

SB
191
.25
J43
1978
C-3

Programa de Pruebas Internacionales



de Arroz para América Latina



~~Informe~~ del viaje de supervisión a la región sur de América del Sur

Marzo 6 - 20, 1978

COOPERACION



CONTENIDO

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	5
PRODUCCION E INVESTIGACION DE ARROZ EN LOS CINCO PAISES VISITADOS	8
ARGENTINA	8
Situación del cultivo - Generalidades	8
Sistemas de producción	10
Variedades cultivadas	11
Factores limitantes	11
Visitas y observaciones	11
Estación Experimental Agropecuaria (EEA)	12
Producción de semilla básica	13
Viveros del IRTP	15
Ensayos Experimentales	16
Entomología	16
Suelos	17
Establecimiento Santa Ana Ñu	17
Establecimiento Las Tres Mariñas	18
Formosa	19
BOLIVIA	
Situación del Cultivo - Generalidades	19
Sistemas de Producción - Sistema de secano manual ("chaqueado")	20
Sistema de secano mecanizado	21
Variedades cultivadas	21
Factores limitantes	21
Visitas y Observaciones - Estación Experimental Agrícola de Saavedra (EEAS)	22
Producción de semilla	22
Prácticas culturales	23
Viveros del IRTP	23
Ensayos experimentales	23
Sub-Estación Experimental de Portachuelo	24
Producción de semilla	24
Ensayo varietal	25
Ensayo regional en San José	25
Otras observaciones	26
BRASIL	
Situación del cultivo - Generalidades	27
Sistemas de producción	27

Arroz de secano	29
Variedades cultivadas	32
Visitas y observaciones	33
EMBRAPA	33
CNPAF	35
Viveros del IRTP	36
Ensayos experimentales	36
El campo de Capivara del CNPAF - Viveros del IRTP	37
Proyecto Piloto Secretaría de Agricultura/EMBRAPA	38
El Campo Experimental de Agrovot - Viveros del IRTP	39
Instituto Agronómico de Campinas (IAC)	40
Viveros del IRTP	41
Ensayos experimentales	42
Producción de semilla	46
Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA)	46
Viveros del IRTP	49
Ensayos experimentales	49
Distrito de Riego de Baragem do Duro en Camaquã	52
Facultad de Agronomía, Universidad de Pelotas	52
PARAGUAY	
Situación del cultivo - Generalidades	52
Variedades cultivadas	54
Factores limitantes	54
Visitas y observaciones - Promoción Agropecuaria S.A.	
PERU	
Situación del cultivo - Generalidades	58
Sistemas de producción - Arroz de riego	59
Arroz de secano	60
Variedades cultivadas	61
Factores limitantes	61
Visitas y observaciones - Estación Experimental de Vista Florida	61
Ensayos experimentales	63
Universidad Pedro Ruiz Gallo - Viveros del IRTP	64
RECOMENDACIONES	66
1. Adiestramiento de Personal	66
2. Germoplasma	67
3. Viajes de Supervisión	67
4. Arroz de Secano	67
5. Personal y Facilidades de Trabajo	68
Apéndice 1	69
Apéndice 2	70
Apéndice 3	72
Apéndice 4	77
Apéndice 5	85

PROGRAMA DE PRUEBAS INTERNACIONALES DE ARROZ

PARA AMERICA LATINA

Informe del Viaje de Supervisión a la Región Sur de América del Sur

(6-20 de marzo de 1978)

INTRODUCCION

El Programa de Pruebas Internacionales de Arroz (IRTP) se inició a principios de 1975, con el fin de formar una red de científicos para evaluar el germoplasma de arroz en una amplia diversidad de condiciones agroclimáticas y sistemas de cultivo.

El Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP) suministró los fondos al Instituto Internacional de Investigaciones de Arroz (IRRI) para iniciar y coordinar este proyecto con los programas nacionales y otros centros internacionales.

En América Latina, el IRTP se inició formalmente en 1976, con el apoyo del IRRI y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). A través de este programa, los técnicos al servicio de los programas nacionales colaboradores pueden compartir y evaluar las mejores variedades de arroz de cada país en sus propias condiciones ambientales. En esta forma, se puede acelerar el desarrollo, la evaluación y la distribución a los agricultores de un flujo continuo de variedades mejoradas, con buena adaptación a diversas zonas y sistemas de cultivo.

En 1977, el IRTP para América Latina organizó 96 juegos de seis viveros específicos, los cuales despachó a 19 países para su evaluación bajo las condiciones locales. Se incluyeron viveros de rendimiento para riego con variedades precoces, tempranas y flotantes (VIRAL-P, VIRAL-T y VIRAL-F, respectivamente),

para seco (VIRAL-S) y viveros de observación del añublo de la vaina (VIAVAL) y de salinidad (VIOSAL).

El material incluido en los viveros provino, en su mayor parte, del Programa de Evaluación y Utilización Genética del IRRI y de programas nacionales de varios países de Asia.

Además, en 1977, el IRRI distribuyó a varios países de América del Sur, el Vivero de Observación de Arroz de Riego (IRON), el Vivero de Observación de Arroz de Seco (IURON), el Vivero de Rendimiento de Arroz de Seco (IURYN) y el Vivero de Piricularia (IRBN).

Cada año, el IRTP organiza Viajes de Supervisión, los cuales dan la oportunidad a los técnicos arroceros de varios países para:

- 1) Observar el comportamiento de las variedades en los viveros internacionales
- 2) Familiarizarse con los sistemas de cultivo de la región y las investigaciones de arroz adelantadas por los programas nacionales y/o regionales y
- 3) Conocer los problemas entomológicos, fitopatológicos y agroecológicos que limitan la producción de arroz y que se podrían solucionar a través de un intercambio regional de conocimientos y materiales promisorios.

En 1978, el Viaje de Supervisión se realizó a la Región Sur de América del Sur, abarcando los países de Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Perú (Apéndice 1 y Figura 1). En el Apéndice 2 se presentan los integrantes del grupo de supervisión, el cual incluyó cinco técnicos arroceros que representan a los programas nacionales y/o regionales de Brasil (3), Argentina (1) y Perú (1), un técnico del CIAT y tres del IRRI. Los técnicos de los programas nacionales de Paraguay y Bolivia cancelaron a última hora su participación, pero acompañaron al grupo de supervisión en sus respectivos países.



Figura 1. Localidades e instituciones visitadas por el grupo de supervisión en los cinco países de la región sur de América del sur.

PRODUCCION E INVESTIGACION DE ARROZ EN LOS CINCO PAISES VISITADOS

En el Cuadro 1 se presenta el área, la producción y el rendimiento de arroz en los cinco países que visitó el grupo de supervisión. Con excepción de Perú, los rendimientos en condiciones de riego son bajos, a causa principalmente de: 1) la utilización de variedades de poca productividad; 2) la incidencia de enfermedades y plagas, tales como piricularia en Brasil y el chinche del tallo en Argentina; y 3) deficiencias en la tecnología del cultivo, especialmente en cuanto respecta al control de malezas y a la fertilización, en Paraguay.

Los bajos rendimientos que se registran en el sistema de secano se deben principalmente a: 1) la carencia de variedades resistentes o tolerantes a piricularia y helmintosporiosis; 2) la incidencia de insectos tales como el cucarrón de las raíces y los barrenadores del tallo; y 3) la sequía, especialmente en Brasil, en donde se presentan períodos secos prolongados.

A continuación se presenta, en forma detallada, la situación del cultivo de arroz en cada uno de los países visitados y las observaciones que hizo el grupo de supervisión.

ARGENTINA

Situación del cultivo

Generalidades

En Argentina, el arroz sólo se cultiva bajo condiciones de riego. La producción está concentrada en la región nororiental del país, entre los 32° y 25° de latitud sur y los 55° y 60° de longitud oeste, abarcando las provincias de Corrientes, Entre Ríos, Santa Fé, Formosa y Chaco. El 50 por ciento del área sembrada de arroz en el país se encuentra en Corrientes.

La producción actual de arroz en Argentina (Cuadro 1) satisface la demanda nacional, la cual se estimó, para 1977, en 250.000 toneladas de arroz en cáscara, para un consumo anual per cápita de 5 kg de arroz blanco. El excedente de producción (120.000 toneladas) se destina para la exportación.

Cuadro 1. Area, producción y rendimiento de arroz en los cinco países de la región sur de América del Sur.

País	Area (1000 ha)			Producción (1000 ton)			Rendimiento (ton/ha)		
	Riego	Secano	Total	Riego	Secano	Total	Riego	Secano	Promedio nacional
Argentina*	105,0	-	105,0	370,0	-	370,0	3,5	-	3,5
Bolivia**	-	60,0	60,0	-	118,0	118,0	-	1,9	1,9
Brasil***	714,2	5201,2	5915,4	2437,9	6187,2	8625,1	3,4	1,2	1,4
Paraguay*	22,5	15,0	37,5	56,3	24,0	80,3	2,5	1,6	2,1
Perú*	106,7	27,0	133,7	592,3	47,0	639,3	5,5	1,7	4,7
TOTAL	948,4	5303,2	6251,6	3456,5	6376,2	9832,7	3,6	1,2	1,6

* Campaña 1976-1977

** Campaña 1975-1976

*** Los datos son de 1977; en el sistema de secano se incluye el área y la producción (8,5 y 5,0 por ciento del total, respectivamente) correspondiente a un sistema combinado de cultivo de arroz bajo riego y secano (información suministrada por EMBRAPA).

La producción de arroz en Corrientes es de tipo empresarial. El 81 por ciento de los productores propietarios tienen explotaciones mayores de 400 hectáreas y el 84 por ciento de los productores arrendatarios poseen explotaciones menores de 400 hectáreas. Los productores de la región poseen la maquinaria necesaria para la preparación de la tierra y el bombeo del agua de riego. La mayoría de los productores propietarios y productores arrendatarios con explotaciones mayores de 200 hectáreas poseen combinada propia. Más del 70 por ciento de los productores disponen de secadores propios y el 31 por ciento de los productores propietarios poseen molinos.

Sistemas de producción

El sistema de producción en Argentina es el de riego tradicional y mecanizado desde la siembra hasta la cosecha. La preparación del terreno (arar, rastrear) y la siembra se hacen en seco. La semilla seca se siembra mecánicamente en surcos o al voleo e inmediatamente después se construyen los caballones ("taipas"). Diez días después de la germinación se realiza el primer riego y 10 días más tarde se establece el embalse permanente (10-40 cm de agua) hasta la cosecha. El riego se interrumpe entre los 45 y 50 días después de la germinación durante aproximadamente 4-6 días, con el propósito de prevenir la incidencia de la enfermedad conocida como espiga erecta o para contrarrestar el ataque del gorgojito de agua (Lissorhoptrus oryzophilus).

El agua de riego proviene, en su mayor parte, de los ríos Paraná, Paraguay, Bermejo y Pilcomayo. En Entre Ríos también se utilizan fuentes de agua subterránea. Otras fuentes de agua de riego son las lagunas y esteros, formaciones hidrológicas muy abundantes en la región.

El control de malezas y la fertilización no se practican en Argentina, a causa del sistema de rotación que emplean los agricultores. El sistema de rotación empleado incluye la siembra de arroz durante 1 a 2 años, para posteriormente destinar el terreno al pastoreo de ganado durante 3 a 6 años. Este sistema no permite mayor proliferación de malezas y el contenido de materia orgánica se mantiene o se aumenta con el pasto natural.

La cosecha se hace mecánicamente con las mismas combinadas que se utilizan para cosechar trigo.

Variedades cultivadas

Las variedades más cultivadas son Fortuna (grano largo), Bluebonnet 50 (granolargo) e Itapé (grano medio). La variedad Fortuna se introdujo del Brasil, desde hace aproximadamente 30 años. Posteriormente, el Programa de Arroz del INTA (Corrientes) sometió este material a un proceso de selección y purificación. En la campaña 1976-77 ocupó el 45 por ciento del área sembrada y su producción se destinó al consumo nacional. En el mismo período, Bluebonnet 50, variedad introducida de los Estados Unidos, ocupó el 35 por ciento del área total del país y, en su mayor parte, la producción se destina para la exportación. La variedad Itapé ocupó un 10 por ciento del área y la producción proviene de Entre Ríos.

Factores limitantes

Los principales problemas del cultivo del arroz en Argentina son:

- a) Gorgojito de agua (Lissorhoptrus oryzophilus).
- b) Chinches del tallo (Tibraca limbativentris) y del grano (Oebalus spp. y Mormidea spp.).
- c) Espiga erecta.
- d) Helminthosporiosis (Helminthosporium oryzae).
- e) Arroz rojo.
- f) Deficiencia en la producción de semillas certificadas.
- g) Carencia de variedades con un alto potencial de rendimiento y buen tipo de grano.

Visitas y Observaciones

En Corrientes, los directivos de la Estación Experimental Agropecuaria, la cual pertenece al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), reci-

bieron al grupo de supervisión y le mostraron los experimentos de campo establecidos por el Programa de Arroz, los laboratorios de Entomología y de Recursos Naturales de la mencionada estación y finalmente, los trabajos hechos a nivel de productor, en arroz y en ganadería, de las empresas "Santa Ana Ñu" y "Las Tres Marías".

El señor Gobernador de la Provincia de Corrientes concedió una entrevista a los integrantes del grupo de supervisión en la cual le comunicaron los propósitos de la visita a las zonas arroceras de Corrientes (Figura 2).



Figura 2. Integrantes del Grupo de Supervisión dialogan con el General de División Luis Carlos Gómez, Gobernador de la Provincia de Corrientes, Argentina.

Estación Experimental Agropecuaria (EEA)

En las instalaciones de la EEA, el Director dio la bienvenida al grupo y explicó brevemente las actividades de investigación que se adelantan en dicha estación.

La EEA tiene una extensión de 1000 hectáreas, de las cuales 600 se utilizan para la investigación y producción de arroz de riego y el área restante para la ganadería. La estación se encuentra a una altitud de 56 m.s.n.m., a 27° 39' de latitud sur y 58° 46' de longitud oeste. La localidad tiene una tempera-

tura media anual de 21,7°C y una precipitación media anual de 1250 mm. Los suelos de la región son del tipo planosólico, aluvial, de textura arenosa, con un contenido intermedio de materia orgánica y un pH de 5,5 a 6,0.

Además de las investigaciones en arroz, la estación adelanta trabajos en ganadería, recursos naturales (principalmente reconocimiento y clasificación de suelos), economía de la producción y estudios comparativos de variedades de algodón, maíz y soya.

La EEA cuenta con 15 investigadores y 10 extensionistas. El Programa de Mejoramiento de Arroz está bajo la dirección de dos de estos investigadores, quienes reciben el apoyo y la colaboración del personal de otras disciplinas, principalmente de las secciones de Entomología y de Suelos. Los extensionistas se encargan de la transferencia de la tecnología a los agricultores.

El Programa de Arroz de carácter nacional, con sede en la EEA, tiene el objetivo central de seleccionar variedades de alto rendimiento, resistentes al volcamiento, enfermedades y plagas, precoces (120 a 130 días) y de grano largo con buena calidad de molinería y culinaria. El Programa también es responsable de la purificación y multiplicación de semilla genética y básica de variedades comerciales y líneas promisorias. Otras actividades complementarias incluyen investigaciones, en colaboración con la sección de Entomología, sobre la biología y control de insectos plaga del arroz, particularmente los chinches del grano (Oebalus spp., Mormidea spp.), el chinche grande del tallo (T. limbativentris) y el gorgojito de agua (L. oryzophilus).

En el Apéndice 4 se presenta una lista de los trabajos experimentales realizados por el Programa de Arroz y visitados por el grupo de supervisión.

Producción de semilla básica. Se observaron los campos de producción de semilla básica de las variedades Fortuna INTA y Bluebonnet 50 INTA y de la línea IR 841-63-5-18. Los lotes se sembraron mecánicamente en surcos, con una densidad de 160, 150 y 130 kg de semilla/ha, respectivamente. La capa de agua tenía una profundidad de 20 a 30 cm. Los lotes no se fertilizaron y tampoco recibieron tratamientos para el control de malezas e insectos.

El lote de Fortuna (7 hectáreas) tenía un buen desarrollo y se observó libre de enfermedades; sin embargo, mostraba un 15 a 20 por ciento de vaneamiento típico de barrenadores, pero ocasionado por el chinche grande del tallo. También se observaron áreas seriamente afectadas por espiga erecta. Se estimó que el rendimiento de este lote sería de 4,5 ton/ha (Figura 3).



Figura 3. H. E. Kauffman (IRRI) y otros técnicos del grupo de supervisión escuchan las explicaciones sobre multiplicación de semilla de la variedad Fortuna INTA en la Estación Experimental de Corrientes, Argentina.

La línea IR 841-63-5-18 (4 hectáreas) presentó un desarrollo satisfactorio, a pesar de que la profundidad de la capa de agua afectó su crecimiento en alguna medida (Figura 4). Se observaron áreas con alta infestación de liendre de puerco (Echinochloa colonum), maleza conocida en Corrientes como "Capin". Se observaron síntomas leves de espiga erecta. Las plantas tenían una altura de 90 a 100 cm, con buena exersión de panícula y grano largo. Se estimó un rendimiento de 5 a 5,5 ton/ha.

El desarrollo del lote de Bluebonnet (9 hectáreas) no fue uniforme y se observaron ataques del chinche grande del tallo.



Figura 4. W. Jetter, Director del Programa de Arroz de la Estación Experimental Agrícola de Corrientes (Argentina) explica las principales características de la línea IR841-63-5-18, en un lote de multiplicación de semilla.

Viveros del IRTP. Entre los viveros del IRTP para América Latina, se observaron el VIAVAL, el VIRAL-P y el VIRAL-T, enviados por el CIAT en 1977. Estos viveros se sembraron a fines de diciembre de ese año; al momento de la visita, los viveros tenían 67 días de edad (estado de embuchamiento). El material presentó daños severos ocasionados por el gorgojito de agua, tales como crecimiento retardado, amarillamiento foliar y síntomas de minador de la hoja. En el sistema radical de varias plantas se observaron pupas y larvas muy similares a las de L. oryzophilus; sin embargo, el entomólogo de la EEA las identificó como del género Neobagus.

En el VIAVAL, el testigo local IR 841-63-5-18 fue más susceptible al gorgojito de agua. En el VIRAL-T se detectaron varios niveles de tolerancia al daño del gorgojito de agua; la línea IR 2823-399-5-6 fue la más resistente y la línea IR 2071-586-5-6-3, sembrada en una parcela adyacente, la más susceptible. Estas observaciones son de gran importancia, puesto que indican la existencia de resistencia varietal a este insecto, considerado como un factor limitante de la producción de arroz en Argentina.

En el VIRAL-P se observaron varias líneas (BR-51-46-1-C1, IET 2881, IET 3127 y CICA 7) con buen desarrollo (Apéndice 5).

Ensayos Experimentales. Entre los ensayos nacionales del Programa de Arroz del INTA se visitaron los siguientes:

- a) Ensayo comparativo de rendimiento en el cual se compararon ocho líneas semienanas promisorias, seleccionadas de material segregante introducido del CIAT, con tres variedades comerciales. Varias líneas eran superiores a las variedades comerciales Fortuna y Bluebonnet 50.
- b) Ensayo de la Red Oficial de Ensayos Territoriales (ROET), en el cual se incluyeron variedades de inscripción provisional o definitiva de los viveros oficiales y particulares, para compararlas con las variedades del INTA. Fortuna y Bluebonnet 50 mostraban superioridad a las 13 variedades.
- c) Ensayo de fertilización en la línea IR 841-63-5-18 con dos niveles de nitrógeno (0 y 50 kg/ha) y dos de fósforo (0 y 50 kg/ha). No se observaron diferencias entre las parcelas con 0 y 50 kg de N/ha, pero se observó respuesta al fósforo.
- d) Ensayo preliminar para el control químico del gorgojito de agua. La parcela tratada con Furadan granular del 5%, mostraba mejor desarrollo que la parcela testigo.

El buen manejo que reciben los diversos experimentos y los lotes de purificación y multiplicación de semilla asegurará resultados concluyentes, los cuales contribuirán a incrementar la producción y productividad del arroz en un futuro inmediato en el país.

Entomología. El entomólogo del INTA en la EEA, Ing. Agr. Rafael M. Trujillo, informó al grupo sobre las actividades de investigación relacionadas con el estudio biológico y control de los insectos que afectan la producción de arroz en Corrientes. Se están estudiando los chinches del grano, los cuales afectan el

rendimiento y la calidad de molinería. Ya se han hecho recomendaciones a los agricultores para su control cultural y químico. Se ha estudiado la biología y control químico de T. limbativentris. Los estudios sobre pérdidas en rendimiento indican que, 1-2 chinches/m² ocasionan un 20 por ciento de pérdida y 6 chinches/m² pueden ocasionar pérdidas hasta de un 40 a 50 por ciento. Se determinó que el nivel mínimo para su control químico es 1 a 2 chinches/m². El daño principal que ocasiona esta plaga es el estrangulamiento del último entrenudo y vaneamiento total del grano.

Se han identificado nuevas plagas en arroz, tales como los nemátodos Meloidogyne arenaria, el cual afecta la raíz de la planta y Aphelenchoides sp. de la hoja, el ácaro Schyzotetranychus oryzae y el sogata reportado en 1975 en un cultivo comercial en un área de 3 m² en Corrientes. En 1976-1977 no se reportaron nuevas incidencias. A principios de 1978 se coleccionaron varios insectos denominados Sogata, atraídos por la luz en un barrio urbano de Corrientes. Se analizó una muestra de estos insectos y su apariencia en tamaño y color era diferente al Sogatodes oryzicola. Se trajo una muestra para su análisis por los entomólogos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en Palmira; la muestra fue analizada por la Ing. Agr. Fulvia García, entomóloga, quien informó que el insecto es un homóptero perteneciente a la familia Delphacidae y es completamente diferente del S. oryzicola.

Suelos. El especialista en suelos, Ing. Agr. Adolfo Capurro, informó detalladamente al grupo de supervisión sobre los estudios de reconocimiento y clasificación de las zonas arroceras de Corrientes, Formosa, Misiones, Entre Ríos, Santa Fé y Chaco. El área potencial de suelos aptos para el cultivo del arroz es de 2 millones de hectáreas en la Provincia de Corrientes y 1,5 millones de hectáreas en Formosa.

Establecimiento Santa Ana Ñu

Santa Ana Ñu es una hacienda con una extensión de 9300 hectáreas, perteneciente al Sr. Ernesto Meabe y ubicada en el distrito Loreto, Departamento de San Miguel en Corrientes. En esta estancia se cultivan anualmente alrededor de

500 hectáreas. En la campaña 1977-1978 se sembraron 380 hectáreas con Fortuna y 100 hectáreas con Bluebonnet. El área restante se dedica a la producción de ganado de carne.

El área arrocerá cuenta con un sistema de riego por gravedad muy eficiente, cuya fuente de agua es el río Paraná. El sistema de explotación es completamente mecanizado, desde la preparación del terreno hasta la recolección y secamiento del arroz. La siembra se hace directamente en el suelo seco, a razón de 170 y 150 kg de semilla/ha para Fortuna y Bluebonnet, respectivamente. No se aplican fertilizantes ni se controlan las malezas e insectos. Estos factores no son limitantes a causa del buen sistema de rotación empleado; se siembra arroz por un año y durante los tres años siguientes el lote se destina al pastoreo de ganado en pastos naturales.

Se visitaron varios lotes de Fortuna en buenas condiciones, los cuales estaban próximos a la cosecha. Los lotes de la misma variedad ya cosechados produjeron 4,5 ton/ha. En algunos lotes se observó la presencia de arroz rojo o colorado y se detectaron áreas afectadas por espiga erecta. Los lotes de Bluebonnet ya se habían cosechado, con un rendimiento promedio de 3,9 ton/ha.

El secamiento de arroz se hace en una secadora columnar, con una capacidad de 11,5 ton/4 horas, para bajar la humedad del grano en 5 grados, con aire caliente a 110°C.

Establecimiento Las Tres Marías

Esta estancia es propiedad del Sr. Alexander Cook y está ubicada a 10 km de la EEA del INTA. Tiene una extensión de 1600 hectáreas, de las cuales 200 se siembran con arroz de riego; la fuente del agua de riego es el río Paraná. El resto del área se destina para la producción del ganado.

En esta estancia se ha cultivado arroz desde 1947 y, actualmente, se cultivan las variedades Fortuna y Bluebonnet. El sistema de rotación empleado consiste en la siembra de arroz durante dos años y el pastoreo de ganado durante los cuatro años siguientes. Se observaron varios lotes de Fortuna y Bluebonnet

en buenas condiciones de sanidad, para los cuales se estimó un rendimiento promedio de 3,5 a 4,0 ton/ha.

Formosa

En la Provincia de Formosa, de paso para Paraguay, el grupo supervisor se entrevistó con el Secretario de Agricultura, quien manifestó el interés que tiene la Secretaría en incrementar la producción de arroz en la provincia. La región cuenta con un área potencial de suelos planos aptos para el cultivo del arroz de 1,5 millones de hectáreas. Solicitó ayuda técnica para desarrollar una infraestructura de riego, la cual permita aprovechar los cauces naturales para la conducción del agua del río Paraguay.

BOLIVIA

Situación del Cultivo

Generalidades

En Bolivia el arroz sólo se cultiva bajo condiciones de secano. En 1975-1976 se cultivaron 60.000 hectáreas en la región nororiental del departamento de Santa Cruz, en las provincias de Santisteban, Ichilo y Sara, en donde la precipitación anual oscila entre 1200 y 1800 mm. El 70 por ciento de la producción de arroz del país proviene de esta región. En 1975-1976, la producción de arroz de Bolivia abasteció la demanda nacional de 32.000 toneladas de arroz blanco y generó un excedente de 75.000 toneladas; el excedente no se exportó, ya que la calidad de molinería de las variedades era mala. El consumo de arroz en Bolivia es bajo (14,0 kg per capita anualmente), pero se puede aumentar mediante una mejor distribución del producto en las diversas zonas de consumo.

El 50 por ciento de la producción de arroz proviene de fincas pequeñas (1-3 hectáreas). El sistema de cultivo empleado por los agricultores pequeños es el secano manual ("chaqueado"). El área restante corresponde al sistema de secano mecanizado de agricultores grandes, quienes disponen de la maquinaria necesaria para todas las labores de cultivo, desde la preparación del terreno hasta la cosecha.

Sistemas de Producción

Sistema de secano manual ("chaqueado"). Este sistema consiste en la tala de bosques naturales, la quema y, finalmente, la siembra del arroz (Figura 5). La siembra se hace manualmente, colocando 3 a 8 semillas por sitio, a distancias de 40 x 40 cm. Las malezas se controlan manualmente, pero algunos agricultores aplican herbicidas para su control. No se aplican fertilizantes. Algunos agricultores emplean insecticidas para el control del chinche T. limbativentris u otros insectos, en casos de severa infestación. La cosecha es manual, cortando cada panícula con navaja o cuchillo (Figura 6). Los pequeños agricultores emplean este sistema durante dos o tres cosechas consecutivas y luego emigran hacia otras zonas, a causa de la invasión de malezas y la baja fertilidad del suelo.

Sistema de secano mecanizado. Este sistema de producción es totalmente mecanizado, desde la preparación del terreno hasta la cosecha. La siembra se hace en surcos con sembradora, a distancias de 35 a 40 cm cuando el control de malezas se realiza con cultivadoras y a distancias de 17 a 20 cm cuando se utilizan herbicidas. La mayoría de los agricultores hacen, por lo menos, una a-



Figura 5. Area preparada para sembrar arroz de secano manual (chaqueado) en Santa Cruz, Bolivia.



Figura 6. Cosecha manual de arroz de secano de pequeños agricultores en San Pedro, Santa Cruz, Bolivia.

plicación terrestre de insecticidas para el control de chinches y hasta dos aplicaciones, en casos de severa infestación. Los agricultores que siguen este sistema no utilizan fertilizantes. La cosecha se hace con combinada.

Variedades cultivadas

Las variedades utilizadas por los agricultores de ambos sistemas de cultivo son del tipo Indica, tales como Dourado, Pico Negro, Colorado y 90 días (locales) y Bluebonnet 50 y Dawn (introducidas). Algunos agricultores están sembrando la variedad CICA 6, con resultados satisfactorios.

Factores limitantes

Los principales problemas del cultivo de arroz de secano en Bolivia son:

- a) Incidencia de enfermedades, principalmente piricularia (Pyricularia oryzae), helmintosporiosis (Helminthosporium oryzae), escaldado de la hoja (Rhynchosporium oryzae), cercosporiosis (Sphaerulina oryzina o Cercospora oryzae) y añublo bacterial (Xanthomonas oryzae).

- b) Incidencia de insectos: barrenadores (Diatraea sp. y Elasmopalpus lignosellus), chinches (Neobaridia amplitarsis y T. limbativentris) y trozadores (Spodoptera spp. y Mocis sp.). Otras plagas recientemente identificadas incluyen S. oryzicola y Rupella albinella.
- c) Incidencia de malezas.
- d) Fertilización deficiente.
- e) Falta de maquinaria para recolección.
- f) Falta de personal adiestrado en mejoramiento y producción.
- g) Problemas de sequía.

Visitas y Observaciones

Estación Experimental Agrícola de Saavedra (EEAS)

El Programa de Arroz del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) de Santa Cruz - una institución nacional de Bolivia - tiene su sede en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra, ubicada a 65 km al noreste de Santa Cruz, 17° 10' de latitud sur y 63° 10' de longitud oeste, a una altitud de 320 m.s.n.m., con una temperatura media anual de 23,9°C y una precipitación media anual de 1205 mm.

Producción de semilla. Las investigaciones de arroz de secano se iniciaron en 1950, con la introducción de materiales, recomendando a los agricultores la utilización de las variedades Dourado, Bluebonnet, Bluebelle, Pico Negro y Dawn. Desde 1974, el Programa empezó a evaluar material semienano procedente del IRRI y del CIAT. Se han seleccionado tres líneas promisorias del IRRI (IR 2042-178-1, IR 1529-430-3 e IR 1140-147-3-2) y tres del CIAT (CICA 6, Línea 4440 y CICA 9), las cuales están en el proceso de multiplicación de semilla.

Prácticas culturales. El Programa ha definido que, para el sistema de secano manual, las distancias de siembra apropiadas son de 20 x 40 cm y 25 a 30 kg de semilla/ha y para el sistema de secano mecanizado en surcos, 17 a 20

cm con control químico de malezas ó 35 a 40 cm con control manual o mecánico de malezas empleando 50 a 70 kg de semilla/ha.

Viveros del IRTP. El grupo de supervisión visitó los viveros del IRTP (IRBN y VIRAL-S) establecidos en la EEA. En varias líneas del IRBN (50 días de edad al momento de la visita) se observó resistencia a piricularia; el testigo susceptible tenía un nivel de infección 5 y 6. Entre 10 líneas del IRRI tolerantes a la sequía, sobresalieron las selecciones IR 4422-165-2, IR 3880-13 e IR 3941-25-1.

El material del VIRAL-S tenía 84 días de edad al momento de la visita; la mayoría de los materiales estaban en estado de embuchamiento y algunas líneas iniciando floración. Los materiales sobresalientes fueron IR 3880-13, BPI 76-9/Dawn y la línea 4444 (Apéndice 5). En la mayoría de las líneas se observaron síntomas similares al del añublo bacterial, pero las más afectadas fueron las selecciones IRAT 13, IR 2061-522-6-9 y Dourado. La variedad CICA 8 y la selección 4440-10 (hermana de CICA 8), sembradas en parcelas adyacentes a las del VIRAL-S, presentaron buen desarrollo y menor incidencia del añublo bacterial.

Ensayos experimentales. El grupo de supervisión visitó los ensayos de multiplicación de semilla, comparación de variedades y asociación de maíz y arroz, establecidos por el Programa en la EEAS.

Los lotes de multiplicación de semilla de las líneas IR 2042-178-1, IR 1529-430-3, IR 1480-147-3-2 y de la variedad CICA 9, todos en estado de floración, se observaron seriamente afectados por la sequía; CICA 9 presentó el mejor comportamiento.

En el ensayo comparativo de variedades, en el cual se utilizaron 10 materiales provenientes del IRRI, cuatro del CIAT, tres de Estados Unidos y uno local, el comportamiento fue irregular a causa de la sequía y muy inferior al observado en el mismo ensayo realizado en la subestación de Portachuelo. Varias líneas presentaron síntomas similares a los del añublo bacterial.

En los experimentos de asociación de maíz-arroz, se observó el buen desa-

rrollo de ambos cultivos y el arroz (Bluebelle) no presentó síntomas de deficiencia de agua. La asociación de los dos cultivos es una práctica muy común entre los agricultores pequeños de la región (Figura 7).



Figura 7. Ensayos de asociación de arroz y maíz en la Estación Experimental de Saavedra, Santa Cruz, Bolivia.

Subestación Experimental de Portachuelo

En la Subestación Experimental de Portachuelo se visitaron los ensayos de producción de semilla, comparación y adaptación de variedades, densidades de siembra y sistemas de control de insectos.

Producción de semilla. Los lotes de producción de semilla de Bluebonnet 50 y CICA 6 estaban próximos a la recolección. A pesar de que los lotes soportaron un período de sequía de 20 días su desarrollo fue bueno (Figura 8). En ambas variedades se observó una incidencia moderada de helmintosporiosis y añublo de la vaina y se detectaron síntomas leves de piricularia. Se estimó un rendimiento de 3,5 ton/ha para el lote de Bluebonnet 50 y 3,0 ton/ha para el de CICA 6.



Figura 8. Multiplicación de semilla de CICA 6 bajo condiciones de secano en Portachuelo, Santa Cruz, Bolivia.

Ensayo varietal. En el ensayo comparativo de variedades, con los mismos materiales utilizados en la EEAS se observaron varias líneas superiores al testigo local; sobresalieron las líneas IR 2035-353-3-2, IR 1529-430-3, IR 2053-206-1, IR 2043-104-3, BPI 76-9/Dawn, la línea 4440, CICA 4 y CICA 6. El resto de las líneas fueron susceptibles a helmintosporiosis; no exhibieron un buen desarrollo y el grano se observó manchado por hongos. En Bluebonnet 50 y varias líneas se observaron síntomas similares a los ocasionados por el añublo bacterial.

En el ensayo de densidades de siembra no se observaron diferencias marcadas entre los diferentes niveles utilizados (20, 40, 60, 80 y 100 kg de semilla/ha).

Ensayo regional en San José

El grupo también visitó un ensayo regional de variedades del Programa en San José, a 60 km al norte de Saavedra. Este ensayo, en el cual se utilizó el mismo material sembrado en Portachuelo, se realizó en una finca de propiedad del señor Abel Surita, un pequeño agricultor de la región. La prueba regional

estuvo bajo la supervisión del extensionista agrícola, Ing. Agr. Cleto Siles, quien tiene la responsabilidad de transferir la tecnología del cultivo a los agricultores de la región. Al momento de la visita, los lotes se encontraban próximos a la recolección. Se destacaba, en orden de superioridad, el siguiente material: línea 4440, IR 2035-353-3-2, IR 2042-178-1, IR 1529-430-3 e IR 2043-104-3. CICA 9 no presentó un buen desarrollo y fue muy susceptible a helmintosporiosis. Se detectaron infecciones de piricularia, helmintosporiosis, escaldado de la hoja, añublo bacterial, cercosporiosis y añublo de la vaina.

Adyacente a la prueba de variedades, se observó un ensayo de transferencia de tecnología, en el cual se compararon cuatro niveles de tecnología con tres variedades (Bluebonnet 50, CICA 6 y Bluebelle):

- Tecnología del agricultor : siembra manual a 40 x 40 cm con 12 a 15 kg de semilla/ha y control manual de malezas.
- Tecnología mínima : siembra manual a 20 x 40 cm con 30 kg de semilla/ha, control manual de malezas y control químico de insectos.
- Tecnología intermedia : siembra manual a 20 x 40 cm con 30 kg de semilla/ha, control químico y mecánico de malezas, control químico de insectos y fertilización.
- Tecnología avanzada : siembra mecánica en surcos a 30 cm con 60 kg de semilla/ha, control químico y mecánico de malezas, control químico de insectos y fertilización.

Las parcelas de Bluebelle ya se habían cosechado. Las parcelas de CICA 6 y de Bluebonnet con tecnología intermedia, fueron superiores en comparación con las demás parcelas cultivadas con las otras tecnologías.

También se observaron los cultivos del agricultor con Bluebonnet 50 y Dou-rado. Tenían un buen manejo y libres de malezas. El crecimiento de estas variedades era excesivo, la altura de las plantas fluctuaba entre 150 y 160 cm.

Otras observaciones

En la zona de San Pedro se observó la presencia de arroz silvestre, Oryza latifolia, a orillas de la carretera. Las plantas tenían una altura aproximada de 2 m; el follaje y las panículas se observaron sanas.

En el recorrido hacia San Pedro el grupo de supervisión entrevistó al agricultor Celestino Sotará, quien manifestó que sembraba Bluebonnet y Dourado, con un rendimiento de 2,7 ton/ha en terrenos de primera cosecha y 1,4 a 1,8 ton/ha en terrenos de segunda y tercera siembra.

San Pedro es una región de asentamientos campesinos, familias de colonos a quienes el gobierno les ha entregado 30 hectáreas de terreno por familia, para promover el desarrollo agrícola de la región. El arroz es uno de los principales cultivos de estos pequeños agricultores, por lo cual es importante destacar las labores del Programa de Arroz en esta región.

BRASIL

Situación del cultivo

Generalidades

En Brasil, el cultivo de arroz ocupa el tercer lugar en área cultivada y, en muchos Estados, constituye la principal fuente de ingresos del sector agrícola.

El arroz se cultiva en todos los Estados brasileiros, pero la producción comercial se concentra principalmente en el oriente y sur de las regiones centrales y en el sur del país. En la región nororiental, el único productor grande es el Estado de Maranhão. La producción total (8,6 millones de toneladas) de 1977, obtenida en 5,9 millones de hectáreas, correspondió en un 95 por ciento, a los Estados Río Grande do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Maranhão y Santa Catarina. En Río Grande do Sul y Santa Catarina predomina el arroz de riego y en los otros Estados el arroz de secano (Cuadro 2). El consumo anual per cápita fue de 45 kg de arroz blanco.

Sistemas de producción

En general, el 80 por ciento del área total de producción corresponde al

Cuadro 2. Area y producción de arroz en Brasil en 1977.*

Sistema de Cultivo y Estados	Area (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (kg/ha)
Secano**			
Mato Grosso	1.546.663	2.095.558	1.354
Goiás	780.000	620.472	795
Minas Gerais	708.883	635.955	897
São Paulo	356.000	399.000	1.037
Paraná	564.070	904.865	1.604
Maranhão	753.608	1.137.609	1.509
Total	4.709.224	5.793.459	
Riego***			
Rio Grande do Sul	566.000	2.105.000	3.719
Santa Catarina	148.164	332.950	2.247
Total	714.164	2.437.950	
Otros	501.032	432.791	863
TOTAL	5.924.420	8.664.200	1.458

* Fuente: José Francisco Valente Moraes: Arroz de Sequeiro.
CNPAP/EMBRAPA. 1978.

** El rendimiento promedio de secano fue de 1.224 kg/ha.

*** El rendimiento promedio de riego fue de 3.413 kg/ha.

arroz de secano, 12,0 por ciento al arroz de riego y 8,0 por ciento a una combinación de los dos. La contribución porcentual de estos sistemas de cultivo a la producción nacional se estimó en 67,0, 28,0 y 5,0 por ciento, respectivamente.

Arroz de secano. El arroz de secano en Brasil puede considerarse, en su mayor parte, del tipo "secano no favorecido". Es decir, arroz de secano con problemas de sequía y fertilidad de los suelos.

El arroz compite con la soya por tierras fértiles; en consecuencia, el arroz es el cultivo de mayor opción para la apertura de nuevas áreas en suelos menos fértiles, como es el caso de los suelos de "Cerrados" (Figura 9), en donde se produce la mayor parte del arroz de secano de los Estados de Goiás, Mato Grosso, Maranhão y Minas Gerais. En el área de Cerrados predominan los

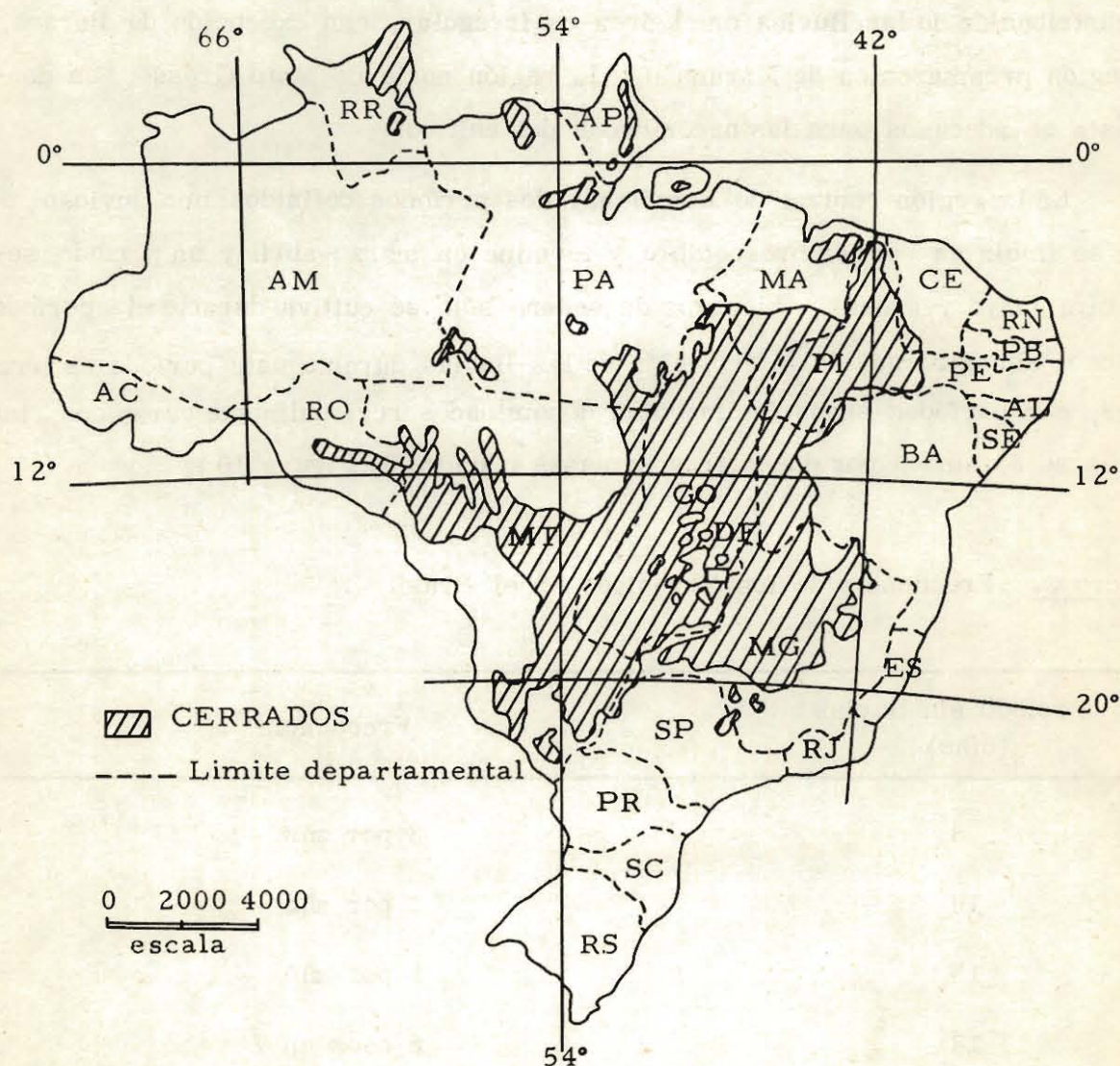


Figura 9. Estado actual de la distribución de los "Cerrados" en Brasil.

suelos latosólicos, especialmente los latosólicos amarillos bermejo y bermejo oscuros, los cuales cubren el 52 por ciento del área. Estos suelos se caracterizan por ser profundos, altamente intemperizados, de baja fertilidad y alto contenido de aluminio. En esta región también existen áreas cuarzosas, lateritas hidromórficas y suelos podzólicos y latosólicos. Estos suelos, con excepción de los podzólicos, son de baja fertilidad.

El régimen pluviométrico de la región es, posiblemente, aún más importante que la fertilidad de los suelos, puesto que condiciona la estabilidad de la producción e impide a los productores la utilización de la tecnología disponible. La distribución de las lluvias en el área es irregular, con excepción de Paraná, la región preamazónica de Maranhão y la región norte de Mato Grosso, en donde ésta es adecuada para las necesidades del cultivo.

En la región central de Brasil hay dos períodos definidos: uno lluvioso, el cual se inicia en septiembre-octubre y termina en marzo-abril y un período seco entre mayo y agosto. El arroz de secano sólo se cultiva durante el período lluvioso; sin embargo, la distribución de las lluvias durante este período es irregular, con períodos secos intermedios denominados regionalmente veranicos, los cuales se extienden por dos a tres semanas (Cuadro 3, Figura 10).

Cuadro 3. Frecuencia de los Veranicos en el Brasil

Período sin lluvias (días)	Frecuencia
8	3 por año
10	2 por año
13	1 por año
18	2 años en 7
22	1 año en 7

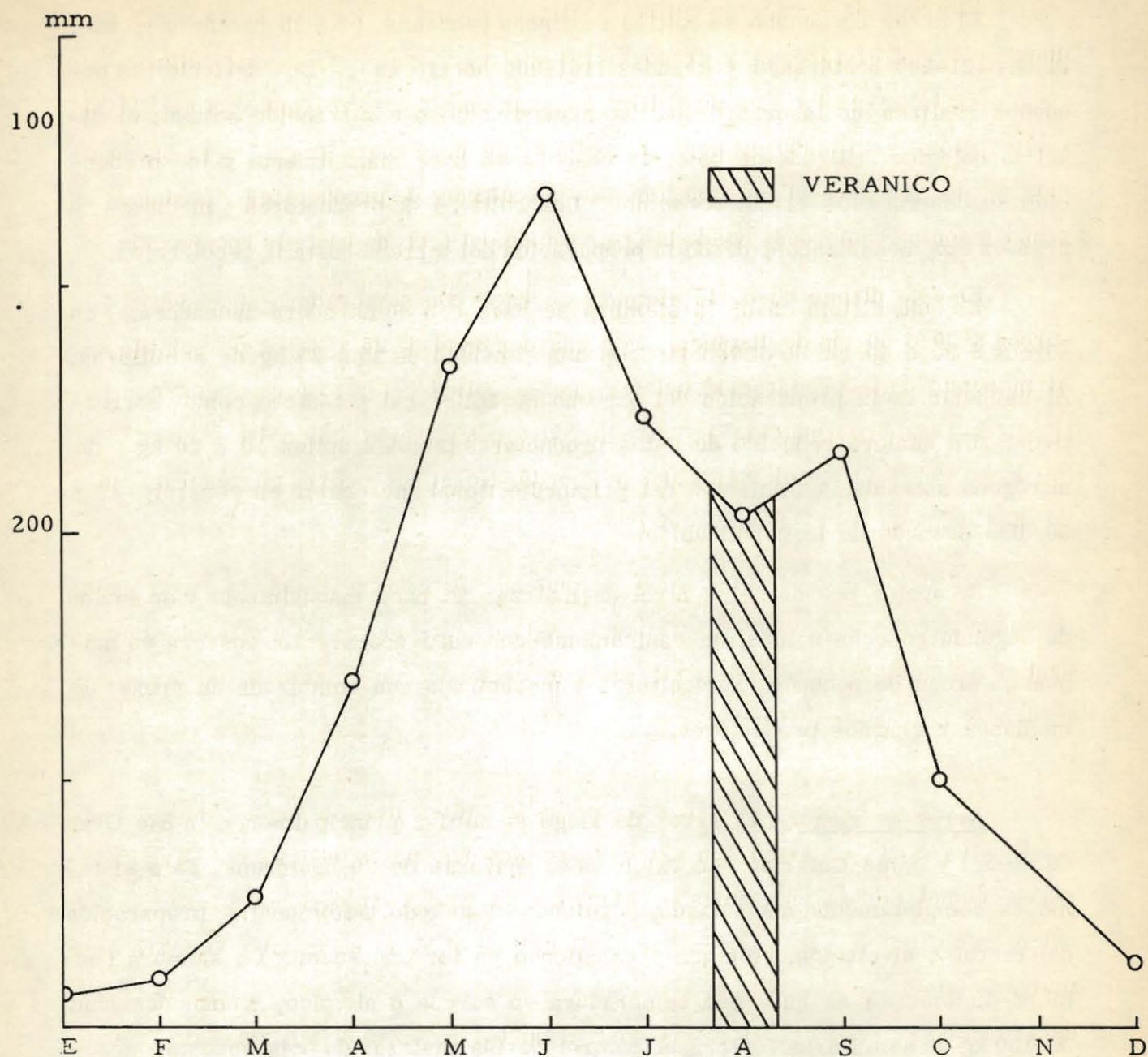


Figura 10. Ocurrencia de los "Veranicos" en la parte central de Brasil.

Cabe destacar que, en São Paulo, aproximadamente el 45 por ciento del área total (365.000 hectáreas) se perdió por la sequía en la cosecha 1977-1978.

Otros factores que afectan el rendimiento del arroz de secano incluyen las enfermedades piricularia y helmintosporiosis, el insecto Elasmopalpus lignosellus, las hormigas y las malezas.

El arroz de secano se cultiva en fincas pequeñas (2 a 20 hectáreas), medianas (21-100 hectáreas) y grandes (101-800 hectáreas). Los agricultores pequeños realizan las labores de cultivo manualmente o con tracción animal; el nivel tecnológico utilizado es bajo, la cosecha se hace manualmente y la producción se destina para el autoconsumo. Los cultivos de productores medianos y grandes son mecanizados, desde la preparación del terreno hasta la recolección.

En este último caso, la siembra se hace con sembradora-abonadora, en surcos a 30 ó 60 cm de distancia, con una densidad de 25 a 35 kg de semilla/ha. Al momento de la preparación del terreno se aplica cal y fósforo como correctivos. Un número reducido de estos productores también aplica 10 a 20 kg de nitrógeno antes de la iniciación del primordio floral que ocurre en general, 40 a 50 días después de la germinación.

En suelos nuevos, el control de malezas se hace manualmente y en suelos de segunda cosecha o más, mecánicamente con cultivadora. La cosecha es manual en áreas de pequeños agricultores y mecanizada con combinada en áreas de medianos y grandes productores.

Arroz de riego. El arroz de riego se cultiva principalmente en Río Grande do Sul y Santa Catarina, en extensiones mayores de 20 hectáreas. Este sistema es completamente mecanizado, siguiendo el método tradicional: preparación del terreno, nivelación, siembra y caballoneo en terreno seco. La siembra (octubre-diciembre) se hace con sembradora en surcos o al voleo, a una densidad de 150 kg de semilla/ha. Para el control de las malezas de hoja angosta, generalmente se aplica propanil y para las de hoja ancha se aplica 2,4-D. Básicamente, se fertiliza con nitrógeno el cual se aplica a la cobertura foliar. En algunos casos, antes de la siembra, se aplica fósforo (40 a 80 kg de P_2O_5 /ha), potasio (30 a 60 kg de K_2O /ha) y nitrógeno (10 kg/ha). La aplicación del nitrógeno en cobertura se hace entre los 50 y 60 días después de la germinación, a razón de 40 a 60 kg de N/ha. Para prevenir la incidencia de piricularia, algunos productores aplican fungicidas tales como Bla-S, Kitazin, Kasumin y Benlate. El uso de insecticidas en el control de insectos es muy limitado. En ciertos casos se

emplean insecticidas fosforados (Dimecron 100, Endrin 50 y Metasistox) para el control del cogollero y el cucarrón de las raíces. La cosecha se hace con combinada.

El sistema de rotación empleado en Rfo Grande do Sul incluye la siembra de arroz por un año y el pastoreo de ganado durante los dos años siguientes.

Variedades cultivadas

Las principales variedades cultivadas bajo condiciones de secano en 1977-1978 fueron IAC 47, IAC 25, IAC 1246, Batatais, Bico Ganga, Dourado y otras variedades nativas del tipo Indica.

En Rfo Grande do Sul las principales variedades utilizadas bajo condiciones de riego durante el mismo período fueron Bluebelle, EEA 404, EEA 406, IRGA 407, Bico Torto, EEA 405 y CICA 4; Bluebelle ocupó más del 50 por ciento del área total sembrada en este Estado (520,000 hectáreas).

Visitas y observaciones

El grupo de supervisión visitó las oficinas centrales de EMBRAPA en Brasília; el CNPAF y sus proyectos de investigación y producción de arroz en cooperación con Agrovot y la Secretaría de Agricultura en Goiania; el Instituto Agronómico de Campinas y los Campos Experimentales de arroz en Campinas; la Estación Experimental de Arroz del IRGA en Porto Alegre, los campos de producción de agricultores de Camaquã y los proyectos cooperativos de Investigación de Arroz de UFPEL/EMBRAPA en Pelotas (Apéndice 4).

EMBRAPA

La Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) es una corporación pública de carácter nacional, dependiente del Ministerio de Agricultura. La Corporación fue creada legalmente en diciembre de 1972, con autonomía administrativa y financiera. EMBRAPA es responsable de la coordinación y promoción de la investigación agrícola en todo el país. Sus actividades se con-

centran en el establecimiento de un sistema cooperativo a escala nacional, en colaboración con los Estados, universidades y empresas privadas. EMBRAPA cuenta con varios centros nacionales y regionales de investigación, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Once centros nacionales de investigación de los siguientes productos agropecuarios: trigo; arroz y frijol; maíz y sorgo; yuca y fruticultura; algodón; soya; caucho; ganado de leche; ganado de carne; cerdos y caprinos.
- Tres centros regionales de investigación: "Cerrados" en el Distrito Federal; Trópico Semiárido en Pernambuco; y Trópico Humedo en Paraná.
- Un Centro de Tecnología y Procesamiento de Productos Agrícolas en Río de Janeiro.
- Tres centros de servicios complementarios; recursos genéticos y producción de semilla básica, ambos localizados en el Distrito Federal y el Centro de Reconocimiento y Conservación de Suelos en Río de Janeiro.
- Veinticinco unidades de investigación a escala estatal y territorial, localizadas en las principales zonas productoras.
- Nueve empresas estatales de investigación agrícola localizadas en Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás, Santa Catarina, Río de Janeiro, Pernambuco, Bahía, Ceará y Maranhão.
- Tres programas integrados de investigación agrícola en São Paulo, Paraná y Río Grande do Sul.

EMBRAPA ha establecido un sistema cooperativo de investigación internacional, con el propósito de conseguir recursos humanos y financieros para desarrollar la producción agrícola nacional. La Corporación cuenta con la colaboración del BIRF, BID, IICA, USAID, FAO, CIMMYT (México), ICRISAT (India), CIAT (Colombia), IRRI (Filipinas), CIP (Perú), y los gobiernos de Alemania, Australia, Canadá, Francia y Japón.

CNPAF

El Centro Nacional de Investigaciones de Arroz y Frijol (CNPAF) está localizado en Goiania, Goias, a $16^{\circ}40'21''$ de latitud sur y $49^{\circ}15'29''$ de longitud oeste. Tiene una altura de 764 m.s.n.m., con una temperatura máxima promedio de $29,4^{\circ}\text{C}$ y mínima promedio de $15,2^{\circ}\text{C}$. La precipitación promedio anual es de 1487 mm.

En el CNPAF trabajan 23 técnicos en arroz (5 ingenieros agrónomos, 15 a nivel de M.S. y 3 a nivel de Ph.D). Igualmente, trabajan 15 técnicos en el Programa de Frijol, de los cuales uno es ingeniero agrónomo, 13 con grado de M.S. y cuatro con grado de Ph.D.

En cuanto respecta al adiestramiento del personal, el principal objetivo del Centro es preparar al 80 por ciento del personal para el nivel de doctorado. El Programa Nacional de Arroz tiene varios proyectos de investigación en el CNPAF, en Capivara y en Agrovet. En el Apéndice 4 se indican los experimentos que se están adelantando en la campaña 1977-1978.

El objetivo principal del Programa de Mejoramiento es obtener variedades de alto rendimiento, con resistencia a la sequía, a piricularia, helmintosporiosis, escaldado de la hoja y a insectos plaga, principalmente a Elasmopalpus.

El Programa también realiza investigaciones sobre prácticas de cultivo, especialmente en cuanto respecta a densidades y métodos de siembra, fertilización y control químico de malezas, enfermedades e insectos.

El Programa inició el proyecto de cooperación internacional en 1975 con la introducción de viveros del IRRI. En 1976 introdujo los viveros del programa cooperativo IRRI/CIAT. En la actual campaña se están evaluando el IRON, el IURON, el IURYN y el IRBN del IRRI, así como también el VIRAL-S, el VIRAL-P y el VIRAL-T del proyecto cooperativo IRRI/CIAT. Actualmente, el Programa cuenta con un germoplasma de 5000 líneas o variedades de arroz de carácter nacional e introducidas de más de 30 países.

Viveros del IRTP. En el CNPAF el grupo de supervisión visitó el IRBN y el IURON del IRRI, sembrados en camas de infección (Figura 11). La mayor parte del material mostraba resistencia a piricularia, en tanto que los testigos susceptibles presentaban una infección de 4 a 5. En estas camas de infección también se observó un vivero del Programa en el cual se evaluó la reacción de germoplasma promisorio al escaldado de la hoja. En el IURON la mayoría de las líneas exhibieron un buen comportamiento, pero algunas fueron altamente susceptibles a piricularia, como la selección ASD 7. En el Apéndice 5 se presentan las selecciones más promisorias.

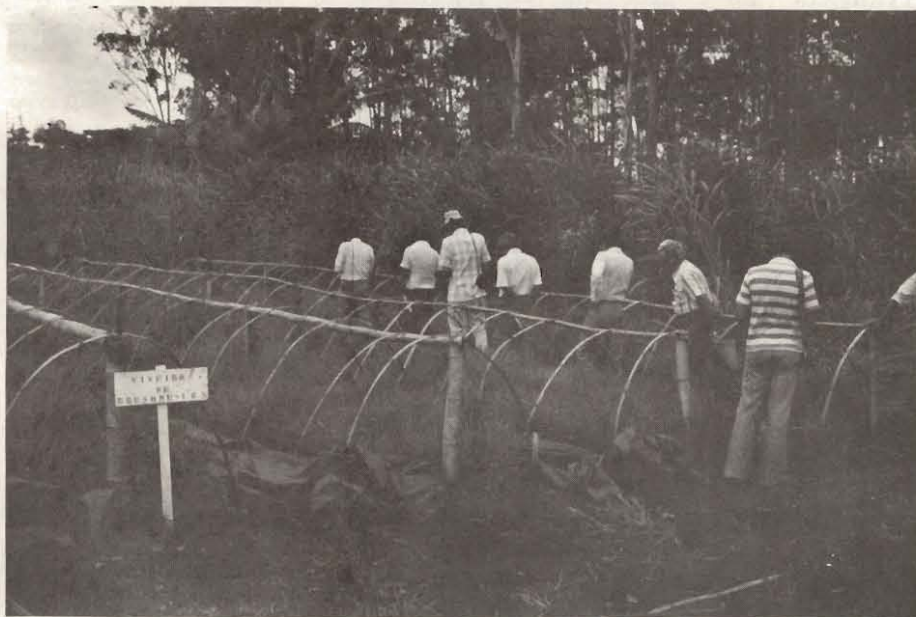


Figura 11. Evaluación del material genético por resistencia a piricularia en camas de infección en el CNPAF, Goiania, Brasil.

Ensayos experimentales. En el campo experimental se observaron ensayos comparativos de rendimiento bajo condiciones de secano, en los cuales se incluyeron ocho variedades tardías y cinco variedades precoces, la mayoría de las cuales provenía del Instituto Agronómico de Campinas. La susceptibilidad de los materiales al helmintosporiosis y al escaldado de la hoja varió entre niveles moderados y altos.

En este ensayo, la mayoría de las líneas presentó daños severos ocasionados por la sequía. Uno de los objetivos de este ensayo fue medir las pérdidas que ocasiona la piricularia. La mayoría de las variedades precoces fueron altamente susceptibles a piricularia, especialmente la variedad Batatais, la cual presentó un 90 por ciento de pudrición del cuello de la panícula. En este grupo de materiales sobresalió la variedad IAC 25, la cual presentó tolerancia a la sequía y a piricularia. En el grupo de variedades tardías, sobresalió la variedad IAC 47 de grano largo, por su tolerancia a la sequía y a piricularia.

El campo de líneas segregantes, compuesto por progenies de cruzamientos tendientes a buscar resistencia al volcamiento, presentó alta susceptibilidad a piricularia, helmintosporiosis y escaldado de la hoja, además de síntomas severos ocasionados por la sequía.

También se visitó otro experimento en el cual se investigaba el tratamiento de la semilla con compuestos químicos versus diferentes densidades de siembra, con el objeto de contrarrestar el ataque del Elasmopalpus.

Es importante destacar que el manejo de los ensayos se realizó en forma excelente; la incidencia de sequía y de las enfermedades, estableció condiciones muy apropiadas para la selección del material promisorio.

El campo de Capivara del CNPAF

Viveros del IRTP. En el Campo de Capivara del CNPAF se observaron el VIRAL-S del CIAT y el IURYN-77 del IRRI, los cuales se encontraban en estado de floración (Figura 12).

En el VIRAL-S sobresalieron las líneas IRAT 13, IR 36, IR 3880-13, MRC 172-9 y el testigo local (IAC 25); los demás materiales fueron altamente susceptibles al escaldado de la hoja y algunas líneas fueron altamente susceptibles a piricularia. En términos generales, el comportamiento de la mayoría de las líneas no fue satisfactorio para las condiciones de secano.

En el IURYN-77, la mayoría de las líneas fueron altamente susceptibles al escaldado de la hoja. Sólo algunas líneas presentaron superioridad (Apéndice 5).



Figura 12. El Ing. José Hernández (Perú) indica a los técnicos de CNPAF ciertas anomalías en los viveros del IRTP sembrados en el CNPAF.

Se observó un campo de producción de semilla de la variedad IAC 47, la cual se encontraba en estado de macollamiento. El lote se sembró bajo condiciones de secano, a una distancia entre surcos de 50 cm. El cultivo estaba completamente libre de malezas y la variedad presentaba un buen comportamiento.

Proyecto Piloto Secretaría de Agricultura/EMBRAPA

El grupo visitó un proyecto piloto de producción de arroz de riego en una finca situada a 45 km de Goiania. El proyecto está bajo la dirección de la Secretaría de Agricultura en colaboración con los técnicos del Programa de Arroz de EMBRAPA en Goiania. El proyecto se inició en 1977 y actualmente cuenta con un grupo de 6 ingenieros agrónomos y 8 prácticos agrícolas, quienes se encargan de supervisar los cultivos de arroz, desde la preparación de los lotes hasta la cosecha. Este tipo de proyectos se ampliará para adiestrar personal y producir semilla básica, lo cual constituye una de las necesidades prioritarias para la producción de arroz de riego y de secano en la mayoría de los Estados productores.

El proyecto contempla la adecuación de 350 hectáreas, de las cuales 120 se encuentran en producción. El objetivo central de este proyecto es transferir la tecnología del cultivo de arroz de riego de Minas Gerais a Goiás.

La variedad cultivada en este proyecto fue la IR 22, la cual exhibió un buen comportamiento. Se observaron lotes cercanos a la cosecha (115 días de edad), en los cuales las plantas tenían una altura de 110 cm y sólo presentaban leves síntomas de escaldado de la hoja y añublo de la vaina, pero no mostraban síntomas de piricularia. El cultivo se había sembrado a una densidad de 100 kg de semilla/ha y fertilizado con 300 kg/ha del compuesto 5-32-14 más elementos menores.

También se adelantan ensayos comparativos de variedades versus diferentes niveles de nitrógeno, con el fin de dar las recomendaciones más adecuadas a los agricultores.

El Campo Experimental de Agrovét

Viveros del IRTP. En el Campo Experimental de Agrovét se visitaron el VIRAL-P, el VIRAL-T y el IRON-77 del IRRI.

El crecimiento de la mayoría de los materiales del VIRAL-P fue irregular, posiblemente a causa de las malas condiciones del suelo. Estos viveros se sembraron entre el 15 de octubre y el 5 de noviembre de 1977 y, por lo tanto, al momento de la visita estaban cercanos a la cosecha. En el VIRAL-P se había pasado la época de cosecha de la mayoría de las líneas; se observó la incidencia de escaldado de la hoja, helmintosporiosis y, en algunas líneas, síntomas de piricularia.

Las líneas del VIRAL-T exhibieron un mejor comportamiento que las del VIRAL-P, aunque presentaron síntomas moderados de helmintosporiosis y piricularia en el área foliar; no se observaron síntomas de piricularia en el cuello de la panícula. En el IRON, la mayoría de las líneas se encontraban en estado de floración y exhibían un buen comportamiento. En general, los experimentos tuvieron un buen manejo y los resultados serán de gran utilidad para la selección de las mejores variedades.

Instituto Agronómico de Campinas (IAC)

En el Instituto Agronómico de Campinas, el grupo de supervisión fue recibido por el Director General, Dr. Lourival Carmo, quien dio la bienvenida al grupo e informó brevemente sobre las actividades del Instituto.

El IAC fue establecido por el Emperador Don Pedro II en 1887. El Instituto se dedica a la investigación básica y aplicada sobre plantas, suelos, clima y métodos de cultivo.

La investigación de los problemas agrícolas se efectúa en laboratorios, invernaderos e insectarios bien equipados, con el propósito de incrementar rápidamente la productividad de los cultivos. El equipo de científicos que labora en este Centro está evaluando más de 500 ensayos.

El Instituto tiene ocho Divisiones bajo las cuales funcionan los departamentos por cultivos y disciplinas básicas. El Centro realiza investigaciones en algodón, arroz, café, caña de azúcar, cítricos, frijol, frutales (duraznos, cerezas, uvas), hortalizas y soya. Una comisión técnica tiene la responsabilidad de coordinar los proyectos de investigación de los cultivos, cuya ejecución está a cargo de los técnicos.

El Instituto ha contado con un presupuesto adecuado y el actual es de 10 millones de dólares. La mayor parte de los esfuerzos (90 por ciento) se concentran en la investigación aplicada. El Instituto ha contribuido al rápido cambio de la estructura de la producción agrícola en São Paulo, del monocultivo del café a la diversificación de cultivos básicos.

El Instituto tiene actualmente 2500 empleados, entre los cuales hay 223 ingenieros agrónomos, 18 a nivel de M.S. y 50 a nivel de Ph.D.

La sede principal del Programa de Arroz se encuentra en la Estación Experimental en Campinas, la cual ocupa una extensión de 700 hectáreas, a una altitud de 669 m.s.n.m., a 22° 05' de latitud sur y 47° 05' de longitud oeste. La temperatura media es de 20,6°C y la precipitación media anual es de 1385 mm. Además

de su sede en Campinas, tiene una red de 17 estaciones experimentales regionales en todo el Estado.

El Programa de Arroz está bajo la dirección del Ing. Agr. Derly Machado de Souza desde 1963. El Programa cuenta con cinco técnicos de tiempo completo, quienes reciben el apoyo de personal de otras disciplinas. El objetivo principal del Programa es la selección, mediante hibridación, de variedades para las condiciones de secano que sean resistentes a la sequía, a piricularia, a helmintosporiosis y al añublo de la vaina. El Programa también ha iniciado investigaciones cuyo objetivo es la selección de variedades para las condiciones de riego, ya que el gobierno estatal está adecuando tierras para este sistema de cultivo. Actualmente, el 95 por ciento del área sembrada de arroz en São Paulo corresponde al sistema de secano.

El banco de germoplasma está compuesto por 5000 líneas o variedades. Las panículas de estos materiales se almacenan en un cuarto a una temperatura de 11° C y a una humedad relativa del 35 por ciento. Bajo estas condiciones se puede guardar el germoplasma en buen estado durante más de 10 años.

En el Apéndice 4 se indican los diferentes experimentos visitados por el grupo supervisor en la Estación Experimental de Campinas.

Viveros del IRTP. Se observaron los Viveros VIRAL-P y VIRAL-T sembrados el 17 de noviembre de 1977. El comportamiento de las variedades del VIRAL-P fue satisfactorio. Muchas líneas fueron superiores o similares al testigo local (Apéndice 5). El material estaba cercano a la recolección y en ninguna de las líneas se observaron problemas de piricularia o helmintosporiosis (Figura 13).

En el VIRAL-T hubo varias líneas muy superiores al testigo local, como las selecciones BR 51-74-6 y BR 4 de Bangladesh y las líneas BG 374-1 y BG 375-1 de Sri-Lanka.



Figura 13. D. M. de Souza (Brasil) toma notas en los viveros VIRAL-P y VIRAL-T sembrados bajo condiciones de riego en el IAC.

Ensayos experimentales

El grupo de supervisión observó el comportamiento del material promisorio del Programa (252 líneas), el cual se sembró en camas de infección para su evaluación por resistencia a piricularia, en comparación con las variedades IAC 162 (testigo susceptible) y Tetep (testigo resistente) (Figura 14). El material evaluado incluyó las variedades CICA 9 y CICA 7; CICA 9 presentó un grado de infección por piricularia en el área foliar de tipo 6 a 7 (igual a IAC 162), en tanto que CICA 7 presentó resistencia del tipo 1 (igual a Tetep).

En estas camas de infección también se evaluó un material introducido del IRRI para su cultivo bajos condiciones de secano. En este ensayo se incluyeron las variedades Salumpikit e IAC 25, las cuales presentaron tolerancia a la sequía.

Bajo condiciones de invernadero, se está estudiando la diferenciación de razas de piricularia presentes en la región y en las diferentes zonas arroceras del país, para lo cual se utilizan variedades diferenciales. Bajo condiciones similares también se evalúa la resistencia del material promisorio a helmintosporiosis y al



Figura 14. El Ing. Derly M. de Souza (Brasil) explica al Dr. J. O'Toole del IRRI las técnicas utilizadas en el IAC para evaluar el material genético por resistencia a la piricularia y a la sequía.

añublo de la vaina, para lo cual se utiliza como inóculo una suspensión de esporas; como testigos de la evaluación por resistencia a helmintosporiosis se utilizan las variedades Saturno y Dawn (resistente y susceptible, respectivamente).

El grupo de supervisión visitó un ensayo comparativo de variedades bajo condiciones de secano, el cual se sembró en surcos distanciados a 30 y 60 cm. El material se observó seriamente afectado por la sequía, piricularia, helmintosporiosis y escaldado de la hoja (Figura 15). El período de sequía que afectó al ensayo se prolongó durante 20 días cuando las plantas se encontraban en el estado de máximo macollamiento. La mayoría de las variedades de secano fueron severamente afectadas por la sequía. Pocas variedades de secano y algunas líneas mejoradas lograron recuperarse notablemente, pero se estimó que el rendimiento sería muy bajo. Las plantas distanciadas a 60 cm presentaron mayor tolerancia a la sequía en comparación con las distanciadas a 30 cm. En la variedad Batatais se observó amarillamiento y enrollamiento de las hojas, pero no se logró determinar la causa. Los síntomas se asemejan a los ocasionados por herbicidas hormonales; sin embargo, en este campo no se habían aplicado herbicidas.



Figura 15. El grupo de supervisión observa los problemas ocasionados por la sequía y las enfermedades en el IAC en Campinas, São Pablo, Brasil.

Cerca del lote experimental de comparación de variedades se observó un cultivo de arroz de agricultores pequeños (5-6 hectáreas), sembrado con la variedad IAC 120 (alta y de grano largo). El cultivo se observó en buenas condiciones, ya que el lote se encuentra en una zona baja, de alta humedad; éste se consideró como un cultivo de arroz de secano favorecido. Se estimó que el rendimiento sería de 2,3 ton/ha (Figura 16).

Se visitaron los lotes de líneas semienanas promisorias (introducciones en su mayor parte) las cuales estaban entre el estado de macollamiento y el inicio de la floración. La mayoría de las líneas presentaron un comportamiento irregular. Ninguna de las variedades enanas exhibió suficiente crecimiento vegetativo para producir semilla, lo cual indica que este tipo de materiales no es adecuado para las condiciones de secano. Se concluyó que para el cultivo de secano en Brasil se requieren variedades cuya altura sea intermedia o alta (Figura 17).

Entre los trabajos bajo condiciones de riego se visitó un ensayo comparativo de selecciones promisorias del Programa y seis variedades introducidas. So-



Figura 16. Cultivos de arroz de secano de pequeños agricultores con la variedad IAC 120 en Campinas, São Paulo, Brasil.

bresalió la línea P 899-55-6-4-6-1B, la cual será nombrada como variedad en 1978. También se observó la línea IR 841-63-5-1-9-33 la cual fue lanzada como variedad resistente a piricularia hace dos años; pero en 1977 resultó susceptible.



Figura 17. D.M. de Souza (Brasil) explica a M. Rosero (IRRI), J. Hernández (Perú), J.C. O Toole (IRRI) y P.S. Carmona (IRGA-Brasil) los problemas de las variedades enanas bajo condiciones de secano en Brasil.

El manejo de los diversos experimentos bajo condiciones de riego, fue excelente y se lograron detectar diferencias muy marcadas entre el material en estudio.

Producción de semilla. Se visitaron varias parcelas para la multiplicación de semilla de variedades comerciales y líneas promisorias introducidas, bajo condiciones de riego. Se observaron lotes de CICA 8, de la línea 4440, selección 10. Estas dos últimas se encontraban en estado de floración y su comportamiento fue satisfactorio.

Es importante destacar que la mayoría de las variedades cultivadas bajo condiciones de secano en Brasil han sido desarrolladas por el IAC. Entre las principales variedades se pueden mencionar las siguientes: IAC 554, IAC 1246, IAC 47, IAC 25 e IAC 1391.

Como material promisorio para las condiciones de secano, se están evaluando las selecciones IAC 5130, IAC 22, IAC 5067, IAC 164, IAC 165, IAC 5128, IAC 5032 e IAC 1131. El Programa espera seleccionar una o dos de estas variedades en los próximos dos o tres años, para su producción comercial.

La estrategia de mejoramiento y los resultados obtenidos por el Programa de Arroz, bajo la dirección del Ing. Souza, se deberían compartir con otros Programas. Los cruces que han hecho y sus procedimientos dan una idea de su aplicabilidad (Figura 18). La base germoplásmica introducida por el material tiene buena adaptación.

Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA)

El grupo de supervisión fue recibido por los directivos del Instituto en Porto Alegre. El IRGA es un instituto para la investigación y producción de arroz de riego en Río Grande do Sul y depende de la Secretaría de Agricultura.

La Estación Experimental del IRGA en Porto Alegre fue fundada en 1939. Los terrenos de la Estación tienen una extensión de 700 hectáreas y están localizados a 7 m.s.n.m., a 29° 55' 30" de latitud sur y 50° 58' 21" de longitud oeste. Los suelos

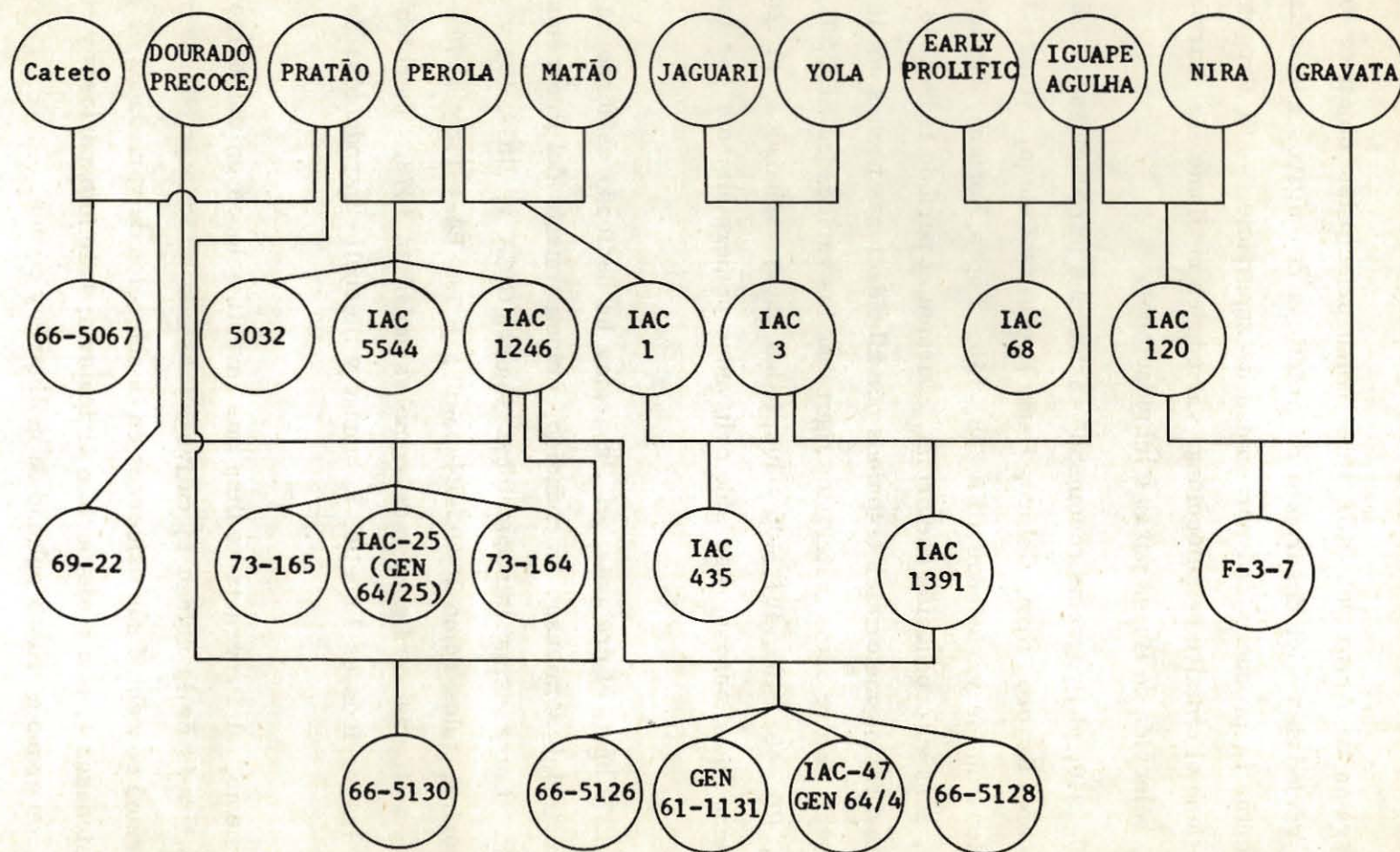


Figura 18. Genealogía de las variedades de secano del IAC.

son arcillo-limosos de origen aluvial, con un pH de 4,5 y un contenido de materia orgánica de 1,5 por ciento, 12 ppm de P_2O_5 y 30 ppm de K_2O .

El Programa de Arroz del IRGA tiene como principales objetivos el mejoramiento de variedades y el desarrollo de prácticas de cultivos adecuadas, con el fin de aumentar la productividad por unidad de superficie. El Programa de Mejoramiento tiene el objetivo de seleccionar variedades mediante la introducción de materiales, selección de líneas puras e hibridaciones.

En 1939-1940, el Programa recomendó variedades introducidas de Estados Unidos, tales como Rexoro, Nira, Caloro, Early Prolific y Colusa. Entre 1942 y 1950 se seleccionaron las variedades EEA 388, 140, Tapes, Fortuna, Japonés, Blue Rose y Guaiba, para su producción comercial. Durante el período 1959-1966, el Programa seleccionó varios materiales obtenidos por hibridaciones hechas en la estación experimental. Entre estos materiales figuraban las variedades EEA 201, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405 y 406; todas estas variedades, al igual que las anteriormente mencionadas, han sido cultivadas comercialmente por los agricultores.

Desde 1972 hasta el presente, el Programa ha dedicado esfuerzos a la evaluación de material semienano introducido, principalmente del Programa de Arroz del CIAT. Entre estas introducciones figuran CICA 4, IRGA 404 y varias líneas promisorias, tales como P 793-B4-38-1T, P 798-B4-4-1T y P 790-B4-4-1T. Una de estas líneas será nombrada como variedad en 1978. También se están evaluando las variedades Labelle, Lebonnet y Bluebelle introducidas de los Estados Unidos.

Actualmente, el Programa realiza sus investigaciones en colaboración con EMBRAPA, a través de la unidad ejecutiva del Estado en Pelotas. Desde hace tres años, el Programa concentró sus esfuerzos en la selección de variedades de alto rendimiento (semienanas), con resistencia a piricularia, helmintosporiosis y otras enfermedades y con grano de buena calidad de molinería y cocina.

Para lograr sus objetivos, el Programa realiza cruzamientos, con el propósito de combinar las características deseables de variedades o líneas semi-

enanas introducidas del CIAT o del IRRI, con la resistencia a piricularia de los progenitores Tetep, Dissi Hatiff, Carreon y C46-15.

El Programa está estudiando aproximadamente 400 introducciones y 4000 líneas segregantes, las cuales presentan combinaciones de un tipo de planta semi-enano, buenas características del grano y resistencia a piricularia. Entre este material, el Programa espera seleccionar para 1980, por lo menos cuatro variedades para entregarlas a los agricultores.

La introducción de variedades o líneas puras del IRRI no ha dado resultados satisfactorios para los objetivos del Programa de Arroz del IRGA. Esto se debe principalmente a la diversidad de las condiciones climáticas, edáficas y agronómicas existentes en Río Grande do Sul, las cuales difieren de las prácticas existentes en el IRRI.

El proyecto cooperativo IRGA/EMBRAPA tiene gran importancia para el Programa, ya que permite sembrar (entre mayo y octubre) material segregante o promisorio en otros centros experimentales bajo la dirección de EMBRAPA. Por ejemplo, los cruzamientos que hace EMBRAPA en la UEPAE de Pelotas se pueden replicar en la Estación Experimental del IRGA. La siembra del material segregante del IRGA se puede adelantar en una generación, mediante su siembra en las UEPAEs de EMBRAPA, donde no hay problemas de baja temperatura durante el período de mayo-octubre.

Viveros del IRTP. El VIRAL-P y el VITAL-T se sembraron el 28 de octubre de 1977. El comportamiento de las variedades del VIRAL-P fue irregular; algunas variedades exhibieron poco crecimiento y otras fueron inferiores en comparación con el testigo local. IR 36 exhibió el mejor comportamiento. En el VIRAL-T la mayoría de las variedades presentaron amarillamiento y poco crecimiento a causa de un exceso de lluvia durante la siembra. La línea BR 4 y las variedades IRGA 406 y CICA 9 fueron superiores al resto de las variedades (Figura 19).



Figura 19. Viveros de rendimiento de variedades precoces (VIRAL-P, 1977), sembrado en la Estación Experimental del IRGA en Porto Alegre, Brasil.

Ensayos experimentales

El grupo de supervisión visitó las camas de infección para evaluar material introducido segregante y promisorio por su resistencia a pircularia en estado de plántula. En este ensayo el testigo resistente utilizado fue Tetep y los testigos susceptibles Bluebelle y Fanny. Parte del material segregante fue resistente y las variedades susceptibles presentaron una incidencia de 7 a 8 (Figura 20).



Figura 20. J.C. O'Toole (IRRI) y los demás integrantes del grupo de supervisión observan el material genético en evaluación por resistencia a la pircularia en el IRGA.

También se visitó un ensayo comparativo de variedades con diferentes fechas de siembra, el cual se diseñó para comparar el comportamiento de las variedades o líneas promisorias introducidas con el de las variedades del Programa (Figura 21).

En el material segregante F_2 , compuesto por 112 poblaciones, se observó buena variabilidad genética. El campo del germoplasma, compuesto por 500 líneas introducidas y seleccionadas por el Programa, se encontraba en estado de maduración. Se observó un gran número de material con buen tipo de planta y de grano largo.

Los ensayos preliminares y avanzados de rendimiento se siembran con dos niveles de nitrógeno, con el fin de determinar el rendimiento del material promisorio y su respuesta al nitrógeno. En estos ensayos y en las parcelas de multiplicación de semilla, se destacó la superioridad de la línea P 798-B4-4-1T, la cual será nombrada como variedad en 1978.

Se observó un ensayo regional de variedades, en el cual se compararon algunas variedades promisorias como CICA 9 y CICA 7. En las parcelas de CICA 9 se observó una severa incidencia de espiga erecta.



Figura 21. P.S. Carmona, Coordinador del Programa de Arroz del IRGA, explica las prácticas de cultivo efectuadas en los ensayos de rendimiento.

En general, los campos experimentales de la Estación Experimental del IRGA recibieron un buen manejo, los objetivos están bien orientados para obtener variedades de alta productividad.

Distrito de Riego de Baragem do Duro en Camaquã

En el municipio de Camaquã se cultivan aproximadamente 25.000 hectáreas de arroz. El distrito de riego tiene capacidad para el riego de 10.000 hectáreas. El sistema de riego tiene cuatro canales principales y varios canales secundarios, los cuales distribuyen el agua a los cultivos de arroz. El equipo de supervisión fue recibido por el Ing. Agr. Celenio Oliveira, quien recibió adiestramiento en producción de arroz en el CIAT.

Se observaron cultivos pertenecientes a una comunidad de colonos, quienes son propietarios de extensiones de 20 hectáreas y cultivos grandes de empresas particulares o de agricultores privados con extensiones de 200 a 300 hectáreas.

En la campaña 1977-1978, la variedad más cultivada en el distrito fue Bluebelle, la cual se adapta muy bien a las condiciones predominantes de la región, con rendimientos superiores a 4,5 ton/ha.

Facultad de Agronomía, Universidad de Pelotas

Existe un convenio de investigación entre EMBRAPA y la Universidad de Pelotas, el cual tiene el objetivo de resolver los problemas que afectan la producción de arroz en el municipio de Pelotas, uno de los mayores productores de arroz de Río Grande do Sul. El proyecto de cooperación contempla los experimentos que se indican en el Apéndice 4.

PARAGUAY

Situación del cultivo

Generalidades

Paraguay tiene condiciones similares a los Estados de Río Grande do Sul de Brasil y Corrientes de Argentina. Sin embargo como aún no se ha establecido un

programa de investigación en arroz, la producción está limitada a grandes agricultores, quienes importan su tecnología de países vecinos. Aunque es bajo el aumento del área cultivada en arroz de secano en Paraguay, en 1976-1977 representó el triple (15.000 hectáreas) del área cultivada en 1971-1972 (5000 hectáreas). La tecnología para el cultivo de secano se ha introducido de Brasil, lo cual constituye un aporte a la tecnología de la producción de arroz en Paraguay.

En Paraguay, el arroz se cultiva en sistemas de riego y secano. La producción de riego se concentra en los departamentos de Itapúa, Misiones, Cordillera y Paraguarí. La producción de secano proviene de los departamentos de Alto Paraná, Canendiyu, Amambay y parte de Itapúa.

En el Cuadro 1 se indicó el área, la producción y el rendimiento promedio de los dos sistemas de cultivo. La producción de 1976-1977 (80.000 toneladas) abasteció la demanda interna (45.000 toneladas) y generó un excedente de 23.000 toneladas de arroz en cáscara, inadecuado para el mercado externo, en gran parte por su baja calidad de grano. Las 7000 toneladas restantes se destinaron para semilla.

El consumo de arroz en Paraguay es bajo (11,2 kg de arroz blanco per cápita/año), no a causa del déficit en la producción, sino por el alto precio del arroz y deficiencias en la distribución del producto en las zonas de consumo.

El área total (37.500 hectáreas) de la campaña 1976-1977 se caracterizó por tres tipos de explotaciones: 56 por ciento en explotaciones menores de 5 hectáreas, 40 por ciento en extensiones de 5 a 50 hectáreas y el 4 por ciento en explotaciones mayores de 50 hectáreas.

El sistema de producción en las explotaciones pequeñas corresponde, en su mayor parte, a productores arrendatarios, quienes carecen de asistencia técnica y crediticia, lo cual no les permite emplear técnicas mejoradas de producción. En la mayor parte de estas explotaciones se utiliza el sistema de riego.

En las explotaciones de 5 a 50 hectáreas el sistema de producción es principalmente el de riego, en el cual el nivel de tecnificación es intermedio; sin embar-

go, aún es limitado el uso de semilla seleccionada e insumos agroquímicos (fertilizantes y herbicidas).

Las explotaciones mayores de 50 hectáreas presentan el mayor nivel tecnológico, y el sistema de cultivo es totalmente mecanizado. Estas empresas o corporaciones agrícolas se encargan directamente de la producción, beneficio y distribución del arroz blanco para el consumo interno y externo.

Variedades cultivadas

Las variedades más cultivadas en la campaña 1976-1977 fueron Bluebonnet 50 (30 por ciento del área), CICA 4 y CICA 6 (20 por ciento del área), Fortuna y Blue Rose (35 por ciento del área) y variedades de diverso origen (15 por ciento del área). Las variedades CICA 7, CICA 9 y línea 4440, denominada Adelaida 1, están en etapa de difusión.

Factores limitantes

Los principales problemas de la investigación y producción de arroz en Paraguay incluyen:

- a) Falta de tipificación de variedades.
- b) Carencia de producción de semillas certificadas.
- c) Incidencia de piricularia en algunas variedades de arroz de riego (Blue Rose).
- d) Carencia de personal adiestrado en mejoramiento y producción de arroz.
- e) Falta de un Programa de Arroz bien estructurado a nivel nacional y áreas experimentales propias.

Visitas y observaciones

Promoción Agropecuaria S.A.

Se visitó la empresa Promoción Agropecuaria S.A., ubicada en Arroyos y

Esteros, a 50 km al noreste de Asunción. En esta empresa, el Programa de Arroz del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), desarrolla las pruebas regionales de variedades y la empresa se dedica a la producción comercial de arroz de riego y a la ganadería.

El Programa de Arroz tiene su sede en el Instituto Agronómico Nacional en Caacupé, a 48 km al norte de Asunción. Las labores de investigación en arroz se interrumpieron durante varios años y se reiniciaron desde 1970. Las investigaciones se concentran en la introducción y selección de las mejores variedades de alto rendimiento y buena calidad de molinería, tanto para riego como para secano. También se adelantan investigaciones sobre fertilización y control de malezas.

El Programa cuenta con un solo técnico a nivel de M.S., pero recibe el apoyo de personal del Departamento de Suelos y de los extensionistas para la ejecución de las pruebas regionales. A través de las pruebas regionales, el Programa ha evaluado el material introducido del CIAT y desde 1972 recomendó a los agricultores las variedades CICA 4 e IR 22. Actualmente, las variedades CICA 6, CICA 7, CICA 9 y CICA 8 están en etapa de difusión.

En la prueba regional que se observó en Arroyos y Esteros, se están evaluando 14 líneas introducidas del CIAT en 1975, 17 líneas y/o variedades introducidas de Brasil y siete de Argentina (Figura 22). En general, el material introducido del CIAT presenta un buen comportamiento en esta región. El crecimiento de CICA 6, CICA 7 y CICA 9 se observó normal; CICA 7 fue superior a CICA 9. En todo el material se observaron síntomas moderados de helmintosporiosis, cercosporiosis y añublo de la vaina.

La Promoción Agropecuaria S.A., en Arroyos y Esteros, de propiedad del Sr. José Pappalardo, tiene una extensión de 14.000 hectáreas, de las cuales 7000 son aptas para el cultivo de arroz. Anualmente se cultivan aproximadamente 500 hectáreas. En la campaña 1977-1978 se sembraron 412 hectáreas con CICA 6, 28 con CICA 7, 32 con CICA 9 y 40 con la línea 4440. Se observaron varios lotes de CICA 6 y uno de CICA 7. Los lotes de CICA 9 y de la línea 4440 ya se habían



Figura 22. El grupo de supervisión observa un ensayo regional del Programa de Arroz sembrado en Arroyos y Esteros, Paraguay.

cosechado, con un rendimiento promedio de 5,5 ton/ha. Es importante destacar que cuando se sembraron las variedades altas Bluebonnet y Fortuna, los rendimientos fluctuaban entre 2,8 y 3,5 ton/ha; actualmente, los rendimientos se han duplicado con las variedades semienanas.

Los lotes de CICA 6 (en maduración) recibieron un buen manejo. La variedad presentó un buen desarrollo y una buena producción. Sin embargo, se observaron algunas áreas pequeñas severamente afectadas por el añublo de la vaina. También se observó arroz rojo y áreas infestadas de liendre de puerco (E. colonum), denominada "Arroz Cai" y "Arroz rá" en Paraguay. El lote de CICA 7, el cual se estaba cosechando (Figura 23), mostró un buen desarrollo y dió una buena producción; la helmintosporiosis afectó el área foliar de esta variedad y algunas plantas mostraban síntomas del añublo de la vaina. La época de cosecha del lote de CICA 7 se había pasado, puesto que se debió cosechar 20 días antes. Las temperaturas altas (36°C) y la cosecha a destiempo afectan la calidad del arroz en el molino; el rendimiento del arroz entero es muy bajo. Este problema ha ocurrido con los lotes de CICA 6, puesto que el número de combinadas no es suficiente para la recolección. Se recomendó hacer siembras escalonadas de 50 hectáreas cada diez días, con el fin de cosechar oportunamente con las



Figura 23. El grupo de supervisión observa un campo comercial de CICA 7 en recolección, en la Promoción Agropecuaria de Arroyos y Esteros, Paraguay.

combinadas disponibles y, de esta manera, evitar los bajos rendimientos de arroz entero en el molino.

La explotación de arroz en la empresa tiene un alto nivel tecnológico. Los campos se encuentran bien nivelados y divididos en lotes de 4 hectáreas con caballones. Se siembran 140 kg de semilla/ha al voleo. Se aplica un fertilizante 9-36-12 a razón de 150 kg/ha. Después de la siembra, se aplica urea (45 por ciento) a razón de 100 kg/ha, en dos aplicaciones a los 30 y 60 días. Para el control de las malezas se aplica Propanil. Se controlan insectos (chinchas), pero no las enfermedades. El sistema de rotación utilizado consiste en la siembra de arroz durante dos a tres años y pastoreo de ganado en pasto natural durante los tres años siguientes.

La empresa beneficia la producción y distribuye el arroz blanco (empacado con el sello comercial "Adelaida") a los principales mercados de Asunción y también exporta a los países vecinos. Actualmente, la empresa está promoviendo la siembra comercial de la línea 4440, procedente del CIAT, con el nombre de Adelaida 1.

Posteriormente, el grupo se dirigió al Instituto Agronómico Nacional del MAG en Caacupé. Este Instituto está situado a 48 km de Asunción, a una altitud de 228 m.s.n.m., a 25°24' de latitud sur y 57°06' de longitud norte. La precipitación media anual es de 1540 mm y la temperatura media anual de 22,6°C.

PERU

Situación del cultivo

Generalidades

El cultivo del arroz en Perú ocupa el tercer lugar en importancia después del maíz y de la papa. Socialmente, el arroz tiene gran importancia, ya que genera 1,7 millones de jornales por campaña, lo cual representa el 28 por ciento del valor de la producción bruta nacional arrocería.

Como consecuencia de sus mayores beneficios económicos en comparación con otros cultivos, su sustitución inmediata en los valles costeros no se considera factible; el arroz se continuará cultivando por muchos años en esta región.

Lo anterior se ha logrado gracias a la introducción de variedades de alto rendimiento, las cuales se han cultivado con buenas técnicas de manejo, lo cual ha aumentado sustancialmente los rendimientos y, en ciertos casos, los ha duplicado; por ejemplo, en el Valle de Camaná, el rendimiento de la variedad Lambayque 2 de 5,2 ton/ha fue duplicado (10 ton/ha) con el cultivo de IR 8.

El incremento del rendimiento y del área de cultivo ha permitido al país autoabastecerse desde 1970.

En la campaña 1976-1977 se cultivaron 133.700 hectáreas, de las cuales el 80 por ciento correspondió al sistema de riego y el 20 por ciento al sistema de secano. En el sistema de riego, el 96 por ciento del área se sembró por transplante y el 4 por ciento directamente. En esta campaña, la producción total fue de 639.600 toneladas de arroz en cáscara, con rendimientos promedio de 5,5 ton/ha bajo condiciones de riego y 1,7 ton/ha bajo condiciones de secano (Cuadro 1).

Sistemas de producción

Arroz de riego. La zona arroceras de riego se concentra en la Costa Norte (Valles de Jequetepeque, Chancay, Alto Piura, Chira y Tumbes), en la selva alta (Jaem y Bagua) y en la Costa Sur (Valle de Camaná) en menor escala (7000 hectáreas).

En los valles de las Costas Norte y Sur, con excepción del Chira donde se dispone de riego asegurado de la represa de Poechos, el régimen de riego es irregular y los cultivos de arroz dependen del flujo de las aguas de los ríos que bajan de la cordillera occidental Andina. El clima de estos valles es subtropical, sin problemas severos de baja temperatura; la humedad relativa es baja y la radiación solar es alta. En la selva alta, el clima es similar a las zonas arroceras tropicales; no hay problemas de temperatura y se puede sembrar arroz en cualquier época del año. Sin embargo, el cultivo está limitado por la disponibilidad de agua.

Los suelos de las zonas arroceras de la costa son alcalinos, de textura franco arcillosa, pobres en materia orgánica, con un contenido de fósforo intermedio y alto contenido de potasio. Los suelos se clasifican como aluviales, sin problemas serios de drenaje, excepto en las partes bajas cercanas al Océano Pacífico, en las cuales hay problemas de drenaje y salinidad (suelos hidromórficos). La topografía es poco ondulada y permite una nivelación en terrazas hasta de 3 hectáreas. El sistema de producción por transplante es altamente tecnificado. Todas las labores del cultivo, con excepción del transplante, son mecanizadas. Los semilleros se establecen en octubre y se hace el transplante cuando las plántulas tienen 30 a 40 días de edad. Las distancias de siembra son de 25 x 25 cm ó 20 x 25 cm, colocando tres a seis plántulas por sitio.

El control de malezas se hace manualmente, cuando la infestación es mínima y con herbicidas (Propanil, Butaclor y Bentiocarbo), cuando la infestación es moderada o severa.

Sólo se aplican fertilizantes nitrogenados, ya que no hay respuesta al P y K. Se aplican entre 240 y 320 kg de N/ha para las variedades semienanas en dos épocas (50 por ciento a los 20 días después del trasplante y 50 por ciento al inicio de la fase reproductiva). Para las variedades tradicionales, los niveles óptimos son de 160 kg de N/ha para las zonas de la costa y 60 a 80 kg de N/ha para la selva alta. La fuente de nitrógeno más utilizada es la urea.

La cosecha es manual-mecanizada o totalmente mecanizada; en el primero de los casos, el corte del arroz y la engavillada se hace manualmente y la trilla o el desgrane se hace mecánicamente con combinadas estacionarias. En el segundo caso, el corte y el desgrane se hace en forma totalmente mecanizada.

Arroz de secano. Las áreas cultivadas bajo condiciones de secano están ubicadas en la Selva Amazónica, a lo largo de los ríos Huallaga, Ucayali y Amazonas.

Las siembras en las zonas de la Selva Baja y Alta son manuales y directamente en el terreno, colocando la semilla a distancias de 20 ó 50 cm entre sitio y empleando 50 kg de semilla/ha.

En las zonas del río Amazonas ("Barriales") los suelos son arcillosos. La siembra se hace manualmente al voleo, con semilla pregerminada a razón de 25 kg/ha.

La selva baja se caracteriza por tener un clima de bosque tropical húmedo, con precipitaciones mayores de 2000 mm anuales; los suelos son Ultisoles, ácidos, poco meteorizados, bajos en bases saturadas y presentan un alto contenido de aluminio.

La selva alta corresponde al bosque seco tropical; presenta limitaciones en la disponibilidad de lluvias.

La recolección del arroz de secano (corte y desgrane) se hace manualmente.

En las zonas de secano, los problemas que limitan la producción incluyen

los suelos ácidos y su alto contenido de aluminio, la distribución irregular de las lluvias y la presencia de las enfermedades piricularia, helmintosporiosis y escaldado de la hoja.

Variedades cultivadas

El 62 por ciento del área de riego estuvo sembrada con variedades semienanas (Naylamp, Inti, Chancay e IR 8) y el 38 por ciento con variedades tradicionales (Minabir 2 y Radin China). En el área de secano las variedades tradicionales (Fortuna, Carolina y otras) cubrieron el 92 por ciento y las semienanas el 8 por ciento. La contribución de las variedades semienanas en la producción nacional fue de 64 por ciento y el 36 por ciento correspondió a las tradicionales.

Factores limitantes

Los principales problemas que afectan la producción de arroz en el país son:

- a) Incidencia de enfermedades, principalmente piricularia, helmintosporiosis, escaldado de la hoja, hoja blanca y añublo de la vaina.
- b) Bajas temperaturas en la época de floración.
- c) Salinidad en las zonas bajas de los Valles de la Costa.
- d) Presencia de suelos ácidos y altos en aluminio en las áreas de secano.
- e) Irregularidad en la descarga de agua de los ríos que irrigan los valles arroceros.
- f) Aplicación inoportuna de los insumos - fertilizantes y herbicidas - por deficiencia en la transferencia de la tecnología generada por el proyecto.

Visitas y observaciones

Estación Experimental de Vista Florida

El Proyecto Nacional de Investigaciones de Arroz del Perú tiene su sede principal en la Estación Experimental de Vista Florida del CRIA II, localizada a-

proximadamente a 8 km de la ciudad de Chiclayo. La Estación se encuentra a 37 m. s.n.m., 64° 44' de latitud sur y 79° 48' de longitud oeste. La temperatura media es de 23° C y la precipitación anual de 22 mm.

El Proyecto Nacional de Arroz fue creado en 1968, con el objetivo principal de dirigir y coordinar las investigaciones del cultivo. Las actividades se adelantan en estrecha colaboración con las estaciones experimentales de Chira - CRIA II; Tulumayo; Yurimaguas e Iquitos CRIA III y Arequipa - CRIA IV; la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo en Lambayeque; la Universidad Agraria en Tingo María; y la Universidad Nacional Técnica de Piura.

Los trabajos de investigación están a cargo de 19 técnicos de los CRIA y siete de las entidades colaboradoras.

Las investigaciones tienen el objetivo central de aumentar la producción y productividad del arroz, para abastecer las necesidades de la población del país.

El Proyecto está bien estructurado y tiene las siguientes estrategias:

- a) Obtención de variedades con buen tipo de planta y alto rendimiento, precoces, con buena calidad de grano y resistencia a plagas y enfermedades.
- b) Producción de semilla genética, fundación y registrada de las variedades comerciales y líneas promisorias.
- c) Desarrollar técnicas que permitan una mejor utilización del nitrógeno y sus fuentes.
- d) Crear y formular metodologías que mejoren los sistemas de producción.

En el Apéndice 4 se detallan los diferentes experimentos que visitó el grupo de supervisión en los campos de la Estación Experimental Vista Florida y en la Universidad Pedro Ruiz Gallo. Todos los experimentos se efectúan por trasplante, excepto los relacionados con métodos de siembra. Todo el material en Vista Florida estaba entre la época de floración y la maduración.

Ensayos Experimentales

En los ensayos preliminares y avanzados de rendimiento, el material del programa mostró superioridad en comparación con las introducciones del IRRI y CIAT (Figura 24). Por su buen vigor, tipo de planta y buena producción sobresalieron las líneas de los cruces IR 480 x IR 305 e IR 480 x IR 930. La variedad Inti fue superior a las otras variedades comerciales semienanas seleccionadas por el Programa. Entre el material introducido sobresalieron las selecciones Bg 90-2 y Juma 58. La línea del programa, PNA 46-25, figuraba como material promisorio.

El campo del material segregante $F_2 - F_4$ se observó muy heterogéneo, lo cual indica que la selección masal hasta la generación F_4 permite identificar una diversidad de genotipos, los cuales se evalúan posteriormente mediante el sistema genealógico.

Los ensayos de los Departamentos de Entomología y Fitopatología están técnica y prácticamente bien orientados. El fitopatólogo de la Estación mostró al grupo de supervisión, plantas afectadas por el añublo bacterial, de las cuales se ha aislado el agente causal, Xanthomonas oryzae.



Figura 24. El grupo de supervisión escucha las explicaciones del Ing. José Hernández sobre el material promisorio en la Estación Experimental Vista Florida en Chiclayo, Perú.



Figura 25. Ensayos de fertilización en la Estación Experimental Vista Florida en Chiclayo, Perú.

En los ensayos para la evaluación de herbicidas, estaban comparando la época y dosis de aplicación del Propanil, Bentiocarbo, Butaclor, Oxadiazona y varios productos nuevos, especialmente los productos granulados.

Se visitaron ensayos en los cuales estaban evaluando la respuesta de 10 variedades a diferentes niveles de nitrógeno, fuentes nitrogenadas (úrea, sulfato de amonio y úrea revestida) y épocas de aplicación (Figura 25).

En los ensayos de fertilización realizados en años anteriores se determinó que las variedades semienanas requieren 240-320 kg de N/ha y las variedades altas, 160-180 kg de N/ha. Las variedades semienanas rinden 4,0 ton/ha menos sin la aplicación de nitrógeno.

Universidad Pedro Ruiz Gallo

Viveros del I RTP. En el campo de la Universidad Pedro Ruiz Gallo, el grupo visitó el VIOSAL procedente del CIAT, el cual se sembró en una zona baja, mal drenada y altamente salina. Adyacente a este vivero, se estaba evaluando un material (55 líneas) del Programa Nacional. En el VIOSAL, el testigo susceptible (M1-48) fue seriamente afectado (grado 7) y varias líneas murieron. Las

líneas IR 2145, IR 2153-26, DA 29, Patnai 23, SR26B, B57-c-Md-10-1, IR 2055-481-2-1-2, Kencana y Pokkali, presentaron tolerancia. El experimento presentó excelentes condiciones para evaluar la resistencia del material a la salinidad.

En el recorrido entre Vista Florida y la Universidad se observaron cultivos comerciales seriamente afectados por la sequía predominante en el país durante los meses de enero y febrero. El agua de la represa de Tinajones había bajado a un nivel insuficiente para suministrar agua para riego. La sequía afectó severamente por lo menos al 50 por ciento del área sembrada en el Valle de Chancay.

A pesar de la sequía en Lambayeque se observaron dos campos de Inti (90 hectáreas) cercanos a la recolección, en excelentes condiciones. Se estimó un rendimiento de 7 a 8 ton/ha. Estos campos no fueron afectados por la sequía (Figura 26).

Desafortunadamente, el tiempo de permanencia del grupo en Perú fue muy limitado; escasamente pudo observar los experimentos, pero aprendió mucho sobre los adelantos y problemas del Proyecto Nacional de Investigación de Arroz.



Figura 26. Un cultivador de arroz, propietario del cultivo de INTI que se observa en el fondo, dialoga con los integrantes del grupo de supervisión en Lambayeque, Perú.

RECOMENDACIONES

El equipo de supervisión discutió varios aspectos de las observaciones hechas en los diferentes países visitados y convino hacer las siguientes recomendaciones:

1. Adiestramiento de Personal

- a) Continuar el adiestramiento del personal de los programas nacionales, no sólo en mejoramiento genético y producción de arroz, sino también en otras disciplinas básicas del cultivo, como son la fitopatología, la entomología, la fisiología y la edafología.
- b) El IRRI y el CIAT podrían asesorar técnicamente a los programas nacionales, enviando técnicos para observar y discutir los problemas in-situ y planear las investigaciones que sean del caso.
- c) Establecer, en el IRRI o en el CIAT, cursos especiales de adiestramiento sobre calidad de arroz, para el personal de los programas nacionales.
- d) Establecer cursos regionales en los países de la región, para el adiestramiento de personal de un país en otro, con sistemas de cultivo similares. Por ejemplo, adiestramiento de técnicos de Bolivia en Brasil; adiestramiento de técnicos de Brasil (arroz de riego) en Perú, etc.

2. Germoplasma

- a) Incrementar el envío de material segregante F₂ del CIAT y del IRRI, proveniente de cruzamientos selectivos para condiciones de riego y de secano. Además, continuar los viveros del IRTP para América Latina.
- b) Incluir en los viveros de riego que se envían al Brasil, materiales de grano corto, pero resistentes a piricularia y con buena calidad de molinería, como las variedades de Egipto, India y Nepal.
- c) Enviar al Perú los viveros del IRTP del IRRI y del CIAT.
- d) Establecer viveros específicos con material promisorio para secano favorecido y suelos con problemas de salinidad.
- e) A través del IRTP, establecer un mayor intercambio de material promisorio para condiciones de riego, entre Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay. Se sugirió a los técnicos participantes hacer las nominaciones para su inclusión en los futuros viveros.

3. Viajes de Supervisión

- Continuar los viajes de supervisión, por los menos cada dos años, a fin de determinar los adelantos de los programas nacionales e identificar nuevos problemas del cultivo.

4. Arroz de Secano

- El grupo estableció las diferencias entre el arroz de secano favorecido y no favorecido. El arroz de secano favorecido corresponde a cultivos en zonas con buena distribución de lluvias, sembrados en suelos planos con buena retención de agua y un nivel freático de 50 cm. El arroz de secano no favorecido corresponde a cultivos en zonas con una precipitación distribuida irregularmente, sembrados en suelos arenosos, planos o ligeramente ondulados. Los técnicos de Brasil consideraron que el arroz de secano no favorecido puede ser transitorio en algunos Estados y el cambio puede o-

currir en 10 ó 15 años; en otros Estados se continuará sembrando por muchos años, ya que este cultivo paga los costos de adecuación y establecimiento de pastos y muchos ganaderos vuelven a sembrar arroz después de varios años, con el fin de mejorar los pastos de sus potreros.

Con base en lo anterior, se considera urgente en Brasil, suministrar a los agricultores variedades más tolerantes a la sequía y a piricularia.

5. Personal y Facilidades de Trabajo

- a) Incrementar el personal técnico de los programas nacionales de acuerdo con sus necesidades, con previo adiestramiento en las diversas disciplinas del mejoramiento genético y producción de arroz.
- b) Incrementar las facilidades físicas de investigación, como son los laboratorios y equipos de los Programas, de tal manera que el personal ya existente y el que ingrese en el futuro, pueda resolver los problemas más rápida y eficientemente.

Apéndice 1. Integrantes del grupo de supervisión que visitó la Región Sur de América del Sur.

José Francisco Valente Moraes
Jefe del Centro Nacional de Investigación de Arroz y Frijol
CNPAP/EMBRAPA
Caixa Postal 179
Goiania, Goias, Brasil

Derly Machado de Souza
Jefe del Programa de Investigación de Arroz de Secano,
Instituto Agronómico
Caixa Postal 28
13.100 Campinas, São Paulo, Brasil

Paulo Sergio Carmona
Coordinador del Programa de Investigación de Arroz de Riego
Instituto Rio Grandense do Arroz
IRGA
Caixa Postal 1149
Rio Grande do Sul, Brasil

Wolfgang Jetter
Jefe del Programa de Arroz
Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA
Casilla de Correo 57
Corrientes, Argentina

José Hernández Leyton
Coordinador - Fitomejorador del Programa Nacional de Investigaciones de Arroz
Centro Regional de Investigación Agropecuaria II, CRIA II,
Estación Experimental Vista Florida
Apartado 116
Chiclayo, Perú

Harold E. Kauffman
Coordinador del Programa de Pruebas Internacionales de Arroz
IRRI
P.O. Box 933
Manila, Filipinas

John C. O'Toole
Investigador - Agronomía
IRRI
P.O. Box 933
Manila, Filipinas

Héctor Weeraratne *
Fitomejorador, Programa de Arroz
CIAT
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia

Manuel J. Rosero
Representante del IRRI en América Latina
CIAT
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia

* El Dr. Héctor Weeraratne participó en el viaje de supervisión que se efectuó en Brasil: Brasilia, Goiania, Campinas y la Estación Experimental del IRGA en Porto Alegre.

Apéndice 2. Instituciones, empresas y localidades visitadas por el grupo de supervisión en los cinco países de la Region Sur de América del Sur (6-20 de marzo de 1978).

BRASIL

- Oficinas Centrales de EMBRAPA, Brasilia.
- Centro Nacional de Investigación de Arroz y Fríjol (CNPAF)
EMBRAPA: campos experimentales y laboratorios en Goiania.
- Campos experimentales de arroz de la hacienda "Capivara" y "Agrovet" en Goiania (EMBRAPA).
- Campos de producción de arroz de riego de la Secretaría de Agricultura, Goias.
- Instituto Agronómico de Campinas (IAC).
Estación Experimental de Campinas; campos experimentales de arroz de secano y riego; cultivos de arroz de secano favorecido de dos agricultores pequeños.
- Estación Experimental de Arroz del IRGA en Porto Alegre; campos experimentales y laboratorios.
- Distrito de Irrigación de Baragem do Duro en Camaquã, Río Grande do Sul.
- Universidad Federal de Pelotas, UFPEL : campos experimentales de arroz UEPAE/Pelotas, convenio EMBRAPA/UFPEL.

ARGENTINA

- Entrevista con el Gobernador de la Provincia de Corrientes.
- Estación Experimental Agropecuaria en Corrientes, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA): campos experimentales de arroz; laboratorios de entomología, fitopatología y recursos naturales.
- Cultivos de arroz e instalaciones de la estancia "Santa Ana Ñu" del señor Ernesto Meabe en Corrientes.

- Cultivos de arroz e instalaciones de la estancia "Las Tres Marías" del señor Alexander Cook en Corrientes.
- Sociedad Rural de Formosa: entrevista con el señor Ministro de Agricultura de la Provincia de Formosa.

PARAGUAY

- Promoción Agropecuaria S.A. en Arroyos y Esteros del señor José Pappalardo; cultivos comerciales de arroz de la empresa y experimentos del Programa de Arroz del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- Instituto Agronómico Nacional en Caacupé del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

BOLIVIA

- Sub-Estación Experimental de Portachuelo, Santa Cruz: campos experimentales y siembras comerciales de arroz.
- Zonas arroceras del norte en San Pedro; Santa Cruz: pruebas regionales y cultivos de pequeños agricultores.
- Estación Experimental Agrícola de Saavedra: campos experimentales de arroz.

PERU

- Estación Experimental Agropecuaria de "Vista Florida" del Centro Regional de Investigación Agropecuaria II (CRIA II) en Chiclayo: experimentos del Proyecto Nacional de Investigaciones en Arroz.
- Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" en Lambayeque: experimentos de reacción de variedades de arroz a la salinidad.
- Cultivos comerciales de arroz en Lambayeque.

Apéndice 3. Científicos, personal técnico y administrativo y productores de arroz, con quienes tuvo contacto el grupo de supervisión.

BRASIL

Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), Brasília

Edmundo Fontoura Gastal
Heitor Amaral Oliveira

Director Ejecutivo
Jefe Departamento

Centro Nacional de Investigación de Arroz y Frijol CNPAF/EMBRAPA

Caixa Postal 179
Goiania, Goias

José Francisco Valente Moraes
Ricardo José Guazzelli
Adelson de Barros Freire
Alvaro Manuel Nunes A.A. Texeira
Altevir de Matos Lopes
Anne Sitarama Prabhu
Australino Silveira Filho
Beatriz Pinheiro da Silveira
Carlos Augusto Matos Santana
Fernando Maida Dall'Acqua
Francisco José P. Zimmermann
Goes Matsutaro Ajimura
Jaime Roberto Fonseca
José Francisco da Silva Martins
Luis Fernando Stone
Nand Kumar Fageira
Noris Regina de Almeida Vieira
Silvio Steinmetz

Jefe CNPAF
Jefe Adjunto Técnico
Jefe Adjunto Administrativo
Mejoramiento Arroz
Fitomejoramiento Arroz
Fitopatología Arroz
Fitotecnia Arroz
Fisiología Arroz
Economía Arroz-Frijol
Economía Arroz-Frijol
Estadística Arroz-Frijol
Mecanización Arroz
Tecnología Semilla Arroz
Entomología Arroz
Riego y Drenaje Arroz
Fisiología Arroz
Tecnología Semilla Arroz
Climatología Arroz

Secretaría de Agricultura, Goias
Proyecto de Irrigación

Francisco Adonais de Moraes Sobreira
Benedito D. Cardoso
Jairton de Almeida Diniz
Carlos Nereu Campos

Agrovet

Personal técnico de arroz del CNPAF

Instituto Agronómico de Campinas (IAC)

Caixa Postal 28

13.100 Campinas, São Paulo

Lourival Carmo Mônaco

Armando Conagin

Derly Machado de Souza

Director General

Director División Cultivos

Alimenticios

Jefe Programa Investigaciones
de Arroz

Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA)

Caixa Postal 1927

Porto Alegre, Rñõ Grande do Sul

Araré Vargas Fortes

Delcy Gadea de Freitas

Director Administrativo

Director Técnico

IRGA, Estación Experimental de Arroz

94.900 Cachoeirinha - RS

Caixa Postal 1149

Porto Alegre, Rñõ Grande do Sul

Clovis Henrique Scherer

Paulo Sergio Carmona

Brasil Aquino Pedroso

Pedro Roberto de Souza

Richard Elfás Bacha

Alceu Sallaberry Ribeiro

Jorge Kalid Abud

María da Piedade Vianna Reginatto

Sidnei Bicca da Rocha

Jaime Vargas de Oliveira

Alcandor Fischer Conill

Administrador

Coordinador, Programa Inves-
tigation de Arroz de Riego

Fitotecnia

Ecología

Suelos y Agua (Química de
Suelos)

Fitopatología

Control Malezas

Tecnología (Calidad)

Producción Semillas

Entomología

Maquinaria Agrícola

IRGA, Servicio de Extensión

Caixa Postal 67

Camaquã, Rñõ Grande do Sul

Selenio Oliveira

Extensión y Producción de
Arroz

Unidad de Ejecución e Investigación Estatal de Pelotas (UEPAE)
Convenio EMBRAPA/UFPEL
Caixa Postal 553
96.100 Pelotas, Río Grande do Sul

José Francisco Pereira Goncalo
Ademir Goncalves
José Alceu Infeld

Mejoramiento Arroz
Mejoramiento Arroz
Ecología Arroz

Universidad Federal de Pelotas (UFPEL)
Caixa Postal 553
96.100 Pelotas, Río Grande do Sul

José Galli

ARGENTINA

Luis Carlos Gómez Centurión

General de División y Gober-
nador de la Provincia de Co-
rrientes

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Estación Experimental Agropecuaria de Corrientes
Casilla Correo 57
Corrientes

Diego S. Rodríguez
Hugo Pescetti
Pedro Godoy
Wolfgang Jetter
Rodolfo Capurro

Rafael M. Trujillo
Jorge Tanzi

Director EEA
Jefe Agencia Extensión
Supervisor de Extensión
Jefe Programa Arroz
Especialista en Suelos y Re-
cursos Naturales
Entomólogo
Economista

Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Corrientes

Carlos María Roteta
Orlando Manunta
Miguel Ar stegui

Secretario
Subsecretario
Especialista Extensión Arroz

Ganaderos y Productores de Arroz, Corrientes

Ernesto Meabe

Propietario Estancia "Santa Ana Ñu", Distrito Loreto, Depto. de San Miguel

Alexander Cook

Propietario Estancia "Las Tres Marías"

Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Formosa

Raúl Néstor Maglietti

Ministro de Asuntos Agropecuarios y Recursos Naturales
Extensionista

Hugo W. Roig

PARAGUAY

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Asunción

Luis Alberto Alvarez

Director de Investigación y Extensión Agropecuaria
Vice-Director Extensión Agrícola

Juan Ciro Spezzini

Secretario Coordinación Técnica

Nelson de Barros Barreto

Jefe Programa Arroz
Extensionista Arroz

Jorge Esteban Rodas

Martín Guillen

Promoción Agropecuaria S.A. Arroyos y Esteros

José Pappalardo

Director General
Gerente

José Pappalardo

Conrado Pappalardo

Senador Nacional

Oscar E. López

Especialista Suelos Arroz

Antonio Galeano (hasta Febrero, 1978)

Producción Arroz

Ricardo Samudio

Producción Animal

Instituto Agronómico Nacional del MAG Caacupé

Roberto Casaccia

Director

Augusto Fatecha

Especialista Suelos

Periódico ABC Color
Asunción

Aldo Zuccolillo

Director Propietario

BOLIVIA

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT)
Estación Experimental Agrícola de Saavedra (E.E.A.S.)
Casilla 247
Santa Cruz

Charles Ward

Entomólogo-Cereales, Asesor
Técnico del Consortium for
International Development
(CID)

Gustavo Pereyra C.
Francisco Paz Antelo
Erwin Ortiz A.
Cleto Siles I.
Hugo Serrate R.
Hervert Zurita O.

Director EEAS
Jefe Programa de Arroz
Riegos y Fertilizantes
Extensión Agrícola-Arroz
Entomólogo - EEAS
Oleaginosas - EEAS

Colegio de Ingenieros Agrónomos
Santa Cruz, Bolivia

Francisco Kempff M.

Francisco Hubsch N.
J. Daniel Candia

Antonio González V.

Guillermo Kenning V.

Presidente y Jefe Dpto. Fa-
cultad de Ciencias Agrícolas
Secretario
Socio y Decano Facultad de
Ciencias Agrícolas
Socio y Técnico Centro Inves-
tigación y Mejoramiento Caña
de Azúcar (CIMCA)
Socio y Director del CIMCA

PERU

Centro Regional de Investigación Agropecuaria II (CRIA II),
Estación Experimental Vista Florida
Apartado 116, Chiclayo

José Hernández Leyton

Hugo González B.
Romeo Rodríguez C.
Federico Minguillo C.
Jorge Vélez G.
Neptalí Peña O.
Rafael Olaya V.
Ricardo Vergara U.
Martín Delgado
Luis Navarrete G.
Elva Llontop Castro
Ubaldo Arcaya M.

Juan Chiroque
Andrés Serquen R.

Coordinador-Fitomejorador
Proyecto Nacional de Investi-
gaciones en Arroz
Fitomejorador Arroz
Fitomejorador Arroz
Agronomía Arroz
Agronomía Arroz
Entomólogo Arroz
Fitopatólogo Arroz
Agronomía Arroz, Chepen
Fitopatólogo Arroz
Transferencia de Tecnología
Fitopatología Frijol-Trigo
Fitomejorador Arroz en
Bagua
Entomólogo Arroz en Bagua
Agronomía Arroz en Bagua

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque

Luis Castillo G.
César Morante R.
Mercedes de la Torre Ugarte
Alberto Jiménez

Fitomejorador Arroz
Agronomía Arroz
Fitomejoramiento Arroz
Fitopatología Arroz

Apéndice 4. Experimentos de Investigación de Arroz observados por el grupo de supervisión.

BRASIL

CNPAF/EMBRAPA, Goiania, Goias

1. Comparación de variedades de secano (ocho variedades precoces y cinco tardías).
2. Líneas segregantes: selección por resistencia al volcamiento bajo condiciones de secano.
3. Protección química de la semilla versus densidad de siembra, bajo condiciones de secano.

4. Camas de infección del Vivero Nacional de Escaldado de la hoja.
5. Camas de infección del Vivero Internacional de Piricularia de 1977 (IRBN).
6. Vivero Internacional de Observación de Variedades de Arroz de Secano de 1977 (IURON).

CNPAF/EMBRAPA, Campo Capivara

1. Vivero Internacional de Arroz para América Latina con variedades de secano, 1977 (VIRAL-S).
2. Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz de Secano, 1977 (IURYN).
3. Producción de semilla básica de la variedad IAC 47 bajo condiciones de secano.
4. Estudios para la identificación, la biología y el control de insectos del arroz de secano.

AGROVET (condiciones de riego)

1. Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades precoces, 1977 (VIRAL-P).
2. Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades tempranas, 1977 (VIRAL-T).
3. Vivero Internacional de Observación, 1977 (IRON).
4. Multiplicación de semilla básica de cinco variedades comerciales.

IAC, Centro Experimental Campinas, São Paulo

Invernadero

1. Camas de infección para la evaluación de 252 líneas de observación del Programa de Arroz, por su resistencia a piricularia.
2. Evaluación de líneas introducidas del IRRI por su resistencia a la sequía.

3. Identificación de razas de piricularia con 40 variedades; siembras semanales.
4. Evaluación del material por resistencia a helmintosporiosis.
5. Evaluación del material por resistencia al añublo de la vaina.

Campo

1. Ensayos de rendimiento en secano, con ocho variedades en dos distancias de siembra (30 y 60 cm entre surcos).
2. Selección de 954 líneas segregantes (F_2 - F_7) bajo condiciones de secano.
3. Ensayo comparativo de variedades y líneas promisorias introducidas, bajo condiciones de riego (16 variedades y líneas; cuatro repeticiones).
4. Ensayo comparativo de variedades bajo condiciones de riego (ocho variedades, ocho repeticiones).
5. Primer Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades precoces, 1977 (VIRAL-P).
6. Primer Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades tempranas, 1977 (VIRAL-T).
7. Producción de semilla genética y básica de ocho variedades comerciales.

IRGA, Estación Experimental de Arroz, Cachoeirinha, Río Grande do Sul (condiciones de riego)

1. Camas de infección para la evaluación de variedades y líneas segregantes F_3 - F_7 por su resistencia a piricularia.
2. Poblaciones segregantes F_2 de 112 progenies.
3. Jardín de germoplasma (500 materiales introducidos y seleccionados por el Programa).

4. Ensayos preliminares de rendimiento (25 líneas; dos repeticiones).
5. Ensayos avanzados de rendimiento con dos niveles de N (40 y 60 kg/ha) (16 líneas; cuatro repeticiones).
6. Ensayos bioclimáticos y épocas de siembra (26 variedades).
7. Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades precoces, 1977 (VIRAL-P).
8. Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades Tempranas, 1977 (VIRAL-T).
9. Ensayo regional de variedades (10 variedades).
10. Purificación y producción de semilla de las líneas promisorias P 790, P 793 y P 798.

UEPAE/Pelotas, Convenio EMBRAPA/UFPEL, Río Grande do Sul (condiciones de riego).

1. Ensayo bioclimático de adaptación de variedades con tres fechas de siembra.
2. Ensayo regional con 10 variedades, cuatro niveles de N (0, 30, 60 y 90 kg/ha).
3. Ensayo avanzado de rendimiento (16 variedades; tres repeticiones).
4. Población segregante F_2 - F_3 .
5. Estudio de interacción de variedades, herbicidas y niveles de nitrógeno.
6. Respuesta del arroz de riego a diferentes niveles de Ca y Zn.
7. Dosis y épocas de aplicación de N en diferentes variedades.
8. Influencia de los métodos y las densidades de siembra sobre la producción de arroz.

ARGENTINA

INTA, Estación Experimental Agropecuaria (EEA) de Corrientes

Arroz de Riego

1. Producción de semilla de las variedades Fortuna INTA y Bluebonnet 50 INTA en lotes de 7 y 9 hectáreas, respectivamente.
2. Multiplicación de semilla básica de la línea IR 841-63-5-18 en un lote de 4 hectáreas.
3. Primer Vivero Internacional del Añublo de la Vaina para América Latina, 1977 (VIAVAL).
4. Primer Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades precoces, 1977 (VIRAL-P).
5. Primer Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades tempranas, 1977 (VIRAL-T).
6. Ensayo comparativo de rendimiento de nueve líneas promisorias y dos variedades comerciales.
7. Purificación de semilla de las variedades Fortuna INTA y Bluebonnet 50 INTA y de la línea IR 841-63-5-18.
8. Multiplicación de semilla de cuatro líneas promisorias.
9. Ensayo de fertilización de la línea IR 841-63-5-18, con N y P_2O_5 .
10. Ensayo de insecticidas para el control del gorgojito de agua.
11. Red Oficial de Ensayos Territoriales (ROET); 15 variedades de viveros oficiales y particulares, con inscripción provisional o definitiva.

PARAGUAY

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa de Arroz, Asunción

Promoción Agropecuaria S.A. en Arroyos y Esteros (Arroz de riego).

1. Prueba regional de variedades introducidas (14 del CIAT, 17 de Brasil y siete de Argentina).
2. Ensayo regional de rendimiento de 12 variedades.
3. Producción comercial de arroz de las variedades CICA 6, CICA 4, CICA 7 y CICA 9 (extensión total de 500 hectáreas).

BOLIVIA

Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), Santa Cruz

Subestación Experimental en Portachuelo (arroz de secano)

1. Ensayo comparativo de variedades y/o líneas introducidas (10 del IRRI, cuatro del CIAT, tres de Estados Unidos y una local).
2. Multiplicación de semilla básica de Bluebonnet 50 y CICA 6.
3. Influencia de las densidades de siembra sobre la producción de arroz (cinco densidades y cuatro variedades).
4. Sistemas de aplicación de insecticidas para el control de plagas en Bluebonnet-Sel.

Agencia de Extensión, San Pedro (arroz de secano en finca de agricultor)

1. Ensayo regional de variedades (10 del IRRI, cuatro del CIAT, tres de Estados Unidos y una local).
2. Ensayo sobre transferencia de tecnología, comparando cuatro tecnologías en tres variedades.

Estación Experimental Agrícola de Saavedra (arroz de secano)

1. Multiplicación de semilla de seis líneas promisorias (cuatro del IRRI y dos del CIAT).
2. Comparación y adaptación de variedades (18 variedades: 10 del IRRI, cuatro del CIAT, tres de Estados Unidos y una local).
3. Vivero Internacional para Barrenadores del Tallo del IRRI (IRSN).
4. Evaluación de 10 líneas del IRRI y tres testigos locales por su tolerancia a la sequía.
5. Vivero Internacional de Piricularia del IRRI (IRBN).
6. Vivero Internacional de Rendimiento para América Latina con variedades de secano, 1977 (VIRAL-S).
7. Control químico de insectos (barrenadores, chupadores, comedores de follaje y chinches).
8. Estudios de asociación de maíz-arroz con cinco métodos de siembra.
9. Transferencia de tecnología (cuatro tecnologías con tres variedades).
10. Densidades de siembra (cinco densidades con cuatro variedades).
11. Sistemas de control de malezas.

PERU

Centro Regional de Investigación Agropecuaria II (CRIA II), Chiclayo

Estación Experimental Agropecuaria de Vista Florida (arroz de riego; transplante)

1. Ensayo Uniforme de Rendimiento (24 líneas y seis testigos).
2. Ensayo Preliminar de Rendimiento (33 líneas y siete testigos).
3. Líneas de observación (415 líneas procedentes de 11 cruzamientos).

4. Colección y evaluación de germoplasma (104 variedades precoces en estudio).
5. Generación F_1 (en evaluación 63 cruces simples, triples, múltiples y retrocruces).
6. Material segregante F_2 - F_5
 - 48 poblaciones F_2 , 16 en F_3 y 11 en F_4 ;
 - 6136 líneas F_5 tipo Indica;
 - 391 líneas F_5 de tipo Indica/Japónica.
7. Vivero Internacional de Observación del IRRI, 1977 (IRON).
8. Observación de variedades nacionales e introducidas.
9. Estudios de identificación, biología, poblaciones y control de insectos minadores (Hydrellia) y chupadores (Sogatodes y Orthezia).
10. Evaluación de las introducciones por resistencia a piricularia.
11. Control químico de piricularia.
12. Comparación de variedades a la edad de transplante y época de siembra.
13. Control de malezas: evaluación de herbicidas; comparación de dosis y época de aplicación.
14. Fertilización: respuesta varietal al nitrógeno; fuentes y épocas de aplicación del nitrógeno.
15. Producción de semilla básica, registrada y certificada de variedades comerciales.

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

1. Vivero Internacional de Salinidad y Alcalinidad para América Latina, 1977 (VIOSAL).
2. Reacción varietal a la salinidad (55 líneas del Programa Nacional).

Apéndice 5. Selecciones más promisorias de los viveros del IRTP de los ensayos de los programas.

VIVEROS DEL IRTP

BRASIL

a. Goiania

CNPAF

Número de línea o selección

IURON/77 - 2, 3, 4, 5, 10, 16, 30, 42, 57, 79, 91, 97,
104, 105, 106, 107, 114, 127, 128, 129, 130

CAPIVARA

IURYN/77 - 2, 4, 7, 19, 21, IAC 25
VIRAL-S/77 - 1, 2, 6, 9, IAC 25

AGROVET

VIRAL-P/77 - 2, 5, 10
VIRAL-T/77 - 1, 2, 3, 5, 12, 15
IRON/77 - 17, 24, 26, 46, 47, 48, 54, 64, 68,
69, 70, 74, 85, 86, 89, 96, 97, 194,
291, 308, 309, 315, 336

b. Campinas

VIRAL-P/77 - 3, 8, 9, 10
VIRAL-T/77 - 1, 2, 3, 6, 11, 12, 13, 15

c. Porto Alegre

VIRAL-P/77 - 4, 9
VIRAL-T/77 - 5, 6, 11, 15

ARGENTINA

Corrientes

VIRAL-P/77 - 1, 2, 4, CICA 7
VIRAL-T/77 - 6, 9, 11, 12, 14, Bluebonnet 50
VIAVAL/77 - 11, 12, 13, 19

BOLIVIA

Saavedra

- | | |
|------------|----------------------|
| IRBN | - Infección moderada |
| IRSBN | - Baja infestación |
| VIRAL-S/77 | - 6, 11, 14 |

PERU

a. Vista Florida

- | | |
|---------|--|
| IRON/77 | - 21, 22, 24, 39, 64, 71, 74, 84, 89, 101, 138, 157, 172, 216, 217, 246, 304, 364. |
| IRBN/77 | - En multiplicación de semilla para pruebas futuras en tres localidades |

b. Universidad

- | | |
|-----------|---|
| VIOSAL/77 | - 1, 10, 11, 12, 18, 23, 25, 32, 34, 36 |
|-----------|---|

ENSAYOS DE LOS PROGRAMAS

BRASIL

Campinas

- | | |
|-------|--|
| Riego | - P 899-55-6-4-6-1B, Bg 90-2, CICA 9, IR 2307-84-2-1-2, P 899-55-5-2-3-1B, P 899-55-6-4-5-1B |
|-------|--|

Secano (con severa sequía
en el estado de máximo
macollamiento)

1. Variedades altas (se recobrará y producirá semilla de las selecciones No. 14, 15, 50, 53, 54, 85, 104, 130, 138, 149, 153 e IAC47 (testigo)
2. Variedades enanas (muy bajas pero con tolerancia); selecciones No. 30, 31, 32, 69, 70 y 92

Porto Alegre (IRGA)

- | |
|--|
| - P 798-B4-4-1T, P 790-B4-4-1T, P 793-B4-38-1T |
|--|

ARGENTINA

Corrientes

- IR 841-63-5-18, P 791-16, CICA 9,
Fortuna INTA, Bluebonnet 50 INTA,
Yerua P.A., Taipero P.A.

