



**CIAT**

COLECCION HISTORICA

Programa de Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina

**CIAT**

COLECCION HISTORICA

**Informe de la Cuarta Conferencia del IRTP  
para América Latina  
Agosto 10-14, 1981**

PROGRAMA DE PRUEBAS INTER  
NACIONALES DE ARROZ PARA  
AMERICA LATINA AÑO  
CONFERENCIAS INFORME 1981

vols nueva negro

**COOPERACION**  
Centro Internacional  
de Agricultura Tropical, CIAT

The International Rice  
Research Institute, IRRI

SB  
191  
RS  
±53  
1981  
C.2

Serie CIAT 02SR-1 (82)  
Enero 1982

INFORME DE LA CUARTA CONFERENCIA DEL IRTP  
PARA AMERICA LATINA  
Agosto 10-14, 1981



24 MAYO 1982

53189

CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical  
Apartado 6713, Cali, Colombia



Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT  
Apartado 6713  
Cali, Colombia  
Enero 1982

Cita bibliográfica:

Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1982.  
Informe de la Cuarta Conferencia del IRTP para  
América Latina, Agosto 1981. Cali, Colombia. 78 p.

Tiraje: 200 ejemplares

## CONTENIDO

Introducción	5
Programa de la Cuarta Conferencia	7
Comportamiento del Germoplasma	12
Utilización del Germoplasma	24
Viajes de Observación	26
Enfoques del IRTP para la Década de 1980	27
Técnicas Innovativas de Fitomejoramiento y Resultados Recientes de Investigación en el CIAT	30
Paneles de Discusión	34
1. Progresos y Problemas en el Mejoramiento de Arroz de Riego	34
2. Mejoramiento Varietal para Zonas Bajas con Proble- mas de Control de Agua (rainfed, varzeas)	37
3. Progresos y Problemas en el Mejoramiento de Arroz de Secano	41
4. Problemas en el Mejoramiento de Variedades de Alto Rendimiento para Zonas Templadas	45
5. Factores que influyen en los Cambios en Sistemas de Producción de Arroz y sus Necesidades de Investigación	48
6. Necesidades de Investigación en Agronomía para los Distintos Sistemas de Producción	52
7. Planes Futuros para los Viveros del IRTP en América Latina	57
Estado Actual de la Producción de Arroz en América Latina	61
Participantes en la IV Conferencia del IRTP para América Latina	73





#### IV CONFERENCIA DEL IRTP PARA AMERICA LATINA

CIAT, Agosto 10 - 14, 1981

Primera fila: Elías García, Julio Salvador, Francisco Andrade, Jenny Gaona, Yolanda de Galvis, Rafael Olaya, José Orlando Blanco, Gamaniel Villegas, Walter Ramiro Pazos, José Avila, José Roberto Alvarado, Dorance Muñoz, Benjamín Rivera, Oswaldo García, Eulalio García, Ernesto Andrade, Sang-Won Ahn, Jorge Armenta, Napoleón Reyes, Eric Owen, Manuel Rosero.

Segunda fila: María Teresa de Valenzuela, Alvaro Salive, Lineth Carranza, Hernando Cortina, Alberto Dávalos, Percy Miller, Armengol J. Caballero, Henry Turenne, Leonardo Hernández, José I. Murillo, Paulo Sergio Carmona, Richard Figoni, Luis E. Berrío, Edmundo García, Robert Cheaney, Eliseo Nosa, Ezequiel Espinosa, Rolando González, Wolfgang Jetter, Gloria Gutiérrez, Elcio Perpetuo Guimaraes.

Tercera fila: Dieter Kempf, César Martínez, Marco A. de Oliveira, Patricio Vargas, Maurí O. Machado, Valentín Ezqueda, Peter R. Jennings, Joaquín González, Luis Alberto Guerrero, Alberto Salih, M.J. Idoe, Harold Kauffman, Luis O. Molina, Christian Gartner, Héctor Weeraratne, N.V. Banzatto, Pascual Martínez, Federico Cuevas, Aníbal Rodríguez, Eugenio Tascón, Manuel Decker,



El Programa de Pruebas Internacionales de Arroz (IRTP) para América Latina es patrocinado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y por el Instituto Internacional de Investigaciones de Arroz (IRRI), con fondos provenientes del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD).

Las principales actividades del IRTP en América Latina están relacionadas con la evaluación y distribución de germoplasma a través de varios viveros específicos para los diferentes limitantes del cultivo en la región; obtención de información, por medio de viajes de observación y visitas individuales, sobre los problemas de la producción en los diferentes sistemas de cultivo, y organización de conferencias con los científicos cooperadores para discutir los problemas y avances en las investigaciones.

La Cuarta Conferencia se efectuó en agosto 10-14, 1981, en el CIAT. Participaron 39 delegados de 18 países.

Esta Conferencia fue inaugurada por el Dr. John L. Nickel, Director General del CIAT, quien dio la bienvenida a los participantes, resaltó la importancia de esta red de cooperación como un medio eficaz para incrementar la producción de este cereal, básico en la dieta latinoamericana.

Los objetivos de la Cuarta Conferencia del IRTP fueron los siguientes:

- Discutir los avances logrados durante los cinco años de actividades en la región.
- Informar sobre los cambios y orientaciones futuras del IRTP en el Hemisferio oriental.
- Informar a los cooperadores de la región sobre los avances logrados por el Programa de Arroz del CIAT en mejoramiento de variedades, y en estrategias sobre resistencia varietal a las enfermedades.
- Delinear las prioridades de investigación por parte del CIAT en el mejoramiento de arroz de secano para la región.
- Discutir los problemas y progresos del cultivo del arroz en los diversos sistemas de producción de la región a saber, riego, secano favorecido, secano no favorecido y aguas semiprofundas.



- Discutir los planes futuros de los viveros del IRTP para América Latina relacionados con cambio de viveros y procedimientos de operación.
- Dar oportunidad a los cooperadores del IRTP para conocerse e intercambiar ideas y experiencias.

## PROGRAMA DE LA CUARTA CONFERENCIA

### REVISION DE RESULTADOS DEL IRTP EN AMERICA LATINA 1976-1980

El Dr. Manuel J. Rosero, Coordinador del IRTP para América Latina, hizo una revisión de los resultados del IRTP para la región durante los años 1976-1980. Se refirió a la clase de viveros establecidos, a los problemas del cultivo en la región, al comportamiento del germoplasma distribuido y a los viajes de observación.

Clase de viveros. Se indicó la clase de viveros (Cuadro 1), que se han distribuido a 24 países de la región (Figura 1), en los cuales se incluyó germoplasma mejorado para los principales problemas del cultivo.

Problemas del cultivo. También se indicó que los viajes de observación y visitas individuales efectuados a los países cooperadores han permitido observar los diferentes factores que inciden en la producción. Estos factores están relacionados con enfermedades, suelo, clima, insectos, malezas y problemas fisiológicos (Cuadro 2).



Cuadro 1. Viveros del IRTP para América Latina distribuidos desde el CIAT.

Clase de Viveros <sup>1/</sup>	N° de juegos despachados			
	1977	1978	1979	1980
<b>Rendimiento</b>				
VIRAL-P	28	-	39	39
VIRAL-T	28	26	28	29
VIRAL-Tar	-	-	9	14
VIRAL-S	22	31	30	36
VERAL	-	-	22	26
VIRAL-F	5	5	8	7
<b>Observación</b>				
VIOAL-R	-	37	14	18
VIOAL-S	-	-	25	24
<b>Enfermedades</b>				
VIPAL	-	31	31	48
VIOAL-Es	-	-	18	16
VIAVAL	9	11	12	13
<b>Suelo y clima</b>				
VIOAL-SA	-	-	-	14
VIOSAL	4	7	8	10
VITBAL	-	-	10	7
<b>TOTAL</b>	<b>96</b>	<b>148</b>	<b>254</b>	<b>301</b>

1/ VIRAL = Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina

P = Variedades precoces

T = Variedades tempranas

Tar=Variedades tardías

S = Variedades de secano

F = Variedades flotantes

VERAL = Vivero Específico de Rendimiento para América Latina

VIOAL = Vivero Internacional de Observación para América Latina

VIPAL = Vivero Internacional de Piricularia para America Latina

VIOAL-Es = Vivero Internacional de Observación para el Escaldado de la Hoja

VIAVAL = Vivero Internacional del Añublo de la Vaina

VIOAL-SA = Vivero Internacional de Observación para Suelos Acidos

VIOSAL = Vivero Internacional de Observación para Salinidad y Alcalinidad

VITBAL = Vivero Internacional para Temperaturas Bajas



Cuadro 2. Principales limitantes del arroz en América Latina.

Limitantes	Región o país
<u>Enfermedades</u>	
Piricularia	Toda la región, excepto Chile
Pudrición de la vaina	México, América Central, Caribe
Añublo de la vaina	Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Brasil
Pudrición del tallo	Colombia, Ecuador, Perú
Escaldado de la hoja	México, América Central, Caribe, Colombia, Venezuela y Brasil
Helmintosporiosis	México, Panamá, Brasil
Cercosporiosis	Honduras, Brasil
Hoja blanca	Ecuador, Perú
<u>Insectos</u>	
Sogata	Panamá, Ecuador, Nicaragua
Chinches del grano	Toda la región
Chinches del tallo	Argentina, Bolivia, Brasil
Barrenador del tallo ( <i>Elasmopalpus lignosellus</i> )	América Central y Brasil
<u>Clima y suelos</u>	
Anaranjamiento	En suelos ácidos de México, América Central, Colombia, Guyana, Surinam, Brasil y Perú
Toxicidad de aluminio	En suelos ácidos de Colombia, Brasil y Perú
Deficiencias de Zn	En suelos neutros o alcalinos de Cuba, Haití, Nicaragua y en suelos ácidos de Brasil
Salinidad	Cuba, Ecuador, Rep. Dominicana, Guyana, México, Jamaica y Perú
Sequía	Brasil, América Central y México
Temperaturas bajas	Chile, Uruguay, Brasil (RS), Argentina, México, Belice y Cuba
Aguas semiprofundas	Ecuador, Colombia (costa norte), Guyana, Brasil
<u>Malezas</u>	Toda la región en arroz de secano
<u>Fisiológicos</u>	
Espiga erecta	Argentina





Figura 1. Red de cooperación del IRTP en América Latina.



Viveros de rendimiento

El comportamiento del germoplasma distribuido en los viveros de rendimiento ha variado de un país a otro. Esta variación es mayor cuando las condiciones de clima y temperatura principalmente, y sistema de cultivo son muy diversas. Sin embargo, varias líneas han mostrado buen comportamiento durante dos o tres siembras en los diversos medios ecológicos de la región (Cuadros 3, 4 y 5).

El germoplasma VERAL que se inició en 1979 estuvo compuesto con 11 líneas del proyecto de mejoramiento ICA-CIAT que poseían dos o tres fuentes de resistencia a piricularia. Con base en los resultados obtenidos en varios países se seleccionaron cuatro líneas para evaluarlas nuevamente en el mismo vivero en 1980. El comportamiento de estas cuatro líneas, en comparación con CICA 8 y CICA 4, se presenta en el Cuadro 6. Los datos indican que las líneas se comportan bien tanto con riego como en secano favorecido. La tolerancia a enfermedades y rendimiento son comparables a las de CICA 8.

El germoplasma de variedades flotantes para aguas semiprofundas se empezó a distribuir en 1977 a Brasil, Colombia, Ecuador y Guyana. Se ha recibido información del vivero de 1977 sembrado en Ecuador y del vivero de 1978 sembrado en Colombia. Los datos de rendimiento y floración de las mejores líneas incluidas en estos viveros de presentan en el Cuadro 7.



Cuadro 3. Ciclo de duración y rendimiento de las mejores líneas del VIRAL-P sembradas en varios países de América Latina.

Designación	Riego				Secano favorecido			
	Fl. (días)		Rend. (ton/ha)		Fl. (días)		Rend. (ton/ha)	
	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio
B 541b-Pn-58-5-3-1 <sup>1/</sup>	75-124	96	3.0-9.2	6.3	79-115	95	1.4-6.9	4.0
IET 2881 <sup>1/</sup>	71-130	92	3.1-8.7	6.1	65-119	92	0.2-8.0	3.3
BR 51-46-1-C1 <sup>1/</sup>	80-137	102	2.5-9.0	5.5	81-133	100	1.7-7.4	4.3
MRC 603/303 <sup>2/</sup>	79-120	98	3.1-7.3	5.0	80-115	92	2.0-6.5	4.4
UPR 70/30-25 <sup>2/</sup>	78-122	95	2.1-7.8	4.5	80-114	91	1.4-7.1	3.7
IET 6508 <sup>2/</sup>	72-119	89	1.9-6.2	4.2	72-104	86	1.5-5.8	3.3
CICA 7 (testigo) <sup>3/</sup>	78-140	92	2.4-8.5	4.5	80-128	94	1.9-5.9	3.8
IR 36 (testigo) <sup>3/</sup>	66-122	91	2.1-7.9	4.4	75-119	90	1.9-5.7	4.4

<sup>1/</sup> Promedios: Riego 20 localidades, 11 en 1977 y 9 en 1979; Secano 12 localidades, 4 en 1977 y 8 en 1979.

<sup>2/</sup> Promedios: Riego 12 localidades, 9 en 1979 y 3 en 1980; Secano 15 localidades, 8 en 1979 y 7 en 1980.

<sup>3/</sup> Promedios: Riego 23 localidades, 11 en 1977, 9 en 1979 y 3 en 1980; Secano 19 localidades, 4 en 1977, 8 en 1979 y 7 en 1980.



Cuadro 4. Ciclo de duración y rendimiento de las mejores líneas del VIRAL-T sembradas en varios países de América Latina.

Designación	Riego				Secano			
	Fl. (días)		Rend. ( ton/ha)		Fl. (días)		Rend. (ton/ha)	
	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio
BR 51-46-5 <sup>1/</sup>	85-143	108	1.9- 8.6	5.6	89-105	98	0.9- 7.2	3.7
BG 374-1 <sup>1/</sup>	83-137	105	3.4- 7.5	5.7	85-101	94	0.3- 5.7	3.3
B 542b-Pn-68-9-2-2 <sup>1/</sup>	88-139	108	3.7-10.4	6.3	90-106	101	0.1- 7.5	3.8
IET 1785 <sup>2/</sup>	80-129	104	3.2- 8.9	6.3	85-119	96	0.5-10.1	4.5
Bg 375-1 <sup>3/</sup>	73-137	99	3.9-10.5	6.6	80-110	97	0.5- 7.6	4.9
Taichung Sen Yu 195 <sup>3/</sup>	73-124	98	3.1- 9.7	6.1	77-105	94	0.5- 8.4	4.3
IR 4422-98-3-6-1 <sup>4/</sup>	75-131	110	3.2-10.2	6.1	83-116	99	1.8- 6.8	4.5
CICA 4 <sup>4/</sup>	75-112	100	3.8- 7.9	5.6	81- 98	91	1.1- 7.5	4.1
CICA 8 <sup>4/</sup>	74-133	106	4.4- 9.3	6.4	80-115	97	1.3- 8.1	5.1

1/ Promedios: Riego 15 localidades, 9 en 1977 y 6 en 1979; Secano 9 localidades, 4 en 1977 y 5 en 1979.

2/ Promedios: Riego 24 localidades, 9 en 1977, 9 en 1978 y 6 en 1979; Secano 18 localidades, 4 en 1977, 9 en 1978 y 5 en 1979.

3/ Promedios: Riego 19 localidades, 9 en 1977 y 10 en 1978; Secano 10 localidades, 4 en 1977 y 6 en 1978.

4/ Promedios: Riego 18 localidades, 10 en 1978, 6 en 1979 y 2 en 1980; Secano 19 localidades, 6 en 1978, 5 en 1979 y 8 en 1980.



Cuadro 5. Ciclo de duración y rendimiento de las mejores líneas del VIRAL-S sembradas en secano en varios países de América Latina.

Designación	Floración (días)		Rendimiento (ton/ha)	
	Rango	Promedio	Rango <sup>5/</sup>	Promedio
IR 2035-242-1 <sup>1/</sup>	68-146	104	0.2- 6.3	3.7
CR 1113 <sup>1/</sup>	68-136	105	0.3- 6.3	3.5
IR 2061-522-6-9 <sup>2/</sup>	68-122	91	0.2- 6.7	3.4
MRC 172-9 <sup>2/</sup>	78-134	100	0.5- 4.4	2.9
IR 36 <sup>3/</sup>	69-127	91	0.2- 7.6	3.4
Kn 361-1-8-6 <sup>3/</sup>	68-116	84	0.3- 6.7	3.1
IR 43 <sup>4/</sup>	73-135	101	0.2- 8.6	4.2
BR 51-46-1-C1 <sup>4/</sup>	82-146	106	0.2-10.4	4.2
CICA 8 <sup>4/</sup>	72-137	106	0.5- 7.5	4.2

1/ Promedios de 23 localidades: 14 en 1978 y 9 en 1979.

2/ Promedios de 18 localidades: 9 en 1977 y 9 en 1979.

3/ Promedios de 32 localidades: 9 en 1977, 14 en 1978 y 9 en 1979.

4/ Promedios de 37 localidades: 9 en 1977, 14 en 1978, 9 en 1979 y 5 en 1980.

5/ Rendimiento bajo, en secano no favorecido en Brasil y rendimiento alto, en secano favorecido en Bolivia.



Cuadro 6. Comportamiento de cuatro líneas promisorias del VERAL en comparación con dos variedades comerciales sembradas en varios países de América Latina.

Designación	Enfermedades <sup>1/</sup>			Vuelco <sup>1/</sup>	Riego <sup>2/</sup>		Secano <sup>3/</sup>	
	B1	LSc	BS		Flor. (días)	Rend. (ton/ha)	Flor. (días)	Rend. (ton/ha)
P 1377-1-15M-4-1M-1	1.2	3.3	5.0	3.1	111	5.6	98	4.4
P 1274-6-8M-1-3M-1	1.2	2.8	5.0	1.8	111	6.1	99	4.7
P 1429-8-9M-2-1M-5	1.6	2.8	4.3	2.1	108	6.0	95	4.4
P 1377-1-15M-1-2M-3	1.2	2.7	4.3	3.1	112	6.5	100	4.5
CICA 8	1.4	3.0	3.3	3.2	113	6.9	103	4.7
CICA 4	2.8	2.3	1.7	1.0	107	5.5	94	3.8

1/ Según escala 1-9: promedio de 5 localidades para piricularia (B1), 6 localidades para escaldado de la hoja (LSc), 3 localidades para helmintosporiosis (BS) y 9 localidades para vuelco.

2/ Promedios de 10 localidades, 9 en 1979 y 1 en 1980.

3/ Promedios de 14 localidades en secano favorecido, 6 en 1979 y 8 en 1980.



Cuadro 7. Comportamiento de cuatro líneas del VIRAL-F evaluadas en Ecuador y Colombia.

Designación	Ecuador, 1977 <sup>1/</sup>		Colombia, 1978 <sup>2/</sup>	
	Floración (días)	Rendimiento (ton/ha)	Floración (días)	Rendimiento (ton/ha)
BKN 6986-20	115	3.0	117	2.6
BKN 6987-118-3-P	123	4.6	98	2.7
BKN 6987-133-2-P	124	5.2	108	1.4
BKN 6987-233-2-P	121	6.9	109	1.4
RD 1	120	5.2	103	2.5

1/ Sembrado en Boliche, profundidad del agua, 40 cm.

2/ Sembrado en La Doctrina, profundidad del agua, 40 cm.



## Viveros de enfermedades

Piricularia. Se empezó a distribuir germoplasma para piricularia desde 1978 con materiales procedentes del IRRI que mostraron resistencia en varios países del Asia. Desde 1979 se incluyeron materiales del programa de arroz del CIAT. En el Cuadro 8 se indican las líneas que han mostrado resistencia en la hoja y/o cuello de la panícula en varios países de la región. Todos estos materiales poseen dos o tres fuentes de resistencia a piricularia y fueron incluidos en el VIPAL de 1981.

Escaldado de la hoja. Para encontrar líneas mejoradas resistentes o fuentes de resistencia al escaldado de la hoja se ha distribuido un total de 119 líneas en los viveros de 1979 y 1980. Los datos reportados indican que la resistencia varía de una localidad a otra y aun de un año a otro en una misma localidad. Sin embargo, entre el germoplasma distribuido, 16 líneas han mostrado durante dos siembras resistencia o tolerancia con tipos de infección menor de 4 en la escala de 1 a 9, en las localidades de Villavicencio (Colombia), Tocumen (Panamá), Arce (El Salvador) y La Cristina (Guatemala). En estas localidades la enfermedad es más severa bajo condiciones naturales de campo. En el Cuadro 9 se indica el grado de resistencia de las 16 líneas, así como también el ciclo de duración y rendimiento reportados en las cuatro localidades.

Añublo de la vaina. Del germoplasma distribuido en los viveros de 1978, 1979 y 1980 se recibió información en los tres años sobre incidencia de la enfermedad en Tocumen (Panamá) y Campinas (Brasil) y de Araure (Venezuela) en 1980. Las líneas que mostraron tolerancia en estas localidades se presentan en el Cuadro 10.



Cuadro 8. Líneas promisorias del VIPAL con resistencia a piricularia en hoja y/o cuello durante dos o tres siembras en varios países de América Latina.

Designación <sup>1/</sup>	Fuentes de resistencia <sup>2/</sup>	Incluidas en viveros 1981
IR 2588-2-3-3-1*	Tetep <sup>2</sup> , Sigadis	VIPAL
IR 3525-26-1-4*	Tadukan, Dawn	VIPAL
IR 4547-6-2-6*	Tadukan <sup>2</sup> , Tetep	VIPAL
IR 8192-166-2-2-3*	Tadukan, Tetep	VIPAL, VERAL
IR 9852-18-1*	Tadukan <sup>2</sup> , Tetep	VIPAL, VERAL
P 1277-7-14M-5-1B*	C 46-15, DH, Tetep <sup>2</sup>	VIPAL, VIRAL-Tar
P 1356-1-3M-2-1B*	C 46-15, DH, Tetep <sup>2</sup>	VIPAL, VIRAL-T
P 1409-6-8M-4-1B*	C 46-15 <sup>2</sup> , Tetep <sup>2</sup>	VIPAL
IR 1416-1-42-2-3-3	Tetep	VIPAL
IR 2058-435-3-2-1-2	Tetep	VIPAL
IR 3464-217-1-3	Zenith, Tadukan	VIPAL, VIOAL-S
IR 5785-188-2-1	CP-SLO, Tetep, Tadukan	VIPAL
IR 5883-115-3-1	Tadukan <sup>2</sup>	VIPAL
P 1293-1-8M-5-1B	C 46-15, DH, Tetep <sup>2</sup>	VIPAL
P 1332-3-8M-1-1B	C 46-15, Tetep <sup>2</sup> , DH	VIPAL, VIRAL-T
P 1342-3-8M-2-1B	C 46-15, Tetep <sup>2</sup> , Col. 1	VIPAL, VIRAL-Tar
P 1369-4-16M-1-1B	C 46-15, Tetep <sup>2</sup> , Col. 1	VIPAL, VIRAL-T
P 1381-1-8M-2-1B	C 46-15, Tetep <sup>2</sup> , DH	VIPAL, VIRAL-S
P 1390-1-1M-2-1B	C 46-15, Tetep <sup>2</sup> , Col. 1	VIPAL, VIRAL-T
P 1397-4-9M-3-1B	C 46-15, Tetep <sup>2</sup> , Col. 1	VIPAL, VERAL

<sup>1/</sup> Las líneas con asterisco fueron resistentes en hoja y cuello en tres años; con escala de 1-4, con base en 17 pruebas en 1978, 16 en 1979 y 6 en 1980. Las otras líneas mostraron resistencia en hoja y/o cuello en dos años en el mismo número de pruebas.

<sup>2/</sup> El número 2 indica que la variedad fue incluida dos veces en el proceso de cruzamientos múltiples.



Cuadro 9. Líneas del VIOAL-Es que han mostrado resistencia al escaldado<sup>1/</sup> de la hoja en cuatro localidades durante dos años (1979/1980)<sup>2/</sup>

Designación	Escaldado de la $2^{\circ}$ hoja	Floración (días)	Rendimiento (ton/ha)
BR 51-26-1	2.4	118	3.5
B 2360-2-3-1-9-5	3.0	114	3.9
B 2360-2-3-1-9-1-MR-1	2.7	113	3.6
B 2362 C/15-SI-8-2	2.9	111	3.7
IET 4693	2.9	102	4.2
IR 42	3.1	113	4.7
RN 305-32-2-3-4	3.5	117	3.6
CR 1002	3.7	110	4.4
IR 4219-35-3-3	3.8	116	4.0
IR 1820-52-2-4-1	3.3	117	4.0
IR 4570-117-2-1-2	3.2	115	4.5
B 1293 B-Pn-24-2-1	2.9	99	4.4
IR 2058-78-1-3-2-3	2.8	105	4.6
IR 4547-14-3-1	2.6	104	3.6
B 295 J-TB-9	3.1	105	3.5
B 5 Bb-Mr-105-2	2.5	102	3.4
Damaris (T.R.)	2.9	111	3.6
Sirandah Silungkang (T.S.)	6.2	127	2.9

<sup>1/</sup> Datos promedio de Villavicencio (Colombia), Tocumen (Panamá), Arce (El Salvador) y La Cristina (Guatemala).

<sup>2/</sup> Según escala internacional de 1-9: 1-3.0 = resistente; 3.1-5.0 = tolerante; 5.1-9 = susceptible.



Cuadro 10. Promedios de floración y rendimiento del germoplasma tolerante al añublo de la vaina<sup>1/</sup>.

Designación	Añublo de la vaina <sup>2/</sup>			Rendimiento (ton/ha)		
	Tocumen	Campinas	Araure	Tocumen	Campinas	Araure
Chianung Sen Yu 20	4.5	5.2	1.7	2.9	4.4	3.0
IR 2796-44-2	5.1	4.3	2.3	4.3	6.2	3.1
IR 4422-98-3-6	4.9	3.6	1.0	4.5	7.3	2.7
CICA 8	3.9	3.4	2.3	4.4	7.8	4.0
IR 1487-5-3-2 (T. susc.)	7.3	6.0	5.0	3.1	4.3	4.3
Pankaj (T. resistente)	3.2	2.9	1.7	3.6	4.9	2.4

<sup>1/</sup> Datos promedio de tres años (1978-1980) en Tocumen (Panamá) y Campinas (Brasil) y 1 año (1980) en Araure (Venezuela).

<sup>2/</sup> Según escala internacional de 1-9: 1.0-3.0 = resistente, 3.1-4.0 = moderadamente resistente, 4.1-5.0 = moderadamente susceptible, 5.1-9.0 = susceptible.



## Viveros para problemas de suelo y clima

Suelos ácidos. El problema de suelos ácidos que se manifiesta con el fenómeno denominado "anaranjamiento" en cultivos de secano favorecido o de riego, está ampliamente distribuido en América Central, Colombia y Venezuela.

En el germoplasma de varios viveros distribuidos en 1979 a Belice, El Salvador, ICA-La Libertad (Colombia), se observó variabilidad en resistencia al anaranjamiento. Se aprovechó esta variabilidad seleccionando los materiales resistentes para formar el vivero de observación para suelos ácidos que se distribuyó en 1980.

En el Cuadro 11 se indican los materiales que mostraron resistencia en Villavicencio (Colombia) y Araure (Venezuela) en 1980.

Salinidad. Germoplasma con tolerancia a salinidad y/o alcalinidad se distribuyó en los viveros de 1978, 1979 y 1980 a Brasil, Cuba, Ecuador, Guyana, México, Perú y República Dominicana.

Datos recibidos del vivero de 1978 evaluado en Perú y República Dominicana indicaron que ningún material del vivero sobrevivió a las altas concentraciones de sales en la localidad de Chiclayo, Perú. En esta localidad el extracto de los suelos tuvo una conductividad eléctrica de 9.0-42.0 mmhos/g-cm<sup>2</sup>. Esta concentración de sales es muy alta, con la cual ninguna variedad de arroz puede sobrevivir. La selección de variedades con tolerancia a salinidad está encaminada a suelos con un máximo de 10.0 mmhos/g-cm<sup>2</sup>. En cambio, en condiciones menos severas de salinidad (conductividad eléctrica de 7.6 mmhos/g-cm<sup>2</sup>), en la República Dominicana, varias líneas fueron tolerantes y produjeron rendimientos satisfactorios (Cuadro 12).



Cuadro 11. Líneas promisorias del VIOAL-SA que han mostrado resistencia al anaranjamiento durante dos siembras de 1979 y 1980.

Designación	Anaranjamiento <sup>1/</sup>			Rendimiento <sup>4/</sup>	Floración <sup>4/</sup>
	1979	1980		(ton/ha)	(días)
		2/	3/		
IET 6507	3.0	3.0	3.0	3.3	85
IET 2881	2.3	2.0	3.0	2.6	92
CNM 20	1.3	2.0	3.0	3.6	85
CR 261-7039-236	2.3	2.0	1.0	4.6	105
SI-2	2.5	3.0	3.0	4.4	93
B 58 B-Mr-105-2	1.5	2.0	3.0	3.6	99
IR 3262-3-9-4-5	2.5	3.0	1.0	4.1	88
IR 3262-3-338-5	1.5	2.0	1.0	5.0	95
P 1369-4-16M-1-2M-4	2.0	2.0	1.0	5.4	102
P 1264-6-11M-1-3M-4	2.0	3.0	3.0	4.0	89
P 1397-4-9M-3-3M-3	1.0	3.0	1.0	3.5	95
P 1274-6-8M-1-3M-1	3.0	2.0	3.0	3.8	90
P 1277-7-14M-5-1B	2.0	2.0	1.0	3.2	108
P 1342-6-10M-3-1B	2.0	3.0	1.0	3.5	100
P 1356-1-3M-2-1B	1.0	1.0	3.0	2.9	104
P 1383-8-11M-3-1B	1.0	2.0	3.0	4.3	106
P 1391-6-11M-1-1B	2.0	3.0	3.0	2.3	95
<u>Testigos resistentes</u>					
Damaris	2.5	2.0	1.0	4.7	111
Colombia 1	2.0	2.0	2.0	2.4	89
Tetep	1.2	1.5	1.0	3.2	107
Carreon	1.3	2.0	3.0	3.6	84
CICA 8	2.0	3.0	-	5.6	104
<u>Testigos susceptibles</u>					
CR 1113	9.0	6.5	8.0	3.5	106
MRC 603/303	8.0	8.0	6.0	2.4	109
IET 6581	9.0	8.5	7.0	1.4	110
IR 1905-81-3-1	9.0	8.5	8.0	2.0	115

1/ Según escala de 1-9: 1 = resistente y 9 = susceptible. En 1979, datos promedio de Colombia, Belice y El Salvador.

2/ En Villavicencio, Colombia.

3/ En Araure, Venezuela.

4/ Datos de Villavicencio, Colombia, en 1980.



Cuadro 12. Líneas del VIOSAL 78 tolerantes a la salinidad en la República Dominicana<sup>1/</sup>.

Designación	Salinidad <sup>2/</sup>		Floración (días)		Rend. (ton/ha)	
	1	2	1	2	1	2
IR 2153-26-3-5-2	3.6	4.0	95	95	3.6	4.2
IR 2035-290-2-1-1	4.6	4.0	96	97	2.4	3.5
IR 2053-160-1-2-2	5.0	4.0	114	102	2.9	3.9
IR 2053-436-1-2	3.0	5.0	99	100	4.8	4.4
IR 2061-464-2-4-4-6	4.0	5.0	86	84	2.7	4.7
IR 2145-20-4	3.0	5.0	109	104	5.0	2.3
Pokkali (T. resistente)	3.3	4.4	94	88	2.2	4.9
MI-48 (T. susceptible)	6.0	8.9	95	90	0.8	2.5
Juma 58 (T. local)	4.0	5.0	116	110	3.0	5.7
Mingolo (T. local)	-	5.5	-	103	-	1.7

<sup>1/</sup> Localidades: 1 = Juma, 2 = La Laguna.

<sup>2/</sup> Según escala 1-9: 1-3.0 = resistente; 3.1-5.0 = tolerante; 5.1-9.0 = susceptible.



Temperaturas bajas. Para evaluar la tolerancia al frío en estado de plántula o floración se ha incluido germoplasma mejorado en los viveros distribuidos en 1979 y 1980 a Belice, Bolivia, Brazil, Cuba, Chile, México, Perú, Uruguay y República Dominicana.

Datos recibidos de Chile indican que ninguno de los materiales incluidos en el vivero de 1980 llegó a la maduración debido a las temperaturas bajas durante los estados de plántula y floración. Sin embargo, en Pelotas (Brasil) varias líneas del vivero de 1979 tuvieron tolerancia a las temperaturas bajas y produjeron altos rendimientos (Cuadro 13).

Cuadro 13. Líneas del VITBAL-79 con tolerancia al frío y buen comportamiento en las condiciones de Pelotas, Brasil.

Designación	Tolerancia al frío <sup>1/</sup>			Floración (días)	Rendimiento (ton/ha)
	Mac.	Flo.	Mad.		
IR 3941-77	1	1	1	104	5.0
IR 3941-4-PLP 28	1	1	1	108	5.8
IR 5867-45-2-12	1	1	1	107	5.9
IR 7167-7-2-3	1	1	1	113	5.6
IR 5908-89-2-1-3	1	1	1	113	6.5
China 1039 (T. Resistente)	2	1	1	93	4.7
Bluebelle (T. local)	3	1	1	107	4.0

<sup>1/</sup> Según escala internacional de 1-9: 1 = resistente, 9 = susceptible.

#### UTILIZACION DE GERMOPLASMA

El germoplasma que se ha distribuido en los viveros del IRTP ha sido utilizado en hibridaciones, en ensayos locales de rendimiento y en multiplicación de semilla para siembras comerciales (Cuadro 14). Algunas líneas o variedades están sembrado-se comercialmente en varios países. CICA 8, nombrada por el Programa Nacional de Colombia, se está sembrando con el mismo nombre en Panamá, Belice, Bolivia, Honduras y Nicaragua, y con los nombres de Adelaida 1 en Paraguay, ICTA Cristina en Guatemala, e ISA 40 en República Dominicana. La línea 4440-10 fue nombrada ICTA Virginia en Guatemala. La línea IR 1529 fue nominada como variedad en Cuba y en Bolivia.



Cuadro 14. Utilización del Germoplasma del IRTP en América Latina.

Países	Número de Líneas			Total
	Ensayos de rendimiento	Multiplicaciones <sup>1/</sup>	Hibridaciones	
Argentina	2	1	-	3
Belice	-	1	-	1
Bolivia	3	3	-	3
Brasil	7	-	34	41
Chile	-	-	5	5
Colombia	-	-	38	38
Costa Rica	44	-	-	44
Cuba	-	-	-	-
Ecuador	19	2	-	21
El Salvador	4	-	-	4
Guatemala	9	-	-	9
Guyana	-	-	-	-
Haití	10	-	-	10
Honduras	50	1	-	51
Jamaica	24	3	-	27
México	5	3	4	12
Nicaragua	2	4	-	6
Panamá	6	1	6	13
Paraguay	-	-	-	-
Perú	7	-	2	9
Rep. Dominicana	13	-	-	13
Surinam	-	-	-	-
Uruguay	-	-	8	8
Venezuela	46	-	12	58
<b>Total</b>	<b>251</b>	<b>19</b>	<b>109</b>	<b>376</b>

<sup>1/</sup> IR 841-63-5-18 en Argentina; CICA 8 en Belice; CICA 8, CICA 6 e IR 1529 en Bolivia; Pankaj e IR 1545-339-2-2 en Ecuador; INTI en Honduras; CICA 4, CICA 9, IR 930xIR 665 en Jamaica; P 918-25-1-4-2-3-1B, IR 2053-205-2-6-3 e IR 1529-151-2-2 en México; IR 665, 4422 (Tikal 2), IR 841 y CICA 8 en Nicaragua; P 881-19-22-4-1B-1B-2-5 (Tocumen 5430) en Panamá.



## VIAJES DE OBSERVACION

Los viajes de observación se organizaron con el propósito de orientar en la mejor forma posible las diferentes actividades del IRTP con los programas nacionales.

Se han efectuado cinco viajes de observación, dos en América Central en 1977 y 1980, y tres en América del Sur: en 1978 a la zona sur (Argentina, Brasil, Paraguay, Bolivia y Perú), en 1979 a la zona norte (Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyana y Surinam), y en 1981 al Estado de Mato Grosso, Brasil. En estos viajes participaron uno o dos técnicos de los programas nacionales de cada país visitado, varios técnicos del IRRI y CIAT y algunos invitados especiales de otros países.

Los viajes de observación han sido de mucha utilidad no sólo para los participantes sino también para los técnicos en investigación y producción de arroz de los programas nacionales visitados. Los participantes tuvieron oportunidad de estar en contacto e intercambiar ideas con los investigadores de otros países, de conocer el sistema de cultivo y el estado de la investigación de los programas, y observar la severidad de los problemas comunes y nuevos limitantes no existentes en sus propios países.

Los informes de los viajes de observación publicados son de gran utilidad ya que en ellos se suministra información actualizada sobre área y producción, variedades cultivadas y problemas existentes en los diversos sistemas de cultivo.



## ENFOQUES DEL IRTP PARA LA DÉCADA DE 1980

El Dr. H.E. Kauffman se refirió brevemente a las actividades coordinadas por el IRRI y delineó ciertos cambios con los cuales el IRTP funcionará en la década de 1980.

Se mencionó que el logro más importante del IRTP en 1975-1980 fue el establecimiento de una red global de cooperación de científicos arroceros en más de 300 estaciones experimentales de arroz de institutos y universidades de 75 países productores de arroz. Esta red de cooperación ha contribuido con más de 5000 variedades o líneas mejoradas para evaluarlas en más de 100 clases de viveros. Se han analizado más de 2100 pruebas que se han descrito en 100 informes de diferentes viveros. De estas pruebas, cientos de líneas con buen comportamiento han sido utilizadas en programas de hibridación, y muchas han sido avanzadas a ensayos de rendimiento, locales o nacionales. Más de 30 líneas del IRTP han sido nominadas como variedades y ahora son cultivadas en 20 países de Asia, Africa y América del Sur.

La red de cooperación ha sido muy útil para la identificación de progenitores con una amplia base de resistencia a enfermedades e insectos así como también a un amplio rango de problemas de suelo y clima. Igualmente, las pruebas han ayudado a entender mejor la variación en biotipos y razas de insectos y patógenos. Los 35 viajes de observación y reuniones de trabajo auspiciados por el IRTP han contribuido al avance profesional de más de 200 científicos de 40 países.

Las actividades del IRTP en la década de 1980 estarán orientadas a reforzar más eficientemente a los programas de mejoramiento del mundo para que éstos puedan estabilizar los rendimientos en las áreas de riego y secano favorecido, y aumentar los rendimientos en las áreas de secano no favorecido.

Para abarcar mejor las necesidades de los cooperadores en la evaluación y desarrollo de variedades locales específicas, los ensayos se diversificarán en tres tipos principales: viveros, pruebas de evaluación y pruebas de progenitores resistentes a ciertos problemas (Cuadro 15). Los viveros continuarán formados de líneas puras o variedades mejoradas para ser evaluadas en los principales ambientes-problema. Los viveros de rendimiento continuarán como en el pasado, pero su evaluación se efectuará en sitios que representen varias regiones agroclimáticas del arroz irrigado y que permitan iniciar estudios sobre las condiciones climatológicas. Estos estudios permitirán entender mejor la influencia de los factores ambientales sobre el rendimiento, así como también identificar los genotipos básicos para utilizarlos en los programas de mejoramiento.



Los viveros de observación continuarán enfocados hacia los ambientes de mayor influencia.

Las pruebas de evaluación estarán orientadas principalmente hacia ambientes o problemas más específicos, muy importantes localmente pero que pueden tener poca distribución. Estas pruebas consistirán de un número reducido de líneas, y su evaluación se efectuará en los lugares de fuego identificados para los diferentes limitantes. Se iniciaron en 1981 con una serie de pruebas de evaluación que se indican en el Cuadro 16.

Las pruebas de progenitores consistirán de variedades resistentes o tolerantes a los limitantes primarios y secundarios para que sean ampliamente utilizados por los programas de mejoramiento.

Respecto a los viajes de observación y reuniones de trabajo, estarán enfocadas principalmente a auspiciar las actividades de mejoramiento varietal a nivel regional o a ciertas áreas de influencia específica.



Cuadro 15. Características de los tres tipos de ensayos del IRTP.

Clase de ensayos	Características
Viveros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vivero de Rendimiento, Observación y Evaluación para áreas y problemas principales</li> <li>- Relativamente gran número de líneas por vivero</li> <li>- Evaluación en sitios representativos y lugares de fuego</li> <li>- Colección detallada de datos</li> <li>- Preparación de informes detallados.</li> </ul>
Pruebas de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para lugares y problemas específicos</li> <li>- Relativamente con número reducido de líneas</li> <li>- Evaluación en lugares de fuego</li> <li>- Colección limitada de datos</li> <li>- Preparación de informes simples.</li> </ul>
Pruebas de progenitores resistentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para limitantes primarios y secundarios</li> <li>- Pocas variedades de resistencia comprobada</li> <li>- Para uso en hibridaciones.</li> </ul>

Cuadro 16. Pruebas Especiales de Evaluación para 1981.

Clima y suelo	Enfermedades e insectos
Regiones áridas	Escaldado de la hoja
Tolerancia a inundaciones	Helmosporiosis
Aguas semiprofundas	Cercosporiosis
Aguas profundas	Pudrición de la vaina
Areas con flujo de marea	Añublo bacterial
Tolerancia al calor	Virus tungro
Salinidad	Virus enanismo rugoso
Alcalinidad	Chupador de dorso blanco
Suelos sulfato-ácidos	Saltahojas verde
Suelos ácidos secano	Enrollador de hoja
Suelos turbosos	Barrenador amarillo
Toxicidad de Fe	Mosca agalla



## TECNICAS INNOVATIVAS DE FITOMEJORAMIENTO Y RESULTADOS

### RECIENTES DE INVESTIGACION EN EL CIAT

#### Progresos en el Programa de Mejoramiento ICA-CIAT para Arroz de Riego

El Dr. Héctor Weeraratne indicó que el principal objetivo del programa de mejoramiento ICA-CIAT es el desarrollo de variedades mejoradas para estabilizar el rendimiento y la producción en América Latina. A pesar de la multiplicidad de factores limitantes para la producción en esa área, el principal objetivo del programa es el mejoramiento para resistencia a piricularia, causada por *Pyricularia oryzae*, sogata (*Sogatodes oryzicola*), y la enfermedad viral hoja blanca. Además se busca con empeño mejorar la calidad del grano y la resistencia al volcamiento. Se siguen varias estrategias en mejoramiento para obtener resistencia duradera a piricularia, a saber:

Combinación de cruzamientos. Por experiencia sabemos que los cruces triples son más productivos que los cruces dobles o múltiples. La rectificación de los defectos de las variedades existentes se persigue a través de programas de retrocruces.

Combinación de cruzamientos de generaciones promisorias tempranas. Los cruces simples Camponi x IRAT 8, Camponi x IR 11-452, Ceysvoni x IRAT 8, Ceysvoni x IR 11-452, IRAT 13 x Ceysvoni, han combinado muy bien en cruces triples con varias líneas avanzadas.

Los cruces simples Camponi x K8, Ceysvoni x K8 combinaron muy bien con Bg 90-2 y CICA 4. De estos cruces se han hecho selecciones de varios cientos de plantas individuales.

Líneas avanzadas. De los cruzamientos, Bg 90-2// 4440/Colombia 1, CICA 7// 4440/Remadja, CICA 7// 4440/Colombia 1, se obtuvieron varias líneas avanzadas que rindieron 10-20% más que CICA 8.

Mejoramiento de Bg 90-2. Se han obtenido cuatro líneas del retrocruce Bg 90-2 (Bg 90-2/3 x Tetep) que combinan mejor calidad de grano y resistencia a piricularia y con rendimiento igual a Bg 90-2.

Mejoramiento para precocidad. La demanda por líneas de maduración precoz está aumentando. Se están evaluando en ensayos de rendimiento más de 60 líneas avanzadas que combinan precocidad, excelente calidad de grano y resistencia a piricularia, sogata y hoja blanca.



## Progresos en las Investigaciones de Piricularia

El Dr. Sang-Won Ahn indicó que la principal actividad en patología ha sido el mejoramiento en los métodos de evaluación de piricularia, especialmente con variedades que exhiben características de infección lenta. Se están estudiando con resultados satisfactorios varios parámetros nuevos, tales como tasa de infección, severidad en la panícula en generaciones segregantes y evaluación de plantas individuales.

Se han analizado los factores ambientales relacionados con el desarrollo de piricularia, y esta información se viene utilizando para mantener niveles adecuados y uniformes de la enfermedad en las parcelas de evaluación.

El control químico de piricularia se continúa investigando, especialmente en el área de tratamiento de semilla con los fungicidas sistémicos disponibles comercialmente. Resultados preliminares muestran un eficiente control de piricularia en hoja, y su eficiencia es mayor cuando la acción del fungicida se combina con un nivel moderado de resistencia de la variedad.

### Prioridades de Investigación del CIAT en Mejoramiento de Arroz de Secano

El Dr. C.P. Martínez discutió los distintos ecosistemas del arroz seco en América Latina y delineó las prioridades del programa de mejoramiento del CIAT en este sistema de cultivo.

Se indicó que los ecosistemas de seco varían en productividad, clase de suelos, temperatura y distribución de lluvias, y por lo tanto son difíciles de definir en forma precisa. Sin embargo, consideró tres ecosistemas generales: subsistencia, seco mecanizado moderado a muy favorecido y seco mecanizado no favorecido.

El seco de subsistencia se caracteriza por la ausencia de mecanización y de aplicación de insumos. Lo practican los colonos en áreas de 1 ha por familia; siembran a chuzo variedades nativas durante una o dos cosechas y luego se desplazan a tierras nuevas; el rendimiento es cerca de 1 ton/ha, y toda la producción es destinada al consumo de la familia. Debido a la complejidad de este sistema, el programa de mejoramiento de seco del CIAT no hará investigación en él.

El seco mecanizado muy favorecido está confinado a zonas planas de América Central y Colombia, cuya precipitación es de



2000 mm durante un período de 6-8 meses; los suelos son generalmente aluviales, fértiles, ligeramente ácidos y bien drenados; se siembran variedades mejoradas enanas con aplicación de insumos; los rendimientos promedios son de 2.5 ton/ha, pero son comunes en Colombia rendimientos de 4-5 ton/ha. En este sistema los limitantes principales son las malezas, piricularia y escaldado de la hoja.

El secano mecanizado moderadamente favorecido es característico de la mayor parte de América Central y de una gran extensión de la región subamazónica de Brasil. Se diferencia del anterior sistema por tener menor precipitación en un período más corto, y normalmente tiene períodos de sequía; los suelos son menos fértiles con deficiencias de P, Fe, Zn y Mn; las enfermedades son piricularia, escaldado de la hoja, helmintosporiosis y añublo de la vaina; el insecto sogata y las malezas también son problema. En este sistema se siembran en América Central variedades enanas con rendimientos de 2.0 ton/ha y en Brasil variedades altas con rendimientos de 1.5 ton/ha.

Las prioridades de investigación para el secano mecanizado muy favorecido y moderadamente favorecido estarán orientadas a la obtención de variedades de porte enano o intermedio de buen vigor, ciclo de 110 a 130 días, tallos fuertes, grano largo con buena calidad molinera y culinaria, y con resistencia o tolerancia a los principales limitantes. La evaluación y selección de los materiales se hará estrictamente en sitios representativos de los dos sistemas.

El sistema secano mecanizado no favorecido es característico de la parte central de Brasil donde la precipitación es poca e irregular; los períodos secos pueden ocurrir en cualquier época y repetirse varias veces; su duración es variable y pueden extenderse de 20 a 30 días; los suelos son ácidos, infértiles, con toxicidad de aluminio y deficiencia de P, Zn y tienen baja capacidad de retención de agua; la utilización de insumos es reducida; se cultivan variedades altas, susceptibles al vuelco y enfermedades; los rendimientos son muy variables y en promedio pueden llegar a 1 ton/ha.

Para este sistema se está formando un vivero con variedades tradicionales de secano y líneas mejoradas de secano provenientes de Africa (IRAT, IITA), Asia, Brasil y Colombia para evaluarlos en las siguientes localidades:

- Colombia: Llanos Orientales, en suelos aluviales y sabanas infértiles con precipitación alta;
- Brasil: Goiânia, en suelos moderadamente ácidos y precipitación baja;



- Perú: selva, en suelos ácidos y precipitación alta.

La evaluación del germoplasma en estas localidades permitirá seleccionar los progenitores más apropiados para orientar un programa de cruzamientos y selección de materiales para los diferentes limitantes.

### Un Enfoque Presupuestal para Sistemas de Producción

El Dr. Rafael Posada presentó la elaboración de presupuestos como una herramienta para identificar, analizar y evaluar los diferentes sistemas de producción que existen y podrían existir en el futuro. La elaboración de un presupuesto implica la estimación de los ingresos y costos de producción. Para estimar los ingresos es necesario conocer el precio de venta y los rendimientos promedios para cada sistema. Para estimar los costos se debe determinar si cierta actividad, por ejemplo fertilización, se realiza o no, y si se realiza, se debe detallar cuál es el nivel de utilización del insumo correspondiente. Este tipo de trabajo va a permitir seleccionar los parámetros más relevantes que caracterizan un sistema y que lo diferencian de otros.

La elaboración de presupuestos y la descripción de cada sistema de producción pueden ayudar a establecer criterios para la asignación de recursos de investigación entre sistemas. La descripción del sistema permitirá establecer cuáles son las condiciones en que se desarrolla y cuáles son los limitantes más serios para aumentar su productividad y para su expansión. El presupuesto de cada sistema determinará su rentabilidad y su grado de competitividad frente a los otros sistemas en términos de costos por unidad de explotación y costos por unidad de producto.



1. PROGRESOS Y PROBLEMAS EN EL MEJORAMIENTO DE ARROZ DE RIEGO

En este panel se presentaron cuatro charlas de interés general como una introducción al tema principal de discusión. Los temas tratados fueron:

- Posible existencia de biotipos de sogata
- Variedades de alto rendimiento con menores insumos
- El escaldado de la hoja
- El problema de la pudrición del tallo en el Ecuador.

Posible Existencia de Biotipos de Sogata. Respecto a biotipos de sogata, el Dr. P.R. Jennings se refirió a experiencias observadas en Cuba. El manifestó que la resistencia genética a sogata empezó en 1968 en Colombia con la variedad IR 8. Esta resistencia ha sido estable en todos los países de América Latina, excepto en Cuba, donde variedades resistentes han mostrado susceptibilidad. El caso específico es el de IR 8 que es resistente en Colombia y susceptible en Cuba. Pero CICA 4 es resistente en ambos lugares; no se sabe si la fuente de resistencia de CICA 4 es similar a la de IR 8. Estudios realizados en Cuba con colonias del insecto multiplicadas en ciertas variedades y probadas en las mismas variedades demuestran que ciertas colonias varían en su agresividad. Sin embargo, aún no se puede decir que exista un nuevo biotipo de sogata. Este insecto es más agresivo en Cuba ya que causa mayor daño en variedades resistentes.

Variedades de Alto Rendimiento con Menores Insumos. En este tema, Edmundo García se refirió a la resistencia varietal a las enfermedades, problemas edáficos y clima, como un medio más eficaz para disminuir la utilización de insumos sin sacrificar el potencial de rendimiento. Indicó que CICA 8 con menores densidades de siembra y menores dosis de nitrógeno rinde más ya que altas cantidades de semilla y nitrógeno aumentan considerablemente la susceptibilidad de la variedad al volcamiento y su producción disminuye.

Escaldado de la Hoja. El escaldado de la hoja fue discutido por Ernesto Andrade y se refirió a los medios de cultivo para la producción de esporas y métodos de inoculación. Se indicó que la alta humedad relativa, mayor de 70%, y temperaturas de 25 a 30°C son óptimas para la producción de esporas.



En cuanto a métodos de inoculación, se mencionó que existen tres sistemas: corte de hojas, inyección de esporas y punción de hojas. Con estos sistemas la inoculación se efectúa a los 36 días de edad de la planta, y la evaluación se hace 20 días después de la inoculación.

También se indicó que el potasio y el nitrógeno influyen en el desarrollo de la enfermedad. Niveles de 15 a 60 ppm de potasio no afectan el desarrollo de la enfermedad, pero una dosis de 120 ppm la contrarresta. Por el contrario, a más nitrógeno mayor desarrollo de la enfermedad.

La Pudrición del Tallo en Ecuador. El Dr. R. Figoni indicó que la pudrición del tallo (*Sclerotium oryzae*) está afectando gravemente la producción de arroz de riego en Ecuador, especialmente en las zonas donde se viene cultivando arroz por varios años sucesivos. Siembras continuas de arroz incrementan el inóculo del hongo ya que éste es saprofito y permanece por varios años en el suelo.

Se indicó que el estado esclerocial del hongo es el que ocasiona daño al arroz, mientras que los estados conidial y ascosporial actúan como agentes de diseminación.

La enfermedad es generalmente secundaria, pero en algunos países como Estados Unidos y la India se han reportado pérdidas hasta de un 75%. En Ecuador se han observado niveles altos del patógeno, especialmente en campos que han sido sembrados con arroz durante varios años y donde se mantiene el cultivo con una lámina de agua constante. Pérdidas de 10 a 30% se han detectado en ensayos preliminares.

Se indicó que para evaluar la resistencia varietal se debe tener en cuenta el grado de penetración del hongo a través del tallo y no el porcentaje de infección. Ciertas medidas de control como la destrucción de residuos de cosecha y rotaciones de cultivo disminuyen el nivel de inóculo pero no lo eliminan. El control químico con el fungicida Duter aplicándolo en la época de macollamiento ha dado resultados satisfactorios. Sin embargo, la resistencia varietal es la más efectiva y económica. Por lo tanto, se deben aunar todos los esfuerzos por buscar progenitores resistentes e incorporar esa resistencia en los programas de cruzamientos y selección.



## Discusiones

### Sogata

- P. Por qué hay incidencia de sogata en Cuba a nivel comercial?
- R. Porque las variedades que se cultivan, IR 880-C9, IR 1529 son moderadamente susceptibles al daño mecánico. La única resistente es Naylamp. Además, las condiciones de temperatura moderada en las épocas de siembra, abril-mayo, y septiembre-octubre, favorecen el desarrollo de la población del insecto. Sin embargo, el problema se disminuirá con la siembra de las variedades resistentes J-104 y Caribe 1 que reemplazarían a IR 880-C9.
- P. Francisco Andrade de Ecuador pregunta por qué hay problemas de hoja blanca a pesar de que las poblaciones de sogata son bajas en el campo?
- R. Posiblemente se debe a que las infecciones ocurren en los semilleros, y los insectos poseen un porcentaje alto de transmisión del virus.

### Pudrición del Tallo

Jetter de Argentina comenta que la pudrición del tallo existe en Argentina y lo ha observado en los materiales del IRTP. Solicita que este programa evalúe los materiales por resistencia a esta enfermedad ya que puede ser muy peligrosa.

Figoni apoya los comentarios de Jetter; en vista de que el patógeno es saprofito y puede vivir seis años en el suelo, se requiere iniciar un proyecto de evaluación de germoplasma para buscar materiales resistentes que puedan utilizarse como progenitores o como sustitutos de las variedades susceptibles que se cultivan comercialmente.

- P. M. Rosero comenta que la pudrición del tallo no es una enfermedad que está confinada al Ecuador y Argentina, sino que se encuentra diseminada en toda la región, y puede confundirse con la pudrición de la vaina y añublo de la vaina. Estas tres enfermedades se consideran secundarias porque no se han hecho evaluaciones de los daños que ellas ocasionan en el rendimiento. Pregunta a Figoni si tiene conocimiento sobre los daños que ocasiona la pudrición del tallo en el rendimiento.
- R. La pudrición del tallo ha ocasionado pérdidas hasta del 65%



en California. En estudios preliminares efectuados en Ecuador, se encontró que las pérdidas en rendimiento fluctúan entre 10 y 30%.

## 2. MEJORAMIENTO VARIETAL PARA ZONAS BAJAS CON PROBLEMAS DE CONTROL DE AGUA (rainfed, varzeas)

En este panel se discutieron dos sistemas de producción ampliamente utilizados, uno en la República Dominicana y otro en Ecuador.

Costos de Producción y Eficiencia del Cultivo de Soca en la República Dominicana. El Dr. Federico Cuevas indicó que el cultivo de soca (retoño) en arroz es una práctica común en la República Dominicana. En la segunda cosecha de 1977, el 45% del área sembrada (49.100 ha) fue dedicada a la cosecha de soca. Se presentó un análisis sobre la rentabilidad de la soca versus cosechas de primera en los dos semestres del año (Cuadros 17 y 18). Este análisis indica que el kilo de arroz producido en soca es más barato (aproximadamente US\$0.10 menos) que el kilo producido en primera cosecha. La eficiencia de producción de la soca en términos de kilogramos de arroz/día/hectárea fue 5.1 kg superior a la primera cosecha en la variedad Mingolo, pero fue 2.4 kg inferior a la primera cosecha en la variedad ISA 21 (CICA 9). Con la variedad Juma 57 no hubo diferencias en eficiencia de producción.

Tecnología Necesaria para Aumentar la Productividad en Pozas. Francisco Andrade indicó que las pozas son depresiones naturales del terreno en donde se deposita el agua por lluvia o inundaciones de los ríos en la época lluviosa que ocurre entre enero-abril. Las pozas se cultivan en arroz durante la época seca, mayo-diciembre. El cultivo de arroz en pozas es típico de la hoya del río Guayas en Ecuador y cubre un área de 25.000 ha con un rendimiento de 3.2 ton/ha. Este sistema pertenece a pequeños agricultores que siembran variedades nativas en extensiones no mayores de 3.1 ha.

Los problemas en el área de pozas son las inundaciones que ocurren de enero a mayo; la profundidad del agua varía hasta un máximo de 2.50 m con respecto al nivel más bajo de las pozas. De mayo a diciembre ocurre un descenso del agua ocasionando sequías que afectan la producción.

La salinidad es un problema serio ocasionado por el flujo de las mareas. Este problema varía con la época y distancia del cultivo del río Guayas. La salinidad es mayor durante la época



seca (agosto-diciembre) en cultivos localizados hasta 30 km de la unión del río Babahoyo con el río Guayas.

Se indicó que para el sistema de producción de arroz en pozas se requieren variedades altas, con buen vigor inicial, tolerantes a la sumergencia, buen macollamiento, grano largo, ciclo precoz e intermedio, tolerantes a la salinidad y sequía, resistentes a *Sogatodes* y barrenadores, y moderadamente resistentes a piricularia y hoja blanca. Entre los materiales probados, la variedad Pankaj de la India (provisionalmente denominada por el programa como INIAP 9) se ha comportado bien en las diferentes condiciones de cultivo en pozas.



Cuadro 17. Rendimiento y costos de producción en primera cosecha y soca en diferentes regiones de la República Dominicana.

Región <sup>1/</sup>	Variedad	Cosecha	Rendimiento (ton/ha)	Eficiencia <sup>2/</sup> (kg/día)	Costos (ha)	(US\$) (kg)
Norte	Mingolo	Primera	4.16	26.00	858.98	0.21
		Soca	3.35	33.50	505.65	0.15
Noroeste (Valverde)	Mingolo	Primera	5.07	31.68	880.28	0.17
		Soca	3.85	38.50	392.20	0.10
Noroeste (Monte-Cristi)	Mingolo	Primera	3.96	24.75	1.177.74	0.30
		Soca	2.58	25.80	287.79	0.10
Nordeste	ISA-21 (CICA 9)	Primera	6.10	43.57	1.010.08	0.17
		Soca	3.71	41.22	392.79	0.11

1/ Datos tomados de la Secretaría de Estado de Agricultura, Banco Agrícola 1981, en Costos de Producción de Cultivos Temporeros 1980 para las regiones Norte y Noroeste. Para la región Nordeste, datos de la finca (53.4 ha) del Sr. Luis Guerrero en Fantino, Provincia Sánchez Ramírez.

2/ Los ciclos en primera cosecha de Mingolo e ISA 21 son de 160 y 140 días, respectivamente. En soca los ciclos son de 100 para Mingolo y 90 días para ISA 21.



Cuadro 18. Rendimiento y costos de producción de la variedad Juma 57 en primera cosecha y soca, en la finca Vásquez Quintero (178.3 ha), Jima Abajo, Provincia La Vega, República Dominicana.

Año	Cosecha <sup>1/</sup>	Rendimiento (ton/ha)	Eficiencia <sup>2/</sup> (kg/día)	Costos (US\$)	
				(ha)	(kg)
1979	Primera	5.01	33.40	791.74	0.15
	Segunda	4.14	28.55	782.75	0.19
1980	Primera	3.91	26.06	939.41	0.24
	Soca	2.34	26.00	238.05	0.10

1/ Cosechas de primera y segunda se refieren a siembras del primer y segundo semestre.

2/ El ciclo de Juma 57 es de 150 días en primer semestre y 145 en el segundo; en soca su ciclo es de 90 días.

## Discusión

### Soca

P. La pudrición del tallo es problema en cultivos de soca?

R. En la República Dominicana la variedad cultivada en soca es Mingolo. En esta variedad no hay problemas con la pudrición del tallo.

P. En qué consiste el cultivo de arroz en varzeas en Brasil?

R. Varzeas son zonas bajas que se inundan en la época de lluvias. En Brasil se estima que existe un área de 25 a 30 millones de ha en varzeas. Se está iniciando su adecuación para el cultivo del arroz. Existen dos tipos de varzeas: varzeas sistematizadas, que son las zonas bajas planas ya adecuadas para el cultivo de arroz irrigado; y varzeas no controladas, es decir, que no se han adecuado para aprovechar el agua lluvia en siembras de arroz.

Los representantes de México, Brasil y Colombia manifestaron



la urgente necesidad de definir los varios sistemas de producción y su caracterización. Sugirieron que el CIAT promueva estudios y reuniones de trabajo para conseguir con detalle la definición y caracterización de los sistemas de producción en América Latina.

### 3. PROGRESOS Y PROBLEMAS EN EL MEJORAMIENTO DE ARROZ DE SECANO

En esta sesión se discutieron los problemas y experiencias en secano favorecido y secano no favorecido.

#### Secano Favorecido

##### Problemas de Mejoramiento en Arroz de Secano en América Central.

Este tema fue discutido por José I. Murillo, quien manifestó que los problemas del arroz de secano en la región centroamericana sólo han sido resueltos parcialmente mediante el mejoramiento varietal. Sin embargo, son muchos los problemas que existen para mejorar y estabilizar la producción. Se indicó que los problemas son de orden biótico, técnico y político-económico. Entre los problemas bióticos se mencionó como más importantes la piricularia, escaldado de la hoja, pudrición del tallo, pudrición de la vaina, cercosporiosis y helmintosporiosis. Como problemas técnicos se mencionó la falta de personal calificado y su inestabilidad por razones políticas o de reorganización, la carencia de infraestructura estatal para la ejecución de los experimentos, y la falta de material segregante en generaciones tempranas para ser evaluadas en las condiciones ecológicas de la región.

Entre los problemas políticos y económicos se mencionó que los programas de investigación no están enmarcados dentro de las políticas nacionales de desarrollo del cultivo, y por lo tanto no cuentan con los recursos políticos y económicos para que puedan cumplir sus objetivos y metas.

Como Transferir los Altos Rendimientos en Secano, de los Centros Experimentales a la Producción Comercial. Este tema lo discutió Aníbal Rodríguez, quien manifestó que los altos rendimientos que se obtienen se deben a varios factores, incluyendo suelos aluviales, con pH de 6.0 a 6.5 y textura franco-arcillosa; buena precipitación, 1500 mm distribuidos en 6 a 9 meses, poca variación en temperatura; y buenas prácticas de cultivo relacionadas con preparación del terreno, control de malezas, control de insectos y enfermedades, y fertilización nitrogenada adecuada. Se indicó que para transferir esta



tecnología es necesario demostrar a los agricultores los buenos rendimientos en sus propias fincas mediante pruebas regionales, siembras semicomerciales, días de campo, boletines de información y persistencia mediante contacto personal.

Como Mejorar la Tecnología para Aumentar la Producción de Secano en los Llanos Orientales. Este tema fue asignado al Dr. Eric Owen quien manifestó que en la región de los Llanos Orientales de Colombia se distinguen cinco clases de suelo, así:

Clase I y II, suelos de vegas muy fértiles

Clase III, suelos que pertenecen a las terrazas bajas, son pobres y se los cultiva con arroz de riego

Clase IV, suelos de terrazas altas y medias - la clase más extensa

Clase V, suelos de bosque

Clase VI, suelos en playones de ríos, se siembra arroz a medida que bajan las aguas.

En la Clase IV se concentran la mayoría de los problemas del suelo. Los suelos son ácidos con alto contenido de Al, bajos en P y K, su capacidad de retención de agua es muy pobre, y son fácilmente erosionables. La ocurrencia de las enfermedades piricularia, helmintosporiosis, escaldado de la hoja y cercosporiosis es muy severa. Entre los insectos, el "cucarro" (*Eutheola bidentata*) es el más importante económicamente pues puede acabar un cultivo en seis horas.

Las malezas y falta de vías de penetración constituyen otros problemas serios.

Para estos suelos de sabana se requieren variedades que toleren las enfermedades, pero principalmente, que respondan bien a la toxicidad de Al y deficiencia de P.

### Discusión

P. Cúal es el área de mayor productividad en los Llanos Orientales, las vegas o las terrazas altas y medias?



- R. En las vegas se obtiene mayor rentabilidad porque se evitan riesgos y aplicaciones altas de fertilizantes.
- P. Cuál es el potencial en rendimiento en las terrazas altas y medias de los Llanos Orientales?
- R. Con una buena variedad y buenas prácticas de manejo, el rendimiento potencial puede estar entre 4 y 5 ton/ha.
- P. En Guatemala existen unas 15.000 ha en la Costa Atlántica, la cual posee suelos aluviales y una precipitación de 3000 mm en 8 meses. Se cultiva arroz en rotación con sorgo y maíz. Los rendimientos en arroz llegan a las 6.0 ton/ha. Según esto, cuál sería el mecanismo para que el agricultor adopte las nuevas técnicas?
- R. El mejor mecanismo es convencer al agricultor de las nuevas técnicas mediante pruebas semicomerciales y días de campo en sus propias fincas.

### Secano no Favorecido

Los problemas en el mejoramiento de arroz para secano no favorecido se discutieron en tres presentaciones:

Experiencias del Instituto Agronómico de Campinas (IAC). N.V. Banzatto hizo un resumen de los logros obtenidos por el IAC en el desarrollo de variedades para secano no favorecido en el Estado de São Paulo. Se indicó que IAC viene investigando en arroz de secano desde hace 40 años. En el período 1915-1935 las variedades predominantes en São Paulo eran Agulha peludo, Agulha liso, Cateto, Agulha, Japao, Jaguari, Mattao, Dourado, Douradinho y Agulha dourado.

En 1943 recomendaron para secano no favorecido las variedades Jaguari, Iguape, Cateto y Dourado Agulha.

En 1925, IAC recomendó variedades de tipo agulha como Dourado Agulha, Iguape Agulha, Perola y Pratao, y otras como Jaguari, Cuatro meses, Cateto branco e Iguape Cateto. Perola, Pratao y Dourado Precoce (introducidas en 1959) fueron ampliamente utilizadas en la obtención de nuevas variedades. En 1965 resultó la IAC 1246 que jugó un papel importante en la producción de arroz de secano, especialmente hasta 1973. En ese año lanzaron la IAC 47 de mayor resistencia a cercosporiosis, al volcamiento y de mayor producción que IAC 1246. En 1974 se lanzó la IAC 25, resultante del cruce Dourado Precoce x IAC 1246. IAC 25 es precoz (110-120 días) lo cual permite hacer siembras después de diciembre, hecho de mucha importancia para siembras extensivas del arroz de secano en Brasil.



Esta variedad sustituyó a otras variedades precoces, de menor producción, e inferiores en tipo de grano como Batatais y Pratao Precoce.

En 1980 IAC lanzó las variedades IAC 164 y IAC 165 (derivadas del cruce Dourado Precoce x IAC 1246), ambas similares en producción pero superiores en rendimiento hasta en un 25% a IAC 25 y de mayor tolerancia a la sequía.

Experiencias de EMBRAPA en el Desarrollo de Variedades de Secano no Favorecido. Este tema fue expuesto por Elcio P. Guimarães, quien manifestó que el arroz de secano se cultiva en todo el territorio brasileño, pero las zonas de mayor importancia se concentran en los estados de la región centro-occidental, correspondiente a Mato Grosso, Goiás y Mato Grosso do Sul. En Goiás el cultivo del arroz se caracteriza por ser típicamente de transición, pero juega un papel muy importante en el desarrollo y adecuación de la tierra durante tres años previos al establecimiento de pastos para la ganadería.

En esta región, por debajo del paralelo 13, predomina el sistema de secano no favorecido. La precipitación total es adecuada para las necesidades del cultivo, pero su distribución es irregular, especialmente en los meses de enero y febrero cuando con frecuencia ocurren sequías, regionalmente conocidas como "veránicos" que puedan causar pérdidas hasta del 100%, dependiendo de su duración y la fase de desarrollo del cultivo. La piricularia es otro problema muy severo, así como también ciertas deficiencias y toxicidades de varios nutrimentos.

La Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) inició las investigaciones de arroz de secano en 1975/76, en el Centro Nacional de Pesquisa de Arroz, Feijão (CNPAP). En estas investigaciones están involucradas las secciones de mejoramiento, fitopatología, agronomía y agrometeorología. Las investigaciones están orientadas a la obtención de variedades resistentes a la sequía, y a la piricularia, y con buenas características de grano y buen rendimiento.

Los resultados hasta ahora obtenidos indican: a) que las combinaciones de variedades de amplia adaptación al secano no favorecido con líneas o variedades de los viveros del IRTP no son satisfactorias; b) las combinaciones entre cruces simples de material nacional y líneas de origen africano resultan más promisorias; c) las combinaciones entre variedades nacionales tienen buenas opciones en cuanto a resistencia a sequía, pero requieren la inclusión de una fuente de resistencia a piricularia; d) en la selección por resistencia a piricularia y buen tipo de planta, los mejores resultados se han obtenido con materiales procedentes de África.



Problemas en el Mejoramiento de Variedades para Suelos Ácidos de Selva. Este tema lo discutió César P. Martínez, quien indicó que los suelos ácidos de selva representan un ecosistema potencial para el arroz de secano. Este ecosistema comprende ciertas partes de las sabanas de Colombia, Venezuela, región de selva en Perú y la parte norte de Brasil, en donde se combinan abundante precipitación con suelos ácidos infértiles. La obtención de variedades para estas condiciones de suelos infértiles sin problema de deficiencia hídrica dependerá de la respuesta que se dé a los siguientes interrogantes:

- Hasta qué nivel se podría aumentar y estabilizar la producción?
- Cuál sería la meta en cuanto a rendimiento? Hay variedades nativas que producen 1.5 ton/ha, podría pensarse que 3 ton/ha representan una meta óptima.
- Podrá mantenerse la tolerancia a los problemas de suelos y enfermedades de las variedades nativas al usar mayores densidades de siembra y niveles de fertilización?
- Cuál es el tipo de planta ideal para este ecosistema? Podría pensarse en una planta de altura y macollamiento intermedios, hojas flácidas en su fase vegetativa, pero rectas en la fase reproductiva.
- Que sistema de producción es adecuado?

#### 4. PROBLEMAS EN EL MEJORAMIENTO DE VARIEDADES DE ALTO RENDIMIENTO PARA ZONAS TEMPLADAS

En este panel se discutieron los problemas de espiga erecta, temperaturas bajas, precocidad y calidad de grano.

El Problema de Espiga Erecta en Argentina. W. Jetter indicó que en Argentina se cultivan 100.000 ha con riego. No se siembra arroz en secano. El 30% del área está sembrada con la variedad Fortuna, la cual es susceptible a la espiga erecta o vaneo, como la denominan en ese país. La espiga erecta puede causar vaneo parcial y/o total del grano; es más severa en suelos livianos, de topografía plana, mal drenaje y ricos en materia orgánica. La nueva variedad IR 841 fue sembrada en un 15% del área total, y se esperaban producciones de 6 a 7 ton/ha, pero por su susceptibilidad a la espiga erecta se obtuvieron producciones de 3 ton/ha.

El problema de espiga erecta ha existido por varios años, y los arroceros han convivido con él y han aprendido a hacerle



frente con ciertas prácticas como el drenaje de los campos a los 50 días de edad del cultivo, hasta que el terreno muestra resquebrajamiento. En estas condiciones se produce oxigenación del suelo y se disminuye el problema. Sin embargo, después de la visita de científicos del CIAT en marzo de 1981, se planteó la alternativa de eliminar el problema con variedades resistentes. En los materiales de los viveros del IRTP de 1980 se observó resistencia varietal. CICA 8 y varias líneas fueron altamente resistentes mientras que CICA 4, IR 841, Fortuna y otras eran muy susceptibles.

Problemas de Mejoramiento en Chile. Roberto Alvarado indicó que el área arrocerá actual está ubicada entre los 34°10' y 36°36' latitud sur, y su sistema es de riego. La siembra se realiza en forma directa con semilla pregerminada. El período de cultivo es de octubre a marzo. El nutrimento limitante es el nitrógeno, y las malezas más importantes son la *E. crusgalli* y *Alisma plantago*. No tienen problemas graves de plagas y enfermedades; cultivan variedades de grano corto con mucho centro blanco, siendo la principal la variedad Oro. Ultimamente y debido a las facilidades de importación, se ha abierto el mercado para arroces de grano medio y largo. Esto obligó al programa a entregar a los agricultores la variedad Diamante que es de grano largo y buena calidad de molinería.

Se indicó que el limitante más serio en el mejoramiento varietal es la temperatura baja durante la fase inicial de crecimiento (octubre-noviembre) y durante la floración (enero-febrero). En la fase vegetativa la temperatura media varía de 9.5° a 13.9°C, y la temperatura mínima media varía de 4.4° a 7.4°C; durante la floración la temperatura media fluctúa de 17.6° a 21.0°C, y la temperatura mínima media varía de 9.0° a 11.0°C. Estas temperaturas bajas alargan el ciclo de floración y ocasionan esterilidad. Se planteó como solución, la introducción de germoplasma de países que tengan condiciones similares de clima. Se consideró más viable la introducción de material segregante para seleccionarlo en las condiciones del clima existente en Chile.

Futuro de las Variedades Enanas en Zonas Templadas, Caso IRGA 409. Este tema fue expuesto por Paulo S. Carmona, quien indicó que en el estado de Rio Grande do Sul, Brasil, se cultivan 600.000 ha en riego con rendimientos promedios de 3.3 a 4.0 ton/ha. El 75% del área lo ocupan las variedades americanas, entre ellas Bluebelle, en un 60%; 20% del área con variedades tradicionales, y 5% con variedades semi-enanas. En 1972 empezó la expansión del área arrocerá con variedades de buena calidad de grano para poder competir con las variedades del Instituto Agronómico de Campinas en São Paulo. Con Bluebelle se incrementaron los problemas de



enfermedades, las cuales fueron contrarrestadas en forma parcial con variedades enanas como CICA 4 e IRGA 408. Estas variedades tuvieron poca aceptación por su inferior calidad de grano, aunque en algunas zonas todavía se siembra IRGA 408. Para solucionar el problema de calidad de grano se entregó la variedad IRGA 409 seleccionada de materiales segregantes provenientes del CIAT. IRGA 409 posee buena calidad de grano, es tolerante a temperaturas bajas y superior en rendimiento a Bluebelle en un 30%. Se indicó que IRGA 409 en un área comercial de 2500 ha rindió en promedio 7.2 ton/ha en la cosecha de 1980/81. A pesar de sus buenos rendimientos obtenidos hasta el presente, la variedad tiene ciertas deficiencias tales como susceptibilidad a piricularia; ha mostrado en otros estados de Brasil poca tolerancia a temperaturas muy bajas, como las que se presentan al sur del estado Rio Grande do Sul, donde existen unas 100.000 ha que no se pueden sembrar con IRGA 409. Otro factor es su sensibilidad al anaranjamiento, observado en suelos ácidos de otros estados. Se mencionó que IRGA 409 está en su etapa inicial de comercialización y tiene buena aceptación por parte de los agricultores y molineros. Sin embargo, se plantearon ciertos interrogantes respecto a la aceptación de la variedad por los consumidores; la implicación de contar únicamente con una variedad para remplazar a Bluebelle, y los problemas que surgirían cuando IRGA 409 se comercialice. Estos interrogantes se plantearon en vista de que el programa no tiene a corto plazo nuevos materiales. En el germoplasma de los viveros del IRTP se han observado varias líneas superiores en rendimiento a IRGA 409, pero inferiores en calidad de grano y muy tardías. Requieren, por lo tanto, apoyo del CIAT con nuevos materiales precoces, de buen rendimiento, y buena calidad de grano, tolerantes a piricularia y a temperaturas bajas.

### Discusión

- P. Por qué hay necesidad en Chile de cambiar de arroces de grano corto a grano largo?
- R. Anteriormente se consumía únicamente grano corto, pero con la influencia del mercado internacional que introduce granos medios y largos, se han acostumbrado los consumidores a este tipo de arroces. Por este motivo se lanzó la variedad Diamante que es de grano largo y buena calidad culinaria. El Dr. P.R. Jennings comentó sobre el comportamiento de variedades japónicas y de California en Chile. Las variedades japónicas se adaptan bien pero son susceptibles al volcamiento y las variedades de California son muy tardías. Las condiciones de Chile son excelentes por su alta irradiación solar y ausencia de plagas y enfermedades, lo cual preconiza altos rendimientos. Sin embargo, la temperatura baja es el limitante serio que no se puede resolver fácilmente mediante cruzamientos. Se sugirió como una alternativa irradiar



las variedades actuales, especialmente la variedad Oro, para conseguir mutantes de estatura baja, de mejor grano, pero tolerantes a la temperatura baja. También se sugirió que las variedades de Australia podrían servir para Chile. En el vivero de temperaturas bajas del IRTP de 1979 se incluyó la variedad Kulu de Australia que es tolerante al frío y es de grano largo.

- P. Qué estrategias están siguiendo en el IRGA para la consecución de variedades con buena calidad de grano?
- R. Utilizando en los cruzamientos progenitores con buena calidad como Bluebonnet y Bluebelle, pero con estas variedades se tiene dificultad en recombinar bien sus caracteres. En los materiales segregantes introducidos, un factor de importancia en su selección es la calidad del grano, la cual se prueba en cada generación; en esta forma se seleccionó IRGA 409.

##### 5. FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS CAMBIOS EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE ARROZ Y SUS NECESIDADES DE INVESTIGACION

Este panel se orientó a discutir los factores que intervienen o influyen sobre el cambio de un sistema de producción a otro, así como las necesidades de investigación que surgen junto con estos cambios.

Para lograr este objetivo se discutieron los factores y necesidades a nivel regional y específicamente para México y Perú.

Factores y Necesidades de Investigación en la Región. El Dr. Rafael Posada indicó que los cambios en sistemas de producción de arroz en un país pueden obedecer a dos razones principales: a) el gobierno considera que ese cambio es necesario y por lo tanto toma las medidas para formentarlo; y, b) los agricultores consideran más rentable producir bajo un sistema de producción diferente al presente. Ya sea el gobierno o los agricultores quienes estén promoviendo el cambio, deben existir motivaciones de orden económico y social que explican tal fenómeno.

Durante la discusión se vislumbraron los siguientes factores desde el punto de vista del gobierno: 1) se desea acelerar el desarrollo económico y social de una región, y se considera que el cultivo del arroz es la alternativa para lograr este objetivo; 2) se desea dar una mejor utilización a los recursos productivos de una región cambiando su estructura de producción, ya sea diversificándola o concentrándola en un solo producto; 3) se desea obviar problemas en la producción del cultivo originados en la disponibilidad limitada o absoluta



de factores críticos de producción; 4) se desea aumentar la oferta de arroz con el fin de satisfacer la demanda nacional y/o crear excedentes exportables; y, 5) se desea estabilizar la oferta de arroz, la cual puede estar sufriendo grandes fluctuaciones año a año, con la consecuente inestabilidad en precios.

Estos cinco factores por parte del gobierno se pueden ilustrar con ejemplos tomados en países de América Latina. En México el gobierno está promoviendo el desarrollo del cultivo de arroz en condiciones de secano al sureste del país con el fin de dedicar las tierras actualmente en arroz bajo riego a cultivos con una mayor oportunidad económica, especialmente en el campo de las exportaciones, como son vegetales y hortalizas. En Perú, la mayor zona arroceras se encuentra concentrada en la costa norte. El sistema predominante es riego; sin embargo, la disponibilidad de agua está imponiendo graves restricciones que afectan la producción, la cual varía de año a año. Una alternativa encontrada por el gobierno de ese país es el fomento del cultivo de arroz en condiciones de secano en la región selvática, al oriente, donde la precipitación es adecuada. Además, la región se encuentra poco desarrollada. En Brasil un gran porcentaje de la producción proviene de sistemas de secano. La irregularidad en el patrón de lluvias trae como consecuencia fluctuaciones en la producción, que a su vez crean la necesidad de importar arroz para satisfacer la demanda nacional. A fin de aliviar estas fluctuaciones en Brasil, se está fomentando el desarrollo de sistemas de producción bajo riego.

La mayoría de los agricultores en América Latina se encuentran en economías de mercado cuyos requerimientos principales para mantenerse en la actividad son productividad y rentabilidad. Con estos objetivos en mente, los agricultores están buscando permanentemente oportunidades para disminuir sus costos de producción. Dos rubros muy importantes en los costos de producción son el costo de la tierra y el costo de utilización de insumos de origen químico-industrial. Por ello los agricultores están buscando constantemente tierras de menor valor y/o sistemas de producción que dependan menos de ese tipo de insumos. El ejemplo que se puede mencionar es el caso de Colombia, donde la zona arroceras se está expandiendo en la región de los Llanos Orientales. En esta región la tierra es menos costosa que en otras regiones tradicionalmente arroceras, y la precipitación es mayor y bien distribuida, lo cual permite obtener buenas cosechas en condiciones de secano con menor utilización de insumos, especialmente fertilizantes nitrogenados.

El próximo punto a discutir es qué implicaciones tienen estos cambios en los programas nacionales que llevan a cabo



las investigaciones en el cultivo de arroz. Se pueden detallar dos tipos de implicaciones. La primera se relaciona con la urgencia con que la nueva tecnología debe ser desarrollada y la segunda con el tipo de tecnología necesaria. En el primer caso la implicación es diferente si el cambio es promovido por el gobierno o por los agricultores. Si el gobierno fomenta el traslado de la producción a una nueva zona y/o sistema, la demanda por un paquete tecnológico será inmediata, en la medida en que el gobierno quiera llevar a cabo el cambio. Entre mayor sea la diferencia entre el nuevo sistema y el sistema predominante, mayor será la presión sobre el programa nacional para producir un nuevo paquete. Por el contrario, si el cambio es promovido por los agricultores, entonces hay evidencia de que las tecnologías actuales son aplicables. En este caso, la necesidad de una nueva tecnología no es tan inmediata.

En el segundo caso, el tipo de tecnología a ser desarrollada va a depender de las características de la región y de las limitaciones que éstas impongan al cultivo. Para detectar estas limitaciones el programa de investigación debe: a) determinar qué tipo de sistema se va a desarrollar en términos del uso de maquinaria, aplicación de insumos de origen químico-industrial, tamaño de explotación, tenencia de la tierra, etc.; y, b) cuáles son las características de la nueva zona en términos agroecológicos y socioeconómicos.

Esta información le permitirá a los investigadores diseñar un paquete tecnológico que se adapte a la zona y al sistema propuesto.

Factores y Necesidades de Investigación en México. Leonardo Hernández indicó que los factores que influyen en el cambio de un sistema de producción están relacionados con factores agroecológicos, tecnológicos, y socioeconómicos. Entre los factores agroecológicos intervienen los sistemas biológicos del suelo-agua-planta y clima. La caracterización de algunos de los componentes del sistema biológico permite orientar el cambio que los investigadores deben desarrollar. En los factores tecnológicos mencionó el objetivo del programa y el apoyo que reciben los investigadores de centros internacionales para generar tecnologías adecuadas para el sistema de producción. Respecto a los factores socioeconómicos, se indicó que éstos, por la baja productividad del cultivo y escasez de mano de obra en ciertas regiones, condicionan un cambio hacia zonas potenciales de producción para lograr mayor productividad y mayor aprovechamiento de la mano de obra disponible.

En cuanto a las necesidades de investigación, Hernández indicó que se requiere una mayor diversificación del germo-



plasma de riego para evaluarlo en diversas regiones con problemas de salinidad y deficiencia de agua. Se requiere germoplasma que responda bien a bajos insumos, especialmente fertilizantes. Para secano se requieren variedades tolerantes a la sequía y a enfermedades; herbicidas de pre y postemergencia para controlar efectivamente las malezas. La necesidad de entrenamiento de personal fue considerada como básica para el desarrollo de las investigaciones, y solicitó al IRRI y al CIAT mayor apoyo para entrenar el personal en las diferentes disciplinas del cultivo.

Factores y Necesidades de Investigación en Perú. Rafael Olaya hizo la presentación de este tema e indicó que en Perú se cultivan entre 120 y 130.000 ha, 75% del área de la costa norte con riego, y 25% en secano en la selva. El arroz de riego es muy riesgoso ya que su productividad depende principalmente de la disponibilidad de agua en las represas. En los últimos tres años, 1978-1980, el país sufrió una fuerte sequía, y se redujo el área de siembra, lo cual ocasionó un déficit de producción; el gobierno tuvo que importar cerca de 250.000 ton para superar este déficit. Cuando no hay problemas de sequía, los rendimientos en la costa norte son altos; con IR 8 se han obtenido comercialmente de 11 a 13 ton/ha en zonas con 11 a 12 horas de luz. En general se obtienen de 6 a 7 ton/ha, mientras que en la región de selva los rendimientos son bajos - 1.5-2.0 ton/ha - debido principalmente a fuerte incidencia de enfermedades, falta de infraestructura y poca tecnificación. Los períodos de sequía que ocurren en la costa norte son la principal causa para que el gobierno esté promoviendo una expansión del cultivo de secano en la región de la selva.

En la región de la selva, CICA 8 y PNA 221 muestran buen comportamiento por su resistencia a piricularia. Sin embargo, se requiere mayor diversidad genética, especialmente con variedades de mayor eficiencia y que requieren poco nitrógeno. También se requiere mayor investigación en productos químicos para el control de piricularia, especialmente con productos de acción residual prolongada en el tratamiento de semillas. El nitrógeno es un insumo muy costoso, y por lo tanto se requieren estudios para disminuir su uso y su costo; la labranza mínima y las rotaciones y la incorporación de leguminosas son prácticas que deberían explorarse.

## Discusión

Se comentó que en los Llanos Orientales de Colombia existen dos zonas bien definidas: zonas de sabana y zonas de vega. En las primeras se siembra arroz en riego y en la segunda arroz en secano. Con CICA 8 los rendimientos en secano son más rentables que en riego, debido principalmente a la fertilidad del suelo y



al buen comportamiento de la variedad. Entonces, es más rentable en esta región sembrar CICA 8 en secano en suelos de vega que sembrarla en condiciones de riego en suelos de sabana. Este es un ejemplo de que los mismos agricultores propician cambios para buscar mayor rentabilidad de sus inversiones.

## 6. NECESIDADES DE INVESTIGACION EN AGRONOMIA PARA LOS DISTINTOS SISTEMAS DE PRODUCCION

En este panel se asignaron varios tópicos para discutir las necesidades de investigación en agronomía en los diferentes sistemas de producción existentes en América Latina.

Necesidades de Investigación en el Cultivo de Secano Favorecido. Este tema fue analizado por Rolando González, quien se refirió al arroz de secano de Costa Rica, el cual puede generalizarse para América Central. Se hizo una definición de los ecosistemas de secano así:

Secano de tierras altas. Ubicado en terrenos con pendiente moderada, mecanizable y con buen drenaje; tienen un período lluvioso y otro estacional; el período lluvioso se extiende por 9 meses; el período estacional se caracteriza por tener dos estaciones climáticas bien definidas, una seca y caliente con duración de 5 a 6 meses y la otra lluviosa y caliente con duración de 6 meses, pero con un período de poca lluvia durante julio y agosto, conocido como canícula.

Secano de tierras bajas. Ocurre en zonas planas casi al nivel del mar, con suelos arcillosos, de drenaje lento y generalmente fértiles. Este sistema se encuentra en dos regímenes de precipitación, uno lluvioso y otro estacional. El problema más serio se presenta cuando hay excesiva precipitación, la cual no permite la preparación del terreno con maquinaria convencional, sino que requiere equipo pesado.

Las necesidades de investigación sugeridas para estos sistemas de secano fueron las siguientes:

- Variedades precoces (100-120 días), resistentes a piricularia, tolerantes a sequía y plagas (sogata, *Elasmopalpus*), requeridas para secano de tierras altas.
- Variedades con ciclo intermedio (120-135 días) pero con la misma resistencia de las variedades precoces, requeridas para secano de tierras bajas sin exceso de precipitación. Para el secano de tierras bajas y lluviosas se requieren variedades tardías (150-180 días) que puedan cosecharse después del período lluvioso.



- Control efectivo de malezas, especialmente *Cyperus rotundus*, *Rottboellia exaltata*, *Ixophorus unisetus* y *Echinochloa colona*, malezas muy agresivas en todos los sistemas de secano.
- Necesidades de fertilización, especialmente de fósforo y los micronutrientes Zn, Mn, Fe, para cada ecosistema.
- Métodos de control más eficientes para los insectos *Spodoptera* sp., *Blissus* sp. y *Elasmopalpus lignosellus*, y para la piricularia, combinando la resistencia varietal con la protección de fungicidas.
- Métodos más económicos de preparación de suelos en condiciones de humedad excesiva con equipo agrícola de mayor rapidez que el rototiler.

Necesidades de Investigación en el Cultivo de Riego en el Trópico.  
 Este tema fue discutido por Joaquín González, quien indicó que para determinar las necesidades de investigación para el arroz de riego en el trópico es necesario primero establecer los problemas agronómicos limitantes, si éstos son de carácter local o regional, y segundo, definir la localidad en donde se va a realizar dicha investigación. Muchas de las necesidades son de tipo local, las cuales deben ser solucionadas por los programas nacionales. En algunos casos, el problema es común a varios países, en cuyo caso requiere el concurso de los centros internacionales y la cooperación de algún país para realizarla.

Necesidades de Investigación en el Cultivo de Secano no Favorecido.  
 Silvio Steinmetz, de Brasil, discutió este tema, haciendo en primer lugar una descripción de la importancia del arroz de secano para Brasil. Indicó que en el período 1975-79 cerca del 64% de la producción nacional provino del área de secano concentrada principalmente en los estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, São Paulo y Paraná. El arroz de secano de los estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, y Goiás (región sur), es considerado como no favorecido debido principalmente a la sequía que se presenta durante el período lluvioso. La sequía en los últimos 10 años ha ocasionado una disminución de un millón de toneladas de arroz de un año a otro.

En las zonas de arroz de secano existen dos períodos bien definidos de precipitación, uno lluvioso de octubre a abril con 90% de la precipitación anual, y otro seco de mayo a septiembre. En el período lluvioso se siembra arroz de secano que es afectado por la sequía (veránicos) que ocurren desde mediados de diciembre hasta mediados de febrero y coinciden con la fase reproductiva del arroz. Al problema de sequía se suman problemas edáficos como son suelos ácidos de baja retención de humedad, pobres en los principales macro y micronutrientes, y con toxicidad de aluminio.



En cuanto a necesidades de investigación, se sugirió en primer lugar realizar estudios bien detallados sobre caracterización de las diferentes regiones de secano y luego definir las tecnologías apropiadas para cada región. Algunas prácticas de manejo como la subsolación, compactación laminar y encalamiento del suelo tienen buenas posibilidades de incrementar la producción. Asimismo, la utilización de variedades precoces que florezcan antes de la sequía, con densidades adecuadas de siembra, puede ser una alternativa para aumentar la producción.

Necesidades de Investigación en el Cultivo de Riego en Zonas Templadas. Estas necesidades fueron discutidas por Marco A. de Oliveira, quien tomando como marco de referencia la situación del arroz en Rio Grande do Sul, manifestó que existe un área con buen potencial para incrementar la producción. Sin embargo, su expansión está limitada por la baja productividad que se obtiene con la actual tecnología. Existen problemas de adecuación de tierras, malezas, principalmente arroz rojo, poca adaptación de las variedades de alto rendimiento por ser de ciclo largo, mala calidad de grano, y susceptibilidad a temperaturas bajas y enfermedades, principalmente a piricularia. Con base en esto se plantearon las siguientes alternativas en las cuales el apoyo del CIAT es decisivo:

- Ampliar la base genética de selección con materiales segregantes  $F_2$  provenientes del CIAT y encaminados a obtener precozidad, tolerancia al frío y a enfermedades, y grano de buena calidad.
- Ampliar la base genética con líneas avanzadas procedentes del CIAT u otras fuentes de origen, pero previamente evaluadas en ambientes templados y subtropicales.
- Mayor cooperación para el adiestramiento interdisciplinario del personal de los programas.
- Mayor acercamiento de los técnicos del CIAT con los programas de las zonas templadas.
- Suministrar tecnología adecuada para eliminar el problema del arroz rojo.

Necesidades de Investigación en el Cultivo de Arroz en Zonas Bajas e Inundables. Este tema lo discutió Julio Salvador quien se refirió a un proyecto de desarrollo rural en la cuenca baja del río Guayas, denominado Proyecto Samborondón. Este proyecto fue ejecutado por el gobierno a través de las instituciones relacionadas con el desarrollo agrícola de Ecuador, y tuvo como objetivo principal dar solución a los problemas de control de agua en la zona arrocería de Samborondón, donde se cultiva



arroz en las denominadas "pozas veraneras". Estas son depresiones naturales poco profundas que se inundan durante el período lluvioso (enero-mayo) pero mantienen agua durante la estación seca (junio-diciembre). El arroz se siembra por transplante, el cual es escalonado desde marzo hasta septiembre. El área de pozas veraneras comprende unas 25.000 ha con una altitud que varía de 0.8 a 2.8 msnm. Se siembran variedades tradicionales, principalmente la variedad "Pico Negro", que en promedio rinden 3.2 ton/ha.

Se indicó que los mayores problemas que se tienen son salinidad, por influencia de las mareas; aguas semiprofundas durante los primeros dos meses del año; deficiencia de agua desde septiembre a diciembre; y baja productividad de las variedades tradicionales. Para dar solución a estos problemas se requieren variedades de alto rendimiento y fácil desgrane y que tengan además las siguientes características:

- Tolerancia a la sumersión para zonas bajas
- Tolerancia a sequía para zonas altas y además que sean precoces para disminuir los riesgos de sequía prolongada al final de la época seca
- Tolerancia a aguas semiprofundas y buena capacidad de macollamiento
- Tolerancia a la salinidad.

### Discusión

- P. Cuáles fueron las políticas que promovieron el cultivo del arroz en el sistema de varzeas en Brasil?
- R. La política fue implantada por el gobierno para aumentar la producción de arroz aprovechando zonas bajas inundables no utilizadas. En varzeas sistematizadas o adecuadas, el cultivo no tiene problemas porque se utiliza la tecnología existente para el cultivo de riego. Pero para varzeas que no están adecuadas se está desarrollando la tecnología.
- P. Se comentó que el arroz rojo se está incrementando en varios países y constituyéndose en un problema serio. Qué recomendaciones se podrían dar para eliminar este problema?
- R. Surgieron varios comentarios y sugerencias. Eliminar el problema del arroz rojo no es fácil, y requiere una serie de medidas tales como:



- Preparación adecuada del terreno y aplicación de herbicidas como Gesaprin tan pronto como haya germinado el arroz rojo.
- Fangueo del terreno y mantenerlo inundado por unos 15 ó 20 días. Con esta práctica se elimina el arroz rojo hasta en un 80%.

Estas medidas, junto con la utilización de semillas certificadas (libres de rojo), son muy eficientes para eliminarlo.

- P. Se mencionó que en la cosecha mecanizada en Costa Rica hay pérdidas de grano hasta de un 10%. En vista de la cantidad de semillas que queda en el campo, se sugirió al CIAT la conducción de estudios a escala semicomercial que permitan determinar la factibilidad práctica y económica para aprovechar como semilla el arroz que se desgrana durante la cosecha mecanizada.



## PLANES FUTUROS PARA LOS VIVEROS DEL IRTP EN AMERICA LATINA

Los viveros del IRTP para América Latina tuvieron su origen en el hecho de que el germoplasma que distribuía el IRRI incluía materiales con mucha diversidad genética, inapropiada en su mayor parte para las necesidades de la región por ser de grano corto y mediano, mala calidad culinaria y susceptibilidad a sogata. Además, la mayoría de los programas nacionales de arroz son pequeños, con pocos recursos técnicos y financieros, y por lo tanto no tienen las facilidades para evaluar, seleccionar y utilizar la diversidad genética en programas de cruzamiento.

Para obviar estos problemas se formaron tres tipos de viveros para América Latina: a) Rendimiento para riego y secano, los de riego con variedades o líneas de ciclo precoz, intermedio y tardío; el de secano con variedades de ciclo de duración variable. b) Observación para riego y secano. c) Viveros específicos para piricularia, añublo de la vaina, escaldado de la hoja, suelos ácidos, salinidad y/o alcalinidad, aguas semiprofundas y temperaturas bajas.

Los viveros de rendimiento consistían cada uno de 10-25 líneas y fueron creados para satisfacer las necesidades de los programas nacionales grandes y pequeños, pero principalmente los pequeños. Estos viveros han tenido poca utilización debido probablemente a que fueron evaluados en un sistema de cultivo diferente (secano) para el que fueron seleccionados (riego). En cambio, los viveros de observación consistían de mayor número de líneas y fueron creados principalmente para los programas nacionales grandes. Estos viveros han sido muy útiles porque con base en el comportamiento del germoplasma en diversos medios ecológicos, se han seleccionado los mejores materiales para incluirlos en los viveros de rendimiento del IRTP, y los programas nacionales han hecho sus propias selecciones para evaluarlas en ensayos de rendimiento locales y en pruebas regionales. También han sido útiles para detectar materiales resistentes a limitantes no presentes en el CIAT.

Los viveros específicos fueron creados principalmente para identificar progenitores con resistencia a un problema específico y fueron útiles, por lo tanto, para los programas que tuvieron el problema y las facilidades para evaluar y seleccionar los materiales. Estos viveros han sido útiles para detectar materiales resistentes o tolerantes a piricularia, escaldado de la hoja, añublo de la vaina, salinidad, suelos ácidos y aguas semiprofundas; también han servido para determinar los sitios de mayor presión a ciertos limitantes y evaluar más efectivamente los materiales; por ejemplo, Tocumen (Panamá) es un sitio clave para seleccionar por resistencia al añublo de la vaina y escaldado de la hoja; ICA-La Libertad (Colombia) para seleccionar materiales resistentes al anaranjamiento (problema de sue-



suelos ácidos); La Laguna (República Dominicana) para seleccionar materiales resistentes a salinidad.

### Cambio de Viveros

El IRRI y el CIAT han dedicado ciertos recursos al programa del IRTP para América Latina y lo han hecho con el único propósito de ayudar a los programas nacionales a solucionar los problemas del cultivo y aumentar la producción para satisfacer las necesidades de consumo. Para alcanzar esta meta más rápidamente es necesario que la clase y distribución del germoplasma estén acordes con las necesidades de los programas nacionales.

Se considera que la red de cooperación que se ha establecido con ellos es muy sólida y permite, por lo tanto, hacer ciertos cambios para mejorar su eficiencia. Tales cambios en los viveros se hicieron con base en las siguientes consideraciones:

- Los materiales del Asia poseen buena variabilidad genética, algunos con buen potencial de rendimiento, pero su potencialidad para América Latina está limitada a ciertos medios ecológicos. Sin embargo, se seguirán utilizando pero con un criterio de selección más riguroso.
- El Programa de Arroz del CIAT ya cuenta con materiales avanzados suficientes, no para todos, pero sí para la mayoría de los propósitos que persiguen los programas nacionales.
- Varios programas nacionales grandes también poseen materiales adecuados con los cuales pueden colaborar a través del IRTP con los programas pequeños.

Se sugirió eliminar los siguientes viveros: a) viveros de rendimiento con variedades precoces (VIRAL-P), tardías (VIRAL-Tar), variedades para secano (VIRAL-S), y el vivero específico de rendimiento (VERAL); b) viveros de observación para riego (VIOAL) y secano (VIOAL-S); y c) viveros específicos de piricularia (VIPAL), escaldado de la hoja (VIOAL-Es), añublo de la vaina (VIAVAL) y suelos ácidos (VIOAL-SA).

Se continuará con los siguientes viveros:



- a) Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades tempranas o intermedias en su ciclo de duración (VIRAL-T). Se incluirá la crema de los materiales promisorios; puede ser sembrado en riego por los países que cultivan en este sistema, y en secano favorecido en los países que tienen esta modalidad de cultivo.
- b) Vivero Internacional de Observación para América Latina (VIOAL). En este vivero se incluirán líneas precoces, tempranas, tardías, resistentes a las principales enfermedades de la región y tolerantes a suelos ácidos. Este vivero puede ser sembrado en riego o en secano favorecido.
- c) Vivero Internacional de Observación para Secano no Favorecido (VIOAL-SNF). Este vivero estará formado con materiales procedentes del CIAT, Asia, Africa, Brasil y otros países de la región. Se distribuirá exclusivamente a los países que siembran en secano y tienen problemas de sequía y fertilidad de suelos.
- d) Viveros Específicos para Temperaturas Bajas (VITBAL), Salinidad (VIOSAL), y Aguas Semiprofundas (VIRAL-F). Se reconoce que en el CIAT no hay facilidades para evaluar el germoplasma para estos problemas específicos y que lo único que se puede hacer es purificar los materiales, multiplicar la semilla, determinar la calidad de grano y la resistencia a sogata. En este caso los programas nacionales pueden solicitar el germoplasma al IRRI, ya sea directamente o a través del CIAT.

### Metodología y Manejo de los Viveros

Nominación de Materiales para los Viveros de 1982. Se solicitó a los programas nacionales que posean líneas promisorias, su nominación para incluirlas en los viveros de 1982. Los programas que respondieron positivamente fueron: Argentina, Costa Rica, Ecuador, Perú, Surinam, Venezuela y Brasil (IRGA).

Despacho de Viveros. No surgieron modificaciones en cuanto a las épocas de despacho, es decir, que se seguirán despachando en las épocas ya establecidas, en marzo-abril para los países que siembran de mayo a junio, y en agosto-septiembre para los países que siembran de octubre a diciembre.

El representante de Costa Rica sugirió la posibilidad de despachar la semilla en cajas de lata en vez de cajas de cartón con el fin de prevenir el daño de ratas en las zonas aduaneras.

Respecto a colección de datos y envío de reportes, no hubo cambios.



## Viajes de Observación

Esta actividad es muy útil, no únicamente para los técnicos que integran el grupo, sino también para los técnicos de los países que se visitan, y continuará efectuándose siempre y cuando las disponibilidades presupuestales del IRTP lo permitan.

Se indicó que se planea hacer un viaje de observación en 1982 a la región del Caribe para visitar los programas nacionales de la República Dominicana, Haití, Jamaica y Puerto Rico.

## Conferencias del IRTP

Se informó que ésta continuará efectuándose cada dos años en el CIAT.

Varios participantes manifestaron la necesidad de discutir como tema central en la próxima reunión "La caracterización de los sistemas de producción de arroz en América Latina".



## ESTADO ACTUAL DE LA PRODUCCION DE ARROZ EN AMERICA LATINA

Se hizo una encuesta entre los líderes de los programas nacionales con el objeto de actualizar los datos sobre área de cultivo y producción, variedades cultivadas, problemas limitantes, costos de producción, consumo y mercadeo, distribución del área arrocera en los diferentes sistemas de producción, utilización del germoplasma del IRTP y las necesidades de entrenamiento.

Los resultados de esta encuesta se presentan a continuación en los Cuadros 19 a 26.



Cuadro 19. Area, producción y rendimiento del arroz en América Latina, 1979-1980.

Países	Area (000 ha) <sup>1/</sup>			Producción (000 ton)			Rendimiento (ton/ha)		
	Riego	Secano	Total	Riego	Secano	Total	Riego	Secano	Promedio
Argentina	100.0	-	100.0	300.0	-	300.0	3.0	-	3.0
Belice	4.0	2.5	6.5	10.0	6.0	16.0	2.5	2.4	2.5
Bolivia	-	54.1	54.1	-	92.7	92.7	-	1.7	1.7
Brasil	780.0	5451.0	6231.0	3000.0	5921.0	8921.0	3.8	1.1	1.4
Chile	40.8	-	40.8	95.4	-	95.4	2.3	-	2.3
Colombia	327.6	95.0	422.6	1638.0	152.0	1790.0	5.0	1.6	4.2
Costa Rica	1.5	80.0	81.5	7.5	208.4	215.9	5.0	2.6	2.6
Cuba <sup>2/</sup>	151.0	-	151.0	450.0	-	450.0	3.0	-	3.0
Ecuador	66.1	68.8	134.9	269.7	110.8	380.5	4.1	1.6	2.8
El Salvador	3.3	11.5	14.8	13.8	43.7	57.5	4.2	3.8	3.9
Guatemala	-	11.5	11.5	-	24.3	24.3	-	2.1	2.1
Guyana <sup>2/</sup>	86.4	35.2	121.6	259.2	52.8	312.0	3.0	1.5	2.6
Haití	31.5	10.6	42.1	169.9	30.4	200.3	5.4	2.9	4.8
Honduras	1.2	18.0	19.2	3.6	32.4	36.0	3.0	1.8	1.9
Jamaica	1.5	-	1.5	4.2	-	4.2	2.8	-	2.8
México	73.5	58.5	132.0	311.0	145.2	456.2	4.2	2.5	3.5
Nicaragua	23.0	19.0	42.0	79.1	28.9	108.0	3.4	1.5	2.6
Panamá	1.5	97.0	98.5	5.3	155.6	160.9	3.5	1.6	1.6
Paraguay <sup>2/</sup>	20.7	11.1	31.8	43.4	14.8	58.2	2.1	1.3	1.8
Perú	72.0	28.2	100.2	360.0	48.0	408.0	5.0	1.7	4.1
Rep. Dominicana <sup>2/</sup>	98.8	-	98.8	299.8	-	299.8	3.0	-	3.0
Surinam	35.7	-	35.7	150.0	-	150.0	4.2	-	4.2
Uruguay	62.0	-	62.0	310.0	-	310.0	5.0	-	5.0
Venezuela	125.0	106.4	231.4	500.0	260.0	760.0	4.0	2.4	3.3
<b>Total</b>	<b>2107.1</b>	<b>6158.4</b>	<b>8265.5</b>	<b>8279.9</b>	<b>7327.0</b>	<b>15606.9</b>	<b>3.9</b>	<b>1.2</b>	<b>1.9</b>

<sup>1/</sup> El espacio en blanco (-) indica que no se siembra.

<sup>2/</sup> Datos de la cosecha 1977-78.



Cuadro 20. Variedades de arroz cultivadas en América Latina. - 1979-1980

Países	Nombre de la variedad	Tipo de variedad <sup>1/</sup>	Sistema de cultivo		Area		
			Riego	Secano	Total (000 ha)	Riego (%)	Secano (%)
Argentina	Bluebonnet 50	AM	X		100.0	28.0	
	Fortuna	T	X			28.0	
	IR 841,63,5,18	E	X			12.0	
	Bluebelle	AM	X			10.0	
	Itapé	AM	X			7.0	
	Lebonnet	AM	X			6.0	
	Bonnet 73, La Belle						
	Starbonnet	AM	X			5.0	
	Arroyo Grande, Yervá	AM	X			4.0	
Belice	CICA 4,6,8,9	E	X	X	6.5		
	CR 1113	E	X	X			
	Texas Patna	AM		X			
	Belle Patna	AM		X			
	Bluebonnet	AM		X			
Bolivia	Bluebonnet	AM		X	54.1		
	Dourado	T		X			
	90 días colorado	T		X			
	Pico Negro (Bluebelle)	T		X			
	CICA 8	E		X			
	IR 1529	E		X			
	CICA 6	E		X			
Brasil	IAC 47	AM		X	6231.0		
	IAC 25	AM		X			
	IR 841,63,5,2,9,33	E	X				
	IR 22	E	X				
	Bluebelle	AM	X			61.5	
	Lebonnet	AM	X			7.6	
	EEA-406	T	X			4.2	
	Bico Torto	T	X			3.9	
	EEA-404	T	X			3.6	
	IRGA-407	T	X			2.3	
	IRGA-408	E	X			2.3	
Chile	Oro	AM	X		40.8	80.0	
	Quella	AM	X			8.0	
	Niquén	AM	X			7.0	
	Diamante	AM	X			5.0	
Colombia	CICA 8	E	X	X	422.6	30.0	10.0
	IR 22	E	X			24.0	
	CICA 4	E	X	X		15.0	7.0
	CICA 9	E	X	X		5.0	1.0
	CICA 7	E	X			4.0	
	CICA 6	E	X	X		3.0	1.0
	Bluebonnet 50, otras	AM	X			4.0	

(Continúa)



Cuadro 20 (continuación)

Países	Nombre de la variedad	Tipo de variedad <sup>1/</sup>	Sistema de cultivo		Area		
			Riego	Secano	Total (000 ha)	Riego (%)	Secano (%)
Costa Rica	CR 1113	E	X	X	81.5	2.0	58.5
	CR 5272	E		X			24.6
	CICA 7	E		X			11.0
	Variedades americanas	T		X			3.9
Ecuador	INIAP 6	E	X	X	134.9		
	INIAP 415	E	X				
	INIAP 7	E		X			
	Donato	T		X			
	Pico Negro	AM		X			
	SML	AM		X			
	Canilla	T		X			
El Salvador	X-10	E	X	X	14.8	2.0	60.0
	Masol 1	E	X	X		2.0	5.0
	Masol 4	E	X	X		2.0	5.0
	CICA 9	IM		X			6.0
	Nilo 1	E		X			6.0
	Nilo 3	E		X			6.0
	CR 1113	E		X			6.0
Guatemala	Tikal 2	E		X	11.5		60.0
	Lebonnet	AM		X			20.0
	Americanito	T		X			10.0
	Bluebelle	AM		X			5.0
	Otras	T		X			5.0
Haití	Dawn	AM	X		42.1		
	Folton	T	X	X			
	Buffalo	T	X	X			
	Ti-Fidele	T	X	X			
	MCI-65	AM	X				
	Starbonnet	AM	X				
	MCI-3	E	X				
Honduras	CICA 6	E	X	X	19.2	1.6	23.0
	CICA 9	E	X	X		0.9	20.0
	CICA 8	E	X	X		1.4	16.0
	CICA 4	E		X			5.8
	Bluebonnet 50	AM		X			7.0
	Criollas	T		X			19.0
	CR 1113, IR 100, Tikal 2	E	X			2.3	3.0
Jamaica	CICA 9	E	X		1.5	30.0	
	CICA 4	E	X			20.0	
	Buffalo	AM	X			15.0	
	Otras	T	X			35.0	

(Continúa)



Cuadro 20 (continuación)

Países	Nombre de la variedad	Tipo de variedad <sup>1/</sup>	Sistema de cultivo		Area		
			Riego	Secano	Total (000 ha)	Riego (%)	Secano (%)
México	Navolato A 71	E	X	X	132.0	27.0	23
	Bamoa A 75	E	X			2.8	
	Morelos A 70	AM	X			8.4	
	Sinaloa A 68	E	X	X			2.
	Grijalva A 71	AM		X			4.
	Macuspana A 75	AM		X			3.
	Juchitan A 74	E	X		8.4		
	CICA 4 y CICA 6	E	X	X	6.7		6.
	Morada Criollo	T		X			1.
	Criollo de Colima	T		X			1.
	Milagro Filipino (IR 8)	E	X	X	1.6		0.
Nicaragua	IR-100 d	E	X		42.0	27.3	
	Bluebonnet	AM		X			22.
	CICA 8	E	X	X	5.5		4.
	CR 1113	E	X	X	5.5		9.
	IR 22	E	X		10.9		
	CICA 4	E		X			4.
	L 9	E	X		5.5		4.
	Otras	T		X			
Panamá	CICA 7	E	X	X	98.5	1.1	19.
	CICA 8	E	X	X		0.4	9.
	Línea 4444	E		X			4.
	CR 5272 y CR 1113	E		X			9.
	Anayansi y Damaris	E		X			4.
	Eloni, Diwani y Ciwini	E		X			2.
	Nilo 1 y Nilo 2	AM		X			2.
	Rexoro, Nira, Chino, Petaca, Seda Blanca, Chela, etc.	T		X			44.
	Perú	INTI	E	X		100.2	28.7
Naylamp		E	X			8.0	
IR 8		E	X			6.0	
Chancay		E	X			2.0	2.
Minabir 2		AM	X			3.8	
Radin China		T	X			16.0	
Carolino		T		X			16.
Fortuna		T		X			4.
Otras			X	X		7.4	5.
Surinam	Eloni	E	X		35.7	60.0	
	Diwani	E	X			40.0	
Uruguay	Bluebelle	AM	X		62.0	96.0	
	EEA 404	T	X			2.0	
	Otras	T	X			2.0	

<sup>1/</sup> E = enana; AM = alta mejorada; T = tradicional.



Cuadro 21. Enfermedades y plagas del arroz en América Latina, 1979-1980.

Países	Enfermedades <sup>1/</sup>											Insectos <sup>1/</sup>						Otros <sup>1/</sup>					
	Piricularia	Añublo de la vaina	Escaldado de la hoja	Helminthosporiosis	Cercosporiosis	Pudrición de la vaina	Hoja blanca	Añublo bacterial	Espiga erecta	Pudrición del tallo	Falso carbón	Mancha ojival	Carbón y/o complejo hongos del grano	Sogata	Diatraea	Rupella	Chinches	Tierreros	Hidrellia	Spodoptera	Nematodos	Pájaros	Roedores
Argentina	2							1	3												3		
Belice	2			1									2	4	3					1		1	2
Bolivia	2		3	1										2		1				3		1	
Brasil	1			3		2										2	1			3			
Chile																						1	
Colombia	2					3	4	5				1	1	2	2	3	1	3	3		2		1
Costa Rica	1		3	2							4			2		3				1			1
Cuba <sup>2/</sup>																							
Ecuador	1						1		2				2		1					3		2	1
El Salvador	1		2	3								4		2		2							1
Guatemala	1		3	2											4	4	1			2		1	
Guyana <sup>2/</sup>																							
Haití				1	2											1		2				1	2
Honduras	1		4	3	2										2	2	3			1		2	4
Jamaica <sup>2/</sup>																							
México	1		3	3								3			2	1				3		1	2
Nicaragua <sup>2/</sup>																							
Panamá	1	3	2	5							4		2	4		1				3	3	1	2
Paraguay <sup>2/</sup>																							
Perú	1					1	1		1		3	3	3	2				1	1			3	
Rep. Dominicana <sup>2/</sup>																							
Surinam	3			1	2										4	2		1	3				3
Uruguay <sup>2/</sup>																							
Venezuela	1		2											1									1

<sup>1/</sup> 1 = 1ra. importancia; 2 = 2da. importancia; 3 = 3a. importancia; 4 = 4a. importancia; 5 = 5a. importancia.

<sup>2/</sup> Sin información.



Cuadro 22. Problemas de malezas, clima y suelos que afectan la producción de arroz en América Latina, 1979-1980.

Países <sup>1/</sup>	Malezas <sup>2/</sup>			Clima <sup>2/</sup>			Suelos <sup>2/</sup>				
	Hoja angosta <sup>3/</sup>	Hoja ancha <sup>4/</sup>	Arroz rojo	Temps. bajas	Sequía	Aguas profundas	Acidez	Salinidad	Alcalinidad	Toxicidad	Deficiencia
Argentina	2	3	1	1			-	-	-	-	-
Belice	1	2		1		1	1				-
Bolivia	1	2			1		-	-	-	-	-
Brasil	1		2	2	1		2			Al	P, Zn
Chile	1	2		1			-	-	-	-	-
Colombia	1	2			2	2	1	3	2	Fe, Al	Zn
Costa Rica	1				1					Cu	P, Zn, Fe, Mn
Cuba				1				1			Fe, Zn
Ecuador	1	3	2		2	1		1			
El Salvador	1				2	1	2	2			
Guatemala	1	3	2		1		1			Cu, Al	P, S
Guyana						2			2		
Haití	1				2	1		1	2		Zn
Honduras	1	3	2		1			2		Cu	
Jamaica				-	-	-		1			
México	1	2		2	1	2	2	1	1	Al	P
Nicaragua				-	-	-					Zn
Panamá	1	3	2		1		1			Cu	
Paraguay											
Perú	1	2		2	1		1	1		Al	P
Rep. Dominicana								1			
Surinam	2		1				-	-	-	-	-
Uruguay	1			1			-	-	-	-	-
Venezuela	1	2			2		2				

1/ Países en blanco no enviaron información. (-) Indica que no tiene problema.

2/ En orden de importancia: 1 = muy importante; 2 = importante; 3 = menos importante.

3/ Malezas de hoja angosta (gramíneas y ciperáceas): *Echinochloa colonum*, *E. crusgalli*, *Digitaria sanguinalis*, *Rottboellia exaltata*, *Ischaemum rugosum*, *Leptochloa filiformis*, *Cynodon dactylon*, *Ixophorus unisetus*; Ciperáceas: *Cyperus rotundus*, *C. difformis*, *C. esculentus*, *C. ferax*. No todas estas especies están presentes en los países anotados.

4/ Malezas de hoja ancha: *Amaranthus* sp., *Ipomoea* sp., *Portulaca* sp., *Heteranthera* sp., *Aechynomedes* sp., *Alisma plantago*, *Heliconia* spp., *Commelina diffusa*, *Thrianthema* sp.



Cuadro 23. Costos de producción del arroz en América Latina, 1979-1980.

Países <sup>1/</sup>	Riego		Secano		Tasa de cambio <sup>2/</sup>
	US\$/ha	US\$/ton	US\$/ha	US\$/ton	
Argentina	877.05	292.35			1,972.500
Belice					
Bolivia	542.80	301.55			25.000
Brasil	425.83	113.55	98.02	81.69	62.515
Chile	640.25	128.05			39.000
Colombia	1058.98	185.78	713.47	192.83	50.270
Costa Rica			1018.73	339.57	8.570
Cuba					
Ecuador	993.00	248.00	400.00	125.00	25.000
El Salvador			952.00	250.73	2.500
Guatemala			581.00	212.82	1.000
Guyana					
Haití	563.00	199.63	238.80	170.57	5.000
Honduras			296.50	74.13	2.000
Jamaica	1441.29	436.76			0.561
México	753.39	176.02	445.29	193.60	23.194
Nicaragua	812.10	225.58	523.00	307.75	10.000
Panamá	795.00	227.14	700.00	280.00	1.000
Paraguay					
Perú	1217.95	243.59			331.540
Rep. Dominicana					
Surinam	421.57	100.37			1.785
Uruguay	1217.53	243.51			9.856
Venezuela	794.42	198.61	694.71	277.88	4.293

1/ Países en blanco no enviaron información.

2/ Tomado del Fondo Monetario Internacional, enero 1981. International Financial Statistics, Vol. XXXIV, No. 1.



Cuadro 24. Consumo y mercadeo del arroz en América Latina, 1979-1980.

Países	Consumo per capita <sup>1/</sup>	Facilidades <sup>2/</sup>			
		Secamiento	Almacenamiento	Molinería	Transporte
Argentina	5.0	B	R	B	B
Belice	35.0	R	B	R	R
Bolivia	12.3	I	R	B	R
Brasil	56.0	R	I	I	I
Chile	10.0	R	R	R	B
Colombia	36.0	R	B	B	B
Costa Rica	50.0	B	B	B	B
Cuba	-	-	-	-	-
Ecuador	25.0	R	R	B	R
El Salvador	12.4	R	R	R	B
Guatemala	4.5	R	R	B	B
Guyana	-	-	-	-	-
Haití	33.0	R	I	R	I
Honduras	13.2	B, R	B, R	B, R	B, R, I
Jamaica	23.0	I	I	R	I
México	8.0	B	B	B	B
Nicaragua	23.6	B, I	B, I	B	B, I
Panamá	65.0	R	R	B	B
Paraguay	-	-	-	-	-
Perú	25.0	R	R	B	B
Rep. Dominicana	-	-	-	-	-
Surinam	-	B	R	B	R
Uruguay	10.0	R	B	B	B
Venezuela	20.0	B	B	B	B

<sup>1/</sup> Arroz blanco, kg/persona/año.

<sup>2/</sup> B = Buena; R = Regular; I = Inadecuada; (-) Sin información.



Cuadro 25. Distribución del área en los diferentes sistemas de producción de arroz en América Latina (000 ha). 1979-1980.

Países	Riego	Zonas bajas inundables	Secano altamente favorecido	Secano moderadamente favorecido	Secano no favorecido	Secano manual tradicional	Area total
Argentina	100.00	-	-	-	-	-	100.00
Belice	3.25	0.13	1.30	0.13	0.06	1.63	6.50
Bolivia	-	1.08	1.62	13.53	-	37.87	54.10
Brasil	778.87	124.62	623.10	810.03	3177.81	716.57	6231.00
Chile	40.80	-	-	-	-	-	40.80
Colombia	308.50	-	21.13	-	-	92.97	422.60
Costa Rica	1.63	26.08	28.53	22.00	-	3.26	81.50
Cuba	151.00	-	-	-	-	-	151.00
Ecuador	51.26	70.15	-	13.49	-	-	134.90
El Salvador	4.44	-	-	10.36	-	-	14.80
Guatemala	-	1.15	4.60	3.45	1.72	0.58	11.50
Guyana <sup>1/</sup>	86.40	-	-	35.20	-	-	121.60
Haití	31.57	3.37	2.11	1.68	0.84	2.53	42.10
Honduras	1.19	1.73	1.15	2.11	0.96	12.06	19.20
Jamaica	0.97	0.45	-	-	-	0.08	1.50
México	72.60	-	10.56	26.40	15.84	6.60	132.00
Nicaragua	22.26	-	5.46	-	-	14.28	42.00
Panamá	1.97	4.93	7.88	19.70	9.85	54.17	98.50
Paraguay <sup>1/</sup>	20.70	-	-	11.10	-	-	31.80
Perú	72.14	12.03	-	11.02	-	5.01	100.20
Rep. Dominicana <sup>1/</sup>	98.80	-	-	-	-	-	98.80
Surinam	33.91	-	-	-	-	1.79	35.70
Uruguay	62.00	-	-	-	-	-	62.00
Venezuela	124.96	9.26	-	97.19	-	-	231.40
<b>Total</b>	<b>2069.22</b>	<b>254.98</b>	<b>707.44</b>	<b>1077.39</b>	<b>3207.08</b>	<b>949.40</b>	<b>8265.50</b>
<b>%</b>	<b>25.03</b>	<b>3.09</b>	<b>8.56</b>	<b>13.03</b>	<b>38.80</b>	<b>11.49</b>	<b>100.00</b>

<sup>1/</sup> Datos de la cosecha 1977-78.

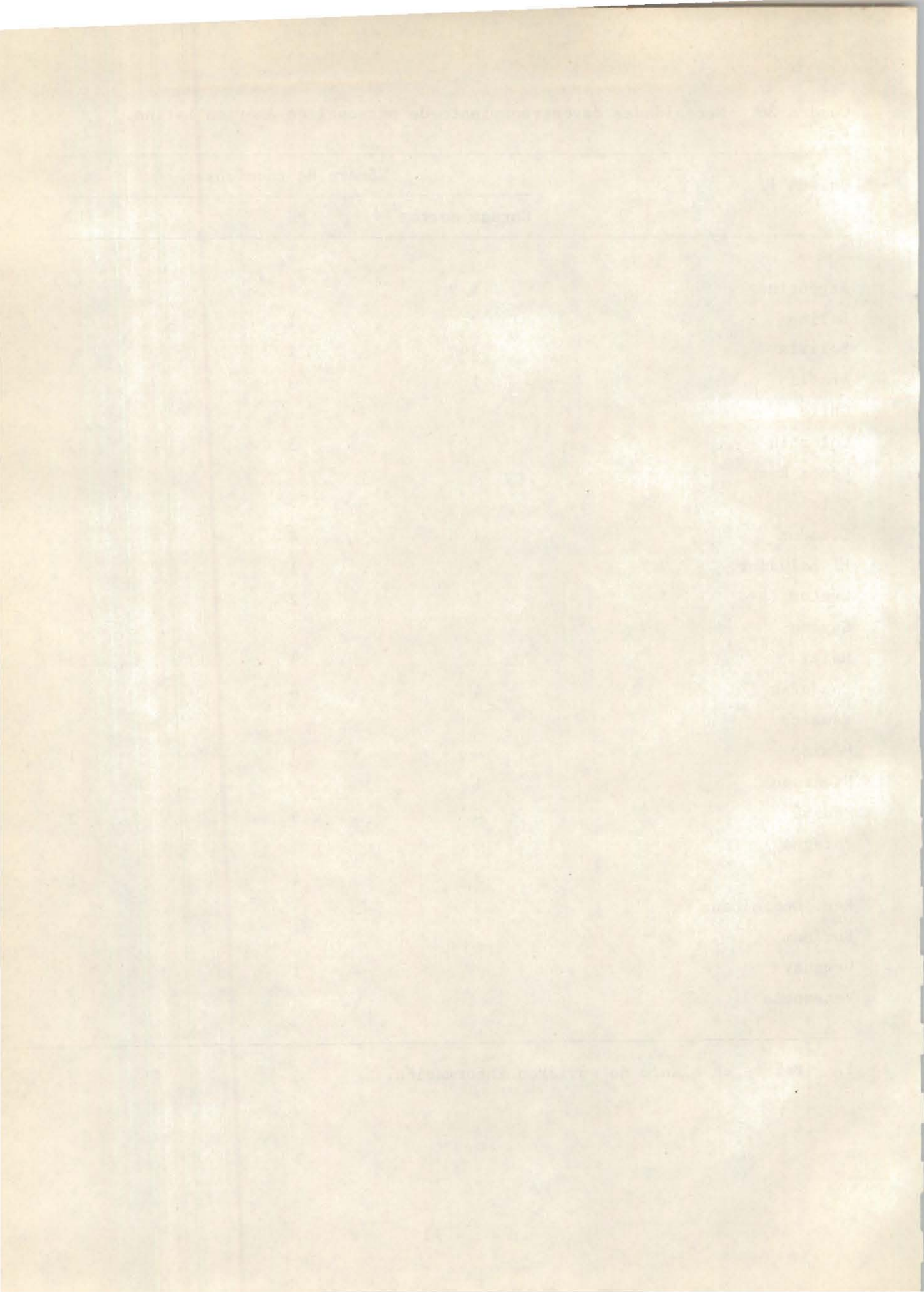


Cuadro 26. Necesidades de entrenamiento de personal en América Latina.

Países <u>1/</u>	Número de técnicos		
	Cursos cortos	MS	PhD
Argentina	1		
Belice		1	
Bolivia	3	1	
Brasil	1	3	
Chile			
Colombia		5	2
Costa Rica			
Cuba			
Ecuador	1	4	
El Salvador	2	1	
Guatemala	1	2	
Guyana			
Haití		4	
Honduras	4	6	
Jamaica			1
México		3	1
Nicaragua	1		
Panamá	4	5	2
Paraguay			
Perú	3	4	1
Rep. Dominicana			
Surinam			
Uruguay		1	
Venezuela			

1/ Países en blanco no enviaron información.







PARTICIPANTES EN LA IV CONFERENCIA DEL IRTP PARA AMERICA LATINA

Argentina

*Wolfgang Jetter*  
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
INTA Casilla de Correo 244  
3400 Corrientes, Argentina

Belice

*Eulalio García*  
Ministerio de Recursos Naturales  
Belmopan, Belice

Brasil

*Nicolau Victorio Banzatto*  
Instituto Agronómico de Campinas, IAC  
Av. Barao de Itapura No. 1481  
Caixa Postal 28  
13.100 Campinas, São Paulo, Brasil

*Paulo Sergio Carmona*  
Instituto Rio Grande do Sul  
Caixa Postal 1927  
90.000 Porto Alegre, Brasil

*Elcio Guimarães*  
EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijão, CNPAF  
Caixa Postal 179  
74.000 Goiânia, Goiás, Brasil

*Marco Antonio Oliveira*  
IRGA  
Julio de Castilhos 585, 1P  
Caixa Postal 1927  
90.000 Porto Alegre, Brasil

*Silvio Steinmetz*  
EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijão, CNPAF  
Caixa Postal 179  
74.000 Goiânia, Goiás, Brasil



## Colombia

*Ernesto Andrade Urresta*  
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA  
Apartado 2011  
Villavicencio, Colombia

*Alberto Dávalos Rojas*  
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA  
Apartado 2011  
Villavicencio, Colombia

*Edmundo García Quiroga*  
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA  
Apartado 233  
Palmira, Colombia

*Alvaro Salive*  
FEDEARROZ  
Villavicencio, Colombia

*Dorance Muñoz*  
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA  
Apartado 233  
Palmira, Colombia

*Eric Owen*  
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA  
Apartado 2011  
Villavicencio, Colombia

*Benjamín A. Rivera Calderón*  
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA  
Apartado 206  
Montería, Colombia

*José Patricio Vargas Zárate*  
FEDEARROZ  
Calle 72 No. 13-23, Piso 12  
Bogotá, Colombia

## Costa Rica

*Rolando González Venegas*  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Apartado 4851  
San José, Costa Rica

*José I. Murillo Vargas*  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Apartado 10094  
San José, Costa Rica



## Chile

*José Roberto Alvarado Aguila*  
Instituto de Investigación Agropecuaria  
Estación Experimental Quilamapu  
Casilla 426  
Chillán, Chile

## Ecuador

*Francisco Andrade*  
INIAP  
Apartado 7069  
Guayaquil, Ecuador

*Richard Figoni*  
SIDA/INIAP  
Apartado 7069  
Guayaquil, Ecuador

*Julio César Salvador M.*  
INIAP  
Apartado 7069  
Guayaquil, Ecuador

## El Salvador

*Luis Alberto Guerrero R.*  
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA  
Apartado Postal 885  
San Salvador, El Salvador

## Filipinas

*Harold Kauffman*  
IRRI  
Box 933  
Manila, Filipinas

## Guatemala

*Oswaldo Rolando García T.*  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA  
5a Avenida 4-36  
Zona 3 de Mixco  
Residenciales El Castaño  
Guatemala, Guatemala

*Walter Ramiro Pazos Morales*  
Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA  
Galerías La Reforma, 3er. Nivel  
Av. Reforma 8-60, Zona 9  
Guatemala, Guatemala



Haití

*Robert Cheaney*  
Texas A&M University/USAID  
P.O. Box 1634  
Port-au-Prince, Haití

*Henry Turenne*  
Ministerio de Agricultura  
P.O. Box 1546  
Port-au-Prince, Haití

Honduras

*Napoleón Reyes Discua*  
Recursos Naturales  
Dirección Agrícola Regional No. 3  
San Pedro Sula, Honduras

Jamaica

*Percy Miller*  
Ministerio de Agricultura  
P.O. Box 480  
Kingston 6, Jamaica

México

*Jorge Luis Armenta Soto*  
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA  
CIAPAN  
Apartado Postal 356  
Culiacán, Sinaloa, México

*Leonardo Hernández Aragón*  
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA  
Apartado Postal 12  
Zacatepec, Mor., México

Nicaragua

*William Bird Fajardo*  
ANAR - Empresa Agrícola INRA  
Apartado Postal 1688  
Managua, Nicaragua

*Pablo José Zelaya Medina*  
Empresa Agrícola MIDINRA II  
Edificio María Castil  
Entrada Centro Comercial  
Managua, Nicaragua



Panamá

*Ezequiel Espinosa Sánchez*  
Universidad de Panamá  
Estafeta Universitaria  
Panamá, Rep. de Panamá

Perú

*Rafael Olaya Vieira*  
Centro de Investigación y Promoción Agropecuaria, CIPA  
Apartado 116  
Chiclayo, Perú

República Dominicana

*Federico Cuevas*  
Instituto Superior de Agricultura, ISA  
Apartado 166  
Santiago, República Dominicana

Surinam

*Mahomed Joesoef Idoe*  
Ice Research and Breeding Station (S.M.L.)  
P.O. Box 26  
Nickerie, Surinam

Venezuela

*Aníbal Rodríguez*  
CIARCO-FONAIAP  
Estación Experimental Araure  
Araure, Portuguesa, Venezuela

*Alberto José Salih*  
CIARLLACEN-FONAIAP  
Estación Experimental de Calabozo  
Apartado 14  
Calabozo, Estado Guárico, Venezuela



Centro Internacional de Agricultura Tropical

Programa de Arroz

Sang-Won Ahn, Fitopatólogo  
Luis E. Berrío, Agrónomo, Pruebas Internacionales  
Yolanda Cadavid de Galvis, Agrónoma  
Jenny Gaona, Agrónoma, Pruebas Internacionales  
Luis E. García, Agrónomo  
Joaquín González, Agrónomo, Coordinador  
Gloria Gutiérrez, Economista  
Peter R. Jennings, Fitomejorador  
César P. Martínez, Fitomejorador  
Luis O. Molina, Agrónomo  
Eliseo Nossa I., Agrónomo  
Rafael Posada, Economista  
Manuel J. Rosero, Fitomejorador, Representante del IRRI para América Latina  
Rolando Rubí, Investigador Visitante.  
Héctor Weeraratne, Fitomejorador

Adiestramiento

Elías García, Agrónomo  
Eugenio Tascón, Agrónomo

Biometría

Eduardo Granados, Estadístico  
María Cristina Amézquita de Quiñones, Mat.Est., Jefe

