12.5				20.0						

CUADRO 9.4. Distribución por ecosistemas de las variedades de arroz cultivadas en América Latina y el Caribe, cosecha 1983/1984.

Ecosistema	Area (000 ha)	Porcentaje de distribución de variedades		
		Enanas	Altas Mejoradas	Tradicionales
Riego	2387.2	71.6	21.9	6.5
Secano Favorecido	409.1	41.7	57.4	0.9
Secano Moderadamente Favorecido	329.4	86.3	7.8	5.9
Secano no Favorecido	4146.0	0.8	74.2	25.0
Manual o Tradicional	156.3	5.4	2.0	92.6
Zonas Bajas Inundables	63.0	32.4	19.7	47.9

CUADRO 9.5 Consumo estado de la producción y procesamiento del arroz en América Latina y el Caribe. 1983/1984.

País	Consumo per cápita a/	Estado de la Producción b/	Procesamiento c/			
			Secamiento	Almacenamiento	Molinería	Transporte
Argentina	5.0	S	R	R	B	B
Belice d/	23.0	D	M	M	M	M
Bolivia d/	13.5		M	R	R	M
Brasil	50.0	A	R	R	B	B
Chile	9.4	D	R	R	B	B
Colombia	45.0	A	B	R	B	R
Costa Rica	52.0	A	B	B	B	B
Cuba d/	49.0	D	B	B	B	B
Ecuador	25.3	A	B	B	B	B
El Salvador	5.6	A	M	M	R	B
Guatemala	5.5	A	R	B	B	B
Guyana	75.0	S	M	B	M	R
Haití d/	14.2	D	R	R	R	R
Honduras d/	16.0	A	R	R	R	R
Jamaica	25.0	D	R	R	B	B
México	8.0	D	R	R	R	B
Nicaragua	32.3	A	B	R	R	R
Panamá	51.0	S	B	B	B	B
Paraguay	18.0	A	M	R	B	B
Perú	28.0	S	R	R	R	R

Continúa...

Cuadro 9.5 Continuación

País	Consumo per cápita a/	Estado de la Producción b/	Procesamiento c/			
			Secamiento	Almacenamiento	Molinería	Transporte
Rep. Dominicana	53.0	A	B	R	B	B
Surinam	83.0	S	B	R	B	B
Trinidad y Tobago	36.0	D	M	M	M	B
Uruguay	10.0	S	B	B	B	B
Venezuela	24.0	A	B	B	B	B

a. Arroz blanco, kg/persona/año

b. A = Autosuficiente; D = Deficiente; S = Super producción

c. B = Buenas; R = Regulares; M = Malas

d. Datos de cosecha 1981/1982.

CUADRO 9.6 Tendencias futuras de la producción de arroz en América Latina y el Caribe.

	Ecosistemas/Tendencias [a]					
País	Riego	Secano Favorecido	Secano Moderadamente Favorecido	Secano no Favorecido	Zonas Bajas	Manual Tradicional
Argentina	A					
Belice	A					
Bolivia						
Brasil	A	A		D	A	D
Chile	A					
Colombia	M	M		A		M
Costa Rica	A	A	M	D		D
Cuba						
Ecuador	A	M	D		D	A
El Salvador	A		A			
Guatemala						
Guyana	A		D			
Haití	A					
Honduras						
Jamaica	A					
México	A		A		A	
Nicaragua	A	M	M	D		M
Panamá	A	M		D	D	M
Paraguay	A		M			
Perú (Selva)	A		A			
Perú (Costa)	D					
Rep. Dominicana	A	D				
Surinam						
Trinidad y Tobago	A	A			M	
Uruguay	A					
Venezuela	M		D			

[a] A = Aumentar; M = Mantener; D = Disminuir

CUADRO 9.7. Enfermedades y plagas predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Riego en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984.

País	Enfermedades a/										Insectos b/								Otros c/		
	Bl	BS	LSc	MG	ShB	ShR	SR	HB	EE	NBLS	Sog	ChT	ChP	SB	RWM	Gor	Spo.	Otros	Ne	Paj	Ro.
Argentina	*2	3		2	3	3	1		1			2	1	3		1		1	2	2	3
Belice	2	1									2			3			1			1	2
Bolivia	2	2	1									3	3	1			2			1	
Brasil	2	1	1	1	1						3	1	2	2		1	2	2			2
Chile				2			3									3				3	
Colombia	2	2	1	2	2	2		2			2	2	2	2	2	3				3	2
Costa Rica	3	3	3	3	3	3	3	3			3	3	2	2	3	3				1	2
Cuba	2							2			2										
Ecuador				3		2	2	1			2		2	1	3		2			3	2
El Salvador	2		1	1							2		1	2				2			2
Guyana	2	3				3					3		3		3						3
Haití		1								2		1	1		2			2		1	2
Honduras	1		2									2	2				3			1	2
Jamaica		2											2	2				2			
México	3	3	3										1	3						1	1
Nicaragua	3	3	2	2	3			3			3	2	2	2	3	2				3	1
Panamá	2		3		2	2	2	3			2		2	3	1					2	2
Paraguay	3	2	2	2	2	2	3		3			2	3	2		3				3	
Perú	1	2		3				2		2	2				2						
Rep. Dominicana	3	3	3	3	3	3	3	3			3		2		2	2		3		3	2
Surinam	3	3	3		3	3	3	3			3		2		2						2
Trinidad y Tobago	3	3										3	3	3						3	
Uruguay	3				2	3	2													2	
Venezuela	1		2	2				3			3		1	2		1	1			2	1

a. Bl = Piricularia; BS = Helmintosporiosis; LSc = Escaldado de la Hoja; MG = Manchado del Grano; ShB = Añublo de la Vaina; ShR = Pudrición de la vaina; SR = Pudrición del Tallo; HB = Hoja blanca; EE = Espiga erecta; NBLS = Cercosporiosis

b. Sog = Sogata; ChT = Chinche del Tallo; ChP = Chinche de la Panícula; SB = Barrenadores; RWM = Hydrellia; Gor = Gorgojo de agua; Spo. = Spodoptera Sp.

c. Ne = Nemátodos; Paj = Pájaros; Ro. = Roedores

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.8. Enfermedades y plagas predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Secano Favorecido en América Latina y el Caribe durante la cosecha 1983/1984.

	Enfermedades a/										Insectos b/								Otros c/		
País	Bl	BS	LSc	MG	ShB	ShR	SR	HB	EE	NBLS	Sog	ChT	ChP	SB	RWM	Gor	Spo.	Otros	Ne	Paj	Ro.
Brasil	*2	2	2	1	3						3	1	2	2			1				
Colombia	2	2	1	2	2	2		2			2	2	2	2	3					3	2
Costa Rica	3	3	2	3	3	3	3	3			3	3	2	2	3	3				1	2
Ecuador	1	1	2	3		2		3			3		2	2			1			2	2
Guatemala	1	1	1	2	3	3	3					2	2	3			2				
Honduras	1		2							2		2	2				3			1	2
Nicaragua	2	2	2	2	3			3			3	2	2	2	3	3				3	1
Panamá	2		3	3	2	2	2	3			2		2	3	1					2	1
Perú																					
Rep. Dominicana																					

a. Bl = Piricularia; BS = Helmintosporiosis; LSc = Escaldado de la Hoja; MG = Manchado del Grano; ShB = Añublo de la Vaina; ShR = Pudrición de la vaina; SR = Pudrición del Tallo; HB = Hoja blanca; EE = Espiga erecta; NBLS = Cercosporiosis

b. Sog = Sogata; ChT = Chinche del Tallo; ChP = Chinche de la Panícula; SB = Barrenadores; RWM = Hydrellia; Gor = Gorgojo de agua; Spo. = Spodoptera Sp.

c. Ne = Nemátodos; Paj = Pájaros; Ro. = Roedores

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.9. Enfermedades y plagas predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Secano Moderadamente Favorecido en América Latina y el Caribe durante la cosecha 1983/1984.

País	Enfermedades a/										Insectos b/								Otros c/		
	Bl	BS	LSc	MG	ShB	ShR	SR	HB	EE	NBLS	Sog	ChT	ChP	SB	RWM	Gor	Spo.	Otros	Ne	Paj	Ro.
Belice	*2	1									2			3			1			1	2
Bolivia	2	2	1									3	3	1			2			1	
Brasil																					
Costa Rica	2	3	2	3	3	3	3	3			3	3	2	2	3	3				1	1
Ecuador	2	2		3		3		3			2		2	2			1			2	2
El Salvador	1	3	1	1							2		1	2				2			2
Guatemala	1	1	1	2	3	3	3					2	2	3			2				
Guyana	2	3				3					3		3		3						3
Honduras	1	2								2		2	2							1	2
México	1	1	2	3	3								2	3						1	2
Nicaragua	2	2	2	2	3	3	3	3			3	2		2	3	3				3	1
Panamá	2		3	3	2	2	2	3			2		2	3	1					2	1
Paraguay																					
Perú	1	2		3						1			2								
Venezuela	1	2	2	2				3			3		1				1				

a. Bl = Piricularia; BS = Helmintosporiosis; LSc = Escaldado de la Hoja; MG = Manchado del Grano; ShB = Añublo de la Vaina; ShR = Pudrición de la vaina; SR = Pudrición del Tallo; HB = Hoja blanca; EE = Espiga erecta; NBLS = Cercosporiosis

b. Sog = Sogata; ChT = Chinche del Tallo; ChP = Chinche de la Panícula; SB = Barrenadores; RWM = Hydrellia; Gor = Gorgojo de agua; Spo. = Spodoptera Sp.

c. Ne = Nemátodos; Paj = Pájaros; Ro. = Roedores

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.10. Enfermedades y plagas predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Secano no Favorecido en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984.

País	Enfermedades a/									Insectos b/								Otros c/		
	Bl	BS	LSc	MG	ShB	ShR	SR	HB	NLBS	Sog	ChT	ChP	SB	RWM	Gor	Spo.	Otros	Ne	Paj	Ro.
Brasil	*1	3	3	2	3					3		2				1				
Costa Rica	1	2	2	2	3	3	3	3		3	3	2	2	3	3				1	1
Guatemala	1	1	1	2	3	3	3				2	2	3			2				
Honduras	1	2							2		2	2							1	2
Nicaragua	3	3	2	2	3			3		3	2	2	2	3	3				3	1
Panamá	1	2	3	2				3		2		2	3						2	1
Perú	1	1		3					1						2					

a. Bl = Piricularia; BS = Helmintosporiosis; LSc = Escaldado de la Hoja; MG = Manchado del Grano; ShB = Añublo de la Vaina; ShR = Pudrición de la Vaina; SR = Pudrición del Tallo; HB = Hoja blanca; NBLS = Cercosporiosis

b. Sog = Sogata; ChT = Chinche del Tallo; ChP = Chinche de la Panícula; SB = Barrenadores; RWM = Hydrellia; Gor = Gorgojo de Agua; Spo. = Spodóptera

c. Ne = Nemátodos; Paj = Pájaros; Ro = Roedores

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.11. Enfermedades y plagas predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Manual o Tradicional en América Latina y el Caribe durante la cosecha 1983/1984.

	Enfermedades a/									Insectos b/						Otros c/		
País	BL	BS	LSc	MG	ShB	ShR	SR	HB	NBLS	Sog	ChT	Chp	SB	RWM	Gor	Ne.	Paj	Ro.
Bolivia	*2	2	1								3	3	1				1	
Brasil	3	2	2	3	3					3		2						
Colombia	2	2	2	3	2	1		1		2	2	2	1	3			2	2
Costa Rica	1	2	2	1	3	3	3	3		2	3	2	2	3	3		1	1
Ecuador	1	1	2	1									2				1	2
Guatemala	1	2	3	3							2	2	3					
Honduras	1	2							2		2	2					1	2
Nicaragua	3		3	3	3			3		3	2	2	2	3	3		3	1
Panamá	1	2	3	2				3		2		2	3				2	1

a. Bl = Piricularia; BS = Helmintosporiosis; LSc = Escaldado de la hoja; MG = Manchado del grano; ShB = Añublo de la vaina; ShR = Pudrición de la vaina; SR = Pudrición del tallo; HB = Hoja blanca; NBLS = Cercosporiosis

b. Sog = Sogata; ChT = Chinche del tallo; ChP = Chinche de la panícula; SB = Barrenadores; RWM = Hydrellia; Gor = Gorgojo de agua

c. Ne = Nemátodos; Paj = Pájaros; Ro = Roedores

* 1 = Severo; 2 Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.12. Enfermedades y plagas predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Zonas Bajas Inundables en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984.

	Enfermedades a/								Insectos b/								Otros c/		
País	Bl	BS	LSc	MG	ShB	ShR	SR	HB	Sog	ChT	ChP	SB	RWM	Gor	Spo	Otros	Ne.	Paj	Ro.
Brasil	*2	1	1	1	2				3	1	2				1				2
Ecuador											2	2			3			3	2
Jamaica																			
Panamá	2		3					3	2		2	3						2	2
Trinidad y Tobago	3	3								3	3	3							

a. Bl = Piricularia; Bs = Helmintosporiosis; LSc = Escaldado de la hoja; MG = Manchado del grano; ShB = Añublo de la vaina; ShR = Pudrición de la vaina; SR = Pudrición del Tallo; HB = Hoja blanca

b. Sog = Sogata; ChT = Chinche del tallo; ChP = Chinche de la panícula; SB = Barrenadores; RWM = Hydrellia; Gor = Gorgojo de agua; Spo. = Spodóptera

c. Ne. = Nemátodos; Paj = Pájaros; Ro. = Roedores

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.13 Problemas de malezas, clima, suelos, manejo de agua y maquinaria predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Riego en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984.

País	Malezas a/				Clima b/			Suelos c/									Manejo de agua d/		Maquinaria e/	
	Gra	Cyp	HA	AR	ColT	Drt	AProf	AC	Sal	Alk	FeTox	AlTox	FeDef	PDef	MnDef	Org	Rgo	Dre	Dis	Nec
Argentina	*1	1	2	1	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	1	2	2
Belice	1		2	1							1									
Bolivia	1							3												
Brasil	1	1	2	1	1			3	1	1	1			2			3	1		
Chile	1	2	1		1												3		2	2
Colombia	1	2	3	2	3			2		3	2	3		3			2		2	
Costa Rica	1	3	3	3										3						
Cuba									1											
Ecuador	1	2	2	1					3								2	2	2	1
El Salvador	2	2	2	1										3			1		2	
Guyana	2	2	3	2				3									3	3		
Haití	2	2	2	1					1									1		
Honduras	1			2		1		3		3										
Jamaica	2	2	2	2												1	2	2		2
México	1	2	2	1	3				2	2		3					3	3	3	
Nicaragua	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	2	2	2	2	2
Panamá	1	1	2	2									2				2		1	1
Paraguay	1	1	2	2	3	2		2			3	3		1			2	2	2	2
Perú	2	2			3	2			1									2		1

Continúa...

Cuadro 9.13 (Cont.)

País	Malezas a/				Clima b/			Suelos c/									Manejo de agua d/		Maquinaria e/	
	Gra	Cyp	HA	AR	ColT	Drt	AProf	AC	Sal	Alk	FeTox	AlTox	FeDef	PDef	MnDef	Org	Rgo	Dre	Dis	Nec
Rep. Dominicana	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3		3		3	3	2	2	2
Surinam	1	2	2	1				2	2					2		*	2			
Trinidad y Tobago	3	3	3						3						3					
Uruguay	1	2	3		1									2					3	
Venezuela	1	2	1	2																

a. Gra = Gramíneas; Cyp = Cyperáceas; HA = Hoja ancha; AR = Arroz rojo.

b. ColT = Temperaturas bajas; Drt = Sequía; AProf = Aguas profundas.

c. AC = Acidez; Sal = Salinidad; Alk = Alcalinidad; FeTox = Toxidad de Fe; AlTox = Toxicidad de Al; FeDef = Deficiencia de Fe; PDef = Deficiencia de P; MnDef = Deficiencia de Mn; Org = Orgánicos

d. Rgo = Problemas de riego; Dre = Problemas de drenaje

e. Dis = Disponibilidad; Nec = Necesidades

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.14. Problemas de malezas, clima, suelos, manejo de agua y maquinaria predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Secano Favorecido en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984.

	Malezas a/				Clima b/			Suelos c/										Manejo de agua d/		Maquinaria e/	
País	Gra	Cyp	HA	AR	ColT	Drt	AProf	AC	Sal	Alk	FeTox	AlTox	CuTox	FeDef	PDef	MnDef	Org	Rgo	Dre	Dis	Nec
Brasil	*2		1					1				1			1				2		
Colombia	1	2	3	2	3	2		3			3	2			2				2	2	
Costa Rica	1	3	3	3		3					2		1	1	3						
Ecuador	1	3	1	2															3		3
Guatemala	1	1	2	3		1		2				2	2		1						
Honduras	1			2		1	2	3		3											
Nicaragua	2	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3			3	3	3	2	2	2	2	2
Panamá	1	2	2	2		2	3	3						2					2	1	1
Perú																					
Rep. Dominicana	1			2																	

a. Gra = Gramíneas; Cyp = Cyperáceas; HA = Hoja ancha; AR = Arroz rojo

b. ColT = Temperaturas bajas; Drt = Sequía; AProf = Aguas profundas

c. AC = Acidez; Sal = Salinidad; Alk = Alcalinidad; FeTox = Toxicidad de Fe; AlTox = Toxicidad de Al; CuTox = Toxicidad de Cu
FeDef = Deficiencia de Fe; PDef = Deficiencia de P; MnDef = Deficiencia de Mn; Org = Orgánicos

d. Rgo = Problemas de riego; Dre = Problemas de drenaje

e. Dis = Disponibilidad; Nec = Necesidades

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 15. Problemas de malezas, clima, suelos, manejo de agua y maquinaria predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Secano Moderadamente Favorecido en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984.

	Malezas a/				Clima b/			Suelos c/										Manejo de agua d/		Maquinaria e/	
País	Gra	Cyp	HA	AR	ColT	Drt	AProf	AC	Sal	Alk	FeTox	AlTox	CuTox	FeDef	PDef	MnDef	Org	Rgo	Dre	Dis	Nec
Belice	*1		2								1										
Bolivia	1							3										*			
Costa Rica	1	2	3	3		2					2				3						
Ecuador	1	1	1	1		2													1	2	2
El Salvador	2	3	2			1									3					2	
Guatemala	1	1	2	3		1		2				2	2		1						
Guyana	1	3	2	2		2		3	3									1			
Honduras	1			2		1	2	3	3												
México	1	1	1	3		2		2		2	2	1									1
Nicaragua	2	1	1	1	3	2	3	3	3	3	2	2		2	2	2	2			2	2
Panamá	1	2	2	2		2	3	3						2					2	1	1
Paraguay																					
Perú	2		2					2			2										1
Venezuela	1	2	1	2		1															

a. Gra = Gramíneas; Cyp = Cyperáceas; HA = Hoja ancha; AR = Arroz rojo

b. ColT = Temperaturas bajas; Drt = Sequía; AProf = Aguas profundas

c. AC = Acidez; Sal = Salinidad; Alk = Alcalinidad; FeTox = Toxicidad de Fe; AlTox = Toxicidad de Al; CuTox = Toxicidad de Cu
FeDef = Deficiencia de Fe; PDef = Deficiencia de P; MnDef = Deficiencia de Mn; Org = Orgánicos

d. Rgo = Problemas de riego; Dre = Problemas de drenaje

e. Dis = Disponibilidad; Nec = Necesidades

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.16. Problemas de malezas, clima, suelos, manejo de agua y maquinaria predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Secano no Favorecido en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984

	Malezas a/				Clima b/			Suelos c/										Manejo de agua d/		Maquinaria e/	
País	Gra	Cyp	HA	AR	ColT	Drt	AProf	AC	Sal	Alk	FeTox	AlTox	CuTox	FeDef	PDef	MnDef	Org	Rgo	Dre	Dis	Nec
Brasil	*2		1			1		1				1			1						
Costa Rica	1	1	2	3		1									3	2					
Guatemala	1	1	2	3		1		2				2	2		1						
Honduras	1			2		1	2	3		3											
Nicaragua	2	1	1	1	3	1	3	3	3	2	2	2		2	2	2	2				
Panamá	1	2	2	2		1		1				1		1						1	1
Perú	1		1			2		1				1									

a. Gra = Gramíneas; Cyp = Cyperáceas; HA = Hoja ancha; AR = Arroz rojo

b. ColT = Temperaturas bajas; Drt = Sequía; AProf = Aguas profundas

c. AC = Acidez; Sal = Salinidad; Alk = Alcalinidad; FeTox = Toxicidad de Fe; AlTox = Toxicidad de Al; CuTox = Toxicidad de Cu FeDef = Deficiencia de Fe; PDef = Deficiencia de P; MnDef = Deficiencia de Mn; Org = Orgánicos

d. Rgo = Problemas de riego; Dre = Problemas de drenaje

e. Dis = Disponibilidad; Nec = Necesidades

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.17. Problemas de malezas, clima, suelos, manejo de agua y maquinaria predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Manual o Tradicional en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984.

	Malezas a/				Clima b/			Suelos c/									Manejo de agua d/		Maquinaria e/	
País	Gra	Cyp	HA	AR	ColT	Drt	AProf	AC	Sal	Alk	FeTox	AlTox	FeDef	PDef	MnDef	Org	Rgo	Dre	Dis	Nec
Bolivia	*1							3												
Brasil	2		1			1		2						2						
Colombia	1	2	2	3	3	1		2			3	2		2					1	
Costa Rica	2	1	1	3		1								3						
Ecuador	2	3	1					1												
Guatemala	1	1	2	3		1		2				2		1						
Honduras	1			2		1	2	3		3										
Nicaragua	2	3	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3		1		
Panamá	1		2			1		1				1	1							

a. Gra = Gramíneas; Cyp = Cyperáceas; HA = Hoja ancha; AR = Arroz rojo

b. ColT = Temperaturas bajas; Drt = Sequía; AProf = Aguas profundas

c. AC = Acidez; Sal = Salinidad; Alk = Alcalinidad; FeTox = Toxicidad de Fe; AlTox = Toxicidad de Al; FeDef = Deficiencia de Fe; PDef = Deficiencia de P; MnDef = Deficiencia de Mn; Org = Orgánicos

d. Rgo = Problemas de riego; Dre = Problemas de drenaje

e. Dis = Disponibilidad; Nec = Necesidades

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.18. Problemas de malezas, clima, suelos, manejo de agua y maquinaria predominantes en el cultivo de arroz para el ecosistema de Zonas Bajas Inundables en América Latina y el Caribe, durante la cosecha 1983/1984.

	Malezas a/				Clima b/			Suelos c/									Manejo de agua d/		Maquinaria e/	
País	Gra	Cyp	HA	AR	ColT	Drt	AProf	AC	Sal	Alk	FeTox	AlTox	FeDef	PDef	MnDef	Org	Rgo	Dre	Dis	Nec
Brasil	*1	1	1	3			3	3						2			2	2		
Ecuador						3	1		3											
Jamaica									1											
Panamá	1		2	2		3	2											1	1	1
Trinidad y Tobago	3	3	3			3	2		3								2	2		

a. Gra = Gramíneas; Cyp = Cyperáceas; HA = Hoja ancha; AR = Arroz rojo

b. ColT = Temperaturas bajas; Drt = Sequía; AProf = Aguas profundas

c. AC = Acidez; Sal = Salinidad; Alk = Alcalinidad; FeTox = Toxicidad de Fe; AlTox = Toxicidad de Al; FeDef = Deficiencia de Fe; PDef = Deficiencia de P; MnDef = Deficiencia de Mn; Org = Orgánicos

d. Rgo = Problemas de riego; Dre = Problemas de drenaje

e. Dis = Disponibilidad; Nec = Necesidades

* 1 = Severo; 2 = Moderado; 3 = Leve

CUADRO 9.19. Resúmen de los costos de producción del arroz en América Latina y el Caribe en los ecosistemas Riego y Secano Favorecido.

País	Cosecha	Riego		Secano		Tasa de cambio
		US$/ha	US$/ton	US$/ha	US$/ton	
Argentina	1984/85	691.0	198.0			
Belice	1982			646.6		
Bolivia	1983/84			119.9	34.2	
Brasil						
Santa Catarina	1983/84	567.0	126.0			6000.0
Rio Grande do Sul	1984/85	925.0	215.0			4000.0
Rio de Janeiro	1983/84			280.8	195.0	
Chile	1984/85	586.0	90.0			144.60
Colombia	1984	1296.5	204.5	801.0	191.0	94.70
Costa Rica	1984			938.6		50.25
Ecuador	1983/84	747.0 a/	214.0 a/	522.5	174.2	120.0
	1984/85	715.0	179.0			100.0
Guyana	1983/84	259.0	79.0			4.30
Honduras	1983/84	657.0	110.0			2.00
México	1984	676.0	150.0	334.8	130.8	192.56
Panamá	1983	932.0	169.0	790.0	176.0	1.00
	1984			829.0	223.0	1.00
Paraguay	1983/84	469.0	94.0			320.00
Perú	1983/84	702.0 a/	99.0 a/			3466.90
Rep. Dominicana	1983/84	800.0	140.0			3.15
Surinam	1983/84	384.2	91.5			1.80
Uruguay	1983/84	759.0	169.0			54.0
Venezuela	1983/84	438.0	110.0			7.90

a. Riego-transplante

CUADRO 9.20 Necesidades de entrenamiento en cursos cortos del personal de los Programas Nacionales en América Latina y el Caribe.

País	Agron.	Fitop.	Entom.	Mejoram.	Total
Argentina					
Belice	2				2
Bolivia				1	1
Brasil	1	1			2
Chile					
Colombia	3	2	2	3	10
Costa Rica	1	1		1	3
Cuba					
Ecuador	1				1
El Salvador	1				1
Guatemala	1				1
Guyana	1				1
Haití	1				1
Honduras	1				1
Jamaica	4				4
México	4	1		3	8
Nicaragua	2		1		3
Panamá		1			1
Paraguay	1	1		2	4
Perú	1		1	1	3
Rep. Dominicana	1		1		2
Surinam	1			1	2
Trinidad y Tobago	1	1		1	3
Uruguay	1			1	2
Venezuela					
T O T A L	29	8	5	14	56

CUADRO 9.21. Necesidades de entrenamiento post-grado del personal de los Programas Nacionales de Arroz en América Latina y el Caribe.

País	M.Sc.					Ph.D				
	Agron.	Fitop.	Entom.	Mejoram.	Total	Agron.	Fitop.	Entom.	Mejoram.	Total
Argentina	1				1					
Brasil	2				2					
Chile	1				1				1	1
Colombia	3	2	2	3	10		1			1
Ecuador	1			1	2					
Guatemala				1	1					
México	5	2		4	11	3			6	9
Nicaragua		1		1	2					
Panamá	2			1	3					
Paraguay	1				1					
Perú		1		1	2					
Rep.Dominicana				1	1					
Uruguay				1	1					
Venezuela				1	1					
T O T A L	16	6	2	15	39	3	1		7	11

10. LISTA DE PARTICIPANTES

ARGENTINA

Wolfgang Jetter
Técnico de Arroz
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INTA
Casilla de Correo 57
3.400 Corrientes

BELICE

Ralston Flowers
Extension Officer
Agriculture Department
Belmopan

BRASIL

Marco Antonio de Oliveira
Director Técnico
IRGA
Caixa Postal 1927
90.000 Porto Alegre, RS

Takazi Ishiy
Coordenador de Programa Arroz
Empresa Catarinense de Pesquisa
EMPASC
Caixa Postal 277
88.300 Itajaí, SC

Francisco José Zimmerman
Pesquisador/Coordenador
EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijao
Caixa Postal 179
74.000 Goiania, Goiás

COLOMBIA

Darío Leal M.
Coordinador Nacional de Arroz
Instituto Colombiano Agropecuario
CRI-ICA
Apartado 2334
Villavicenio, Meta

José Patricio Vargas Z.
Jefe Depto. de Investigación
FEDEARROZ
Apartdo 52772
Bogotá, D. E.

COSTA RICA

José I. Murillo V.
Jefe Programa Nacional Investigación Arroz
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Apartado 10094
San José

CHILE

José Roberto Alvarado A.
Encargado del Programa de Arroz
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
INIA
Estación Experimental Quilamapu
Casilla 426
Chillán

ECUADOR

Francisco Andrade
Jefe Programa Arroz
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
INIAP
Estación Experimental Boliche
Apartado 7069
Guayaquil

EL SALVADOR

Luis A. Guerrero
Coordinador de Programa
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria
Apartado Postal 885
San Salvador

FILIPINAS

D. V. Seshu
Global Coordinator IRTP
International Rice Research Institute
IRRI
P. O. Box 933
Manila

GUATEMALA

Walter Ramiro Pazos
Coordinador Programa Arroz
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
ICTA
Avenida Reforma 8-90, Z. 9
Edificio "Galerías Reforma", 3er. nivel
Guatemala

GUYANA

Lomas K. Tulsieram
Research Scientist (Rice Breeding)
National Agricultural Research Institute
NARI
Mon Repos
East Coast Demerara

Leslie Simpson
Senior Research Scientist
National Agricultural Research Institute
NARI
Mon Repos
East Coast Demerara

MEXICO

Leonardo Hernández A.
Coordinador Programa Arroz - Zona Sur
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas
INIA
Campo Agrícola Experimental
Apartado Postal 12
Zacatepec, Morelos

Jorge Luis Armenta Soto
Coordinador Programa Arroz - Zona Norte
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas
INIA-CIAPAN
Apartado Postal 356
Culiacán, Sinaloa

NICARAGUA

Benjamín Linarte C.
Director Nacional de Arroz
Proyecto Mejoramiento de Arroz
Minsterio de Desarrollo Agropecuario
y Reforma Agraria - MIDINRA
Apartado 592
Managua

PANAMA

Ezequiel Espinosa
Director General
IDIAP
Apartado 6-4391
Estafeta El Dorado
Panamá

Jorge L. Jonas
Director Investigación
IDIAP
Apartado 6-4391
Estafeta El Dorado
Panamá

PARAGUAY

Jorge E. Rodas
Jefe del Programa de Investigación de Arroz
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Instituto Agronómico Nacional
Estación Experimental
Caacupé

REPUBLICA DOMINICANA

Federico Cuevas Pérez
Subdirector de Investigaciones
Instituto Superior de Agricultura
ISA
Apartado 166
Santiago de los Caballeros

Vinicio Castillo
Director
Centro de Investigaciones Arroceras
CEDIA
Secretaría de Estado de Agricultura
Estación Experimental Juma
Bonao

SURINAM

Mahomed J. Idoe
Manager Rice Research and Planning
Rice Research and Breeding Station, S.M.L.
P. O. Box 26
New Nickerie

TRINIDAD Y TOBAGO

Thomas W. A. Carr
Director of Research
CARONI (1975) LTD.
Caroni Research Station, Waterloo Road
Carapichaima

James E. W. Georges
Soil Physicist
Caroni Research Station
Waterloo Road
Carapichaima

URUGUAY

Nicolás Chebataroff
Jefe de Cultivos
Estación Experimental del Este (M.A.P.)
Avelino Miranda 622
Treinta y Tres, Ute 23

VENEZUELA

Aníbal Rodríguez
Jefe Programa Arroz
CIARCO/FONAIAP
Estación Experimental Araure
Apartado 102
Araure, Portuguesa

CIAT

Programa de Arroz
Apartado 6713
Cali, Colombia

Peter R. Jennings	Coordinador Programa de Arroz
Manuel J. Rosero	Representante del IRRI
Robert Zeigler	Fitopatólogo
Edward Pulver	Agrónomo

César Martínez	Fitomejorador
George Weber	Entomólogo
James Gibbons *	Fitomejorador
Surapong Sarkarung *	Fitomejorador

* Con sede en Villavicencio

Alin.-