

SB
191
RS
143
1979
C-3

Serie 09SR-3

Programa de Pruebas Internacionales



de Arroz para América Latina

Informe del Viaje de Observación a la Región Norte de América del Sur

3 al 16 de Junio, 1979

CIAT
BIBLIOTECA
ADQUISICIONES - CANJE
20 AGO. 1980

49240

COOPERACION



CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
AREA Y PRODUCCION DE ARROZ EN CINCO PAISES DE LA REGION NORTE DE AMERICA DEL SUR	5
COLOMBIA	7
Situación del Cultivo	7
Generalidades	7
Sistemas de producción	8
Variedades cultivadas	9
Producción de semilla	9
Factores limitantes	10
Visitas y Observaciones	10
Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ)	11
Hacienda "El Aceituno"	13
Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Nataima"	17
Sociedad Agrícola Ltda., SOCEAGRO	18
Estación Experimental "La Libertad"	19
ECUADOR	22
Situación del Cultivo	22
Generalidades	22
Sistemas de producción	22
Variedades cultivadas	24
Producción de semillas	24
Factores limitantes	24

Visitas y observaciones	25
Oficinas Regionales del INIAP en Guayaquil	25
Estación Experimental de Boliche	26
Zona de Samborondón	27
Granja del Programa Nacional de Arroz del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la Zona de Daule	28
Reunión con el Sub-Director y Técnicos del INIAP	29
GUYANA	31
Situación del Cultivo	31
Generalidades	31
Sistemas de producción	31
Variedades cultivadas	31
Producción de semillas	32
Factores limitantes	32
Visitas y observaciones	32
Camas de infección de piricularia	32
Estación Experimental de Arroz	33
SURINAM	36
Situación del Cultivo	36
Generalidades	36
Sistemas de producción	37
Variedades cultivadas	37
Producción de semilla	38
Factores limitantes	38
Visitas y observaciones	39
Entrevista con el Ministro de Agricultura y el Director de la Estación Experimental	39

Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (S.M.L.) en Wageningen, Nickerie	40
Estación Experimental de Mejoramiento de S.M.L. "Prins Bernhard Polder"	41
VENEZUELA	45
Situación del Cultivo	45
Generalidades	45
Sistemas de producción	46
Variedades cultivadas	46
Producción de semillas	47
Factores limitantes	47
Visitas y observaciones	47
Acarigua	47
Estación Experimental Araure	47
Finca "La Romana"	49
Finca "Santa Rita"	50
Calabozo	51
Estación Experimental de Calabozo	51
Finca "Parcela #216"	52
DISCUSION Y RECOMENDACIONES	53
Problemas del Cultivo	53
Recomendaciones	58
Germoplasma	58
Enfermedades e insectos	58
Viajes de observación	59
Adiestramiento de personal	59
Agronomía y problemas de suelo	59
APENDICE 1	61
APENDICE 2	62
APENDICE 3	66
APENDICE 4	69

RESUMEN

El viaje de observación a Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyana y Surinam se realizó al finalizar la Tercera Conferencia del IRTP para América Latina.

La producción de arroz en los cinco países se está incrementando y aún existe un buen potencial para su expansión. La mayor producción de la región proviene de siembras directas con riego o dependiente de las lluvias. Con excepción del Ecuador, la producción proviene de fincas grandes (más de 20 ha) completamente mecanizadas. Ecuador, Guyana y Surinam poseen programas activos para incrementar la producción de pequeños agricultores.

El área del río Guayas en Ecuador ofrece magníficas oportunidades para explotar la tecnología sobre arroz de aguas profundas y aumentar la producción en áreas donde el agua es demasiado profunda.

Los principales limitantes para incrementar la producción son la piricularia (Pyricularia oryzae), altos costos de producción (tierra, fertilizantes, insecticidas, fungicidas y gasolina), la adecuación de tierra, el control del agua y el mercadeo (precios bajos e inestables del arroz). La hoja blanca es aún un problema serio en Ecuador, pero en los otros países la han controlado con el cultivo de variedades resistentes al vector. El añublo de la vaina (Thanatephorus cucumeris) y el escaldado de la hoja (Rhynchosporium oryzae) vienen incrementándose y pueden llegar a ser un problema serio. Entre los insectos, los chinches y el Sogatodes son los de mayor importancia.

Los programas de investigación de la región son modestos pero se están expandiendo en la mayoría de los países y aún requieren mayor soporte financiero del gobierno y de la industria privada. Varios países tienen programas activos de hibridación (Colombia, Guyana y Surinam) y los otros están evaluando principalmente materiales procedentes del CIAT y el IRRI. La falta de personal adiestrado para transferir la tecnología es un limitante en la mayoría de los países pero principalmente en Venezuela y Ecuador.

En todos los países, varios proyectos están en camino para expandir el área arrocería. La mayoría de ellos orientados al arroz de riego y algunos a la producción de arroz de secano en las sabanas de Guyana y Venezuela.

INFORME DEL VIAJE DE OBSERVACION A LA REGION

NORTE DE AMERICA DEL SUR

(3-16 de junio de 1979)

Manuel J. Rosero*

INTRODUCCION

El Programa de Pruebas Internacionales de Arroz (IRTP) para América Latina, en cumplimiento de una de sus actividades, organizó para 1979 un viaje de observación con un grupo de científicos arroceros de diferentes países para conocer las actividades de investigación y producción de arroz en la región norte de América del Sur. Este viaje de observación se realizó del 3 al 16 de junio de 1979 y cubrió los países de Ecuador, Colombia, Venezuela, Guyana y Surinam. En la Figura 1 y Apéndice 1 se indican los lugares e instituciones visitados. El grupo de observación estuvo integrado por los siguientes técnicos: César P. Martínez y Darío Leal M., Coordinador Nacional y Director Regional de Investigación, respectivamente, del Programa de Arroz del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); Francisco Andrade, Director del Programa de Arroz del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador; A. Vivian E. Chin, Jefe de Investigación de la Corporación de Arroz de Guyana; Aníbal Rodríguez H., Jefe del Programa de Arroz del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) de Venezuela en Acarigua (acompañó al grupo en Venezuela, Guyana y Surinam); Mohamed J. Idoe, Fitomejorador de la Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (S.M.L.) de Surinam (acompañó al grupo en Surinam); Jean L. Notteghem, Fitopatólogo del Programa de Arroz del Instituto de Investigaciones de Arroz (IRAT) en Costa Marfil; B.A.C. Enyi, Director de la Asociación de Investigación y Desarrollo de Arroz de Africa Occidental (WARDA) en Monrovia; Harold E. Kauffman, Coordinador del IRTP y Jerry P. Crill, Fitopatólogo del Instituto Internacional de Investigaciones de Arroz (IRRI); Joaquín A. González (acompañó al grupo en Venezuela, Guyana y Surinam) y Sang-Won Ahn (acompañó al grupo en Ecuador y Colombia), Coordinador y Fitopatólogo, respectivamente, del Programa de Arroz del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); y Manuel J. Rosero, Representante Científico del IRRI para América Latina, quien actuó como líder del grupo. En el Apéndice 2 se presenta una lista de todo el personal técnico, administrativo y productores de arroz con quienes tuvo contacto el grupo de observación.

* Ph.D. Científico de Enlace con el IRRI para América Latina.



Figura 1. Localidades e instituciones visitadas por el grupo de observación en los cinco países de la región norte de América del Sur.

En este informe se discuten en detalle ciertos aspectos del arroz relacionados con los sistemas de cultivo, variedades, problemas y actividades de investigación que se observaron en los cinco países visitados.

AREA Y PRODUCCION DE ARROZ EN CINCO PAISES DE LA REGION NORTE DE AMERICA DEL SUR

En los países de la región norte de América del Sur se identifican:

- a) Tres sistemas de riego: siembra directa con semilla seca (generalizado en Colombia y Venezuela, Estado Portuguesa), siembra directa con semilla pregerminada en terreno fangueado (generalizado en Guyana, Surinam y Venezuela, Estados Guárico y Portuguesa) y transplante (ampliamente utilizado en Ecuador).
- b) Dos sistemas de secano: secano mecanizado, siembra directa al voleo o en surcos (generalizado en Colombia, Ecuador, Venezuela y Guyana) y secano manual, siembra directa en terreno de desmonte (generalizado en Colombia y Ecuador).
- c) Siembra por transplante dependiente de las lluvias (generalizado en Ecuador).

En el Cuadro 1 se indica el área y la producción de arroz correspondiente a la cosecha 1978. En el área de riego y de secano mecanizado, los rendimientos más altos se obtuvieron en Colombia debido principalmente a que el 99% de esta área se siembra con variedades semienanas con alta capacidad de producción. En Guyana y Venezuela los rendimientos en riego aún son bajos; en el primero porque la mayor parte del área está sembrada con variedades de bajos rendimientos y deficiencias en la preparación del terreno, y en el segundo, por deficiencias en el manejo del cultivo y daño ocasionado por ratas.

En Surinam los rendimientos son relativamente altos pero pueden mejorarse con prácticas de manejo más adecuadas, especialmente en lo que respecta a la nivelación del terreno y al control de malezas.

A continuación se describe en detalle la situación del cultivo del arroz en cada uno de los países visitados y las observaciones que hizo el grupo.

Cuadro 1. Area, producción y rendimiento de arroz según el sistema de cultivo en cinco países de la región norte de América del Sur. Campaña 1977-1978.

País	Area (' 000 ha)				Producción (' 000 ton)				Rendimiento (ton/ha)			
	Riego	Secano Mec.	Secano Manual	Total	Riego	Secano Mec.	Secano Manual	Total	Riego	Secano Mec.	Secano Manual	Prom. Nacional
Colombia	259.4	51.7	95.0	406.1	1395.3	176.9	142.5	1714.7	5.4	3.4	1.5	4.2
9 Ecuador*				79.0				232.9				2.9
Guyana	86.4	35.2	-	121.6	259.2	52.8	-	312.0	3.0	1.5		2.6
Surinam	40.0	-	-	40.0	172.9	-	-	172.9	4.3	-	-	4.3
Venezuela	109.3	36.0	-	145.3	364.9	54.0		418.9	3.3	1.5		2.9
TOTAL	495.1	122.9	95.0	792.0	2192.3	283.7	142.5	2851.4				

* No se ha determinado la distribución exacta en los diferentes sistemas de cultivo.

COLOMBIA

Situación del Cultivo

Generalidades

En Colombia se identifican cinco zonas arroceras principales, cada una representada por diferentes tipos de suelo, condiciones climáticas y problemas específicos.

1. Zona del Río Cauca, la cual comprende los departamentos del Cauca y Valle del Cauca. Los suelos son aluviales y planos, de textura arcillosa y franco arcillosa, con un pH de 5.0 - 8.0. La temperatura promedio es de 24°C y la precipitación anual, de 1200 mm. Esta zona está a una altura de 1000 msnm. El arroz se siembra en riego, mediante la siembra directa en suelo seco. El sistema de fangueo y siembra pregerminada está siendo adoptado por varios agricultores.
2. Zona del Magdalena Alto y Medio, la cual comprende los departamentos de Huila, Tolima y Cundinamarca. La mayoría de los suelos son aluviales, pero en una pequeña extensión los suelos son de origen volcánico (Terraza de Ibagué). La textura varía de franco arenosa a arcillosa y los suelos son ricos en P y K pero pobres en N, con un pH de 5.5 - 6.5. El promedio de temperatura fluctúa entre 26 y 28°C y la precipitación anual es de 1500 mm. Con excepción de la Terraza de Ibagué, ubicada entre 700 y 1200 msnm, el resto de la zona se encuentra a 350 msnm. En esta zona predomina el arroz de riego y la siembra directa de semilla seca.
3. Zona de los Llanos Orientales, la cual comprende los departamentos del Meta y Casanare. Los suelos son planos de sabana, con textura franca o franco arcillosa. Son suelos ácidos (ultisoles) con un pH de 4.0 - 5.5, altos en Al intercambiable, deficientes en P y K, pobres en materia orgánica y bajos en Ca y Mg. Esta zona se caracteriza por tener una alta precipitación (2000 - 4000 mm al año). La humedad relativa es de 80 - 90% y la temperatura promedio es de 27°C.

La siembra en riego y secano mecanizado es directa con semilla seca en suelo seco al voleo; en secano manual, la siembra se hace a chuzo en áreas nuevas. En esta zona se cultivan 32.500 ha en riego, 8600 ha en secano mecanizado y unas 12.000 ha en secano manual.

4. Zona de Costa Atlántica, la cual comprende los departamentos de Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico y Magdalena. Los suelos

son planos aluviales de textura arcillosa con un pH de 6.0 - 6.5. La temperatura promedio es de 28°C y la precipitación anual de 1500 mm.

Esta zona está entre 0 y 20 msnm. Se estima que existe un potencial de 2 millones de hectáreas inundables en la época de invierno, las cuales se pueden sembrar con variedades tolerantes a niveles semiprofundos de agua (1.0 - 1.50 m). El arroz se siembra en riego, en forma directa con semilla seca sobre suelo seco y en secano manual, con semilla seca en áreas onduladas y transplante en áreas bajas inundables. Se está promoviendo el sistema de fangueo.

5. Zona Nororiental, la cual comprende los departamentos de Cesar, Guajira, Santander del Norte y Santander del Sur. Los suelos son planos, de textura franca a franco arcillosa, con un pH de 6.0 - 6.5. La temperatura promedio es de 28°C y la precipitación anual, de 1500 mm. Esta zona está entre 20 y 350 msnm. El arroz se siembra principalmente en riego (siembra directa de semilla seca en suelo seco) y parte en secano manual.

Sistemas de producción

Se identifican tres sistemas de cultivo: riego, secano mecanizado y secano manual. El sistema de riego es el tradicional; preparación del terreno en seco y siembra de semilla seca al voleo, empleando 120 - 187 kg/ha. Este sistema está completamente mecanizado, desde la preparación del terreno hasta la cosecha. La aplicación de herbicidas, fertilizantes, insecticidas y fungicidas se hace con avioneta. El control de malezas se hace principalmente con aplicaciones de propanil y 2,4,5-T; en pequeña escala se utiliza el machete y el saturno. La fertilización generalmente incluye N (80-150 kg N/ha) y en ciertas zonas P y K (20-40 kg de P_2O_5 o K_2O /ha). En los suelos ácidos se utiliza carbonato de calcio o Escorias Thomas (0.5-1.0 ton/ha).

Para el control de insectos tierreros, cogolleros, minador de la hoja y chinches del grano, se utilizan los insecticidas clorinados y fosforados. Los agricultores hacen generalmente 2-3 aplicaciones.

Para prevenir severas infecciones de piricularia, especialmente en la zona de los Llanos Orientales, los fungicidas Kasumin, Hinosan, Bla-S y Dithane M45 son de uso generalizado, en 2-3 aplicaciones.

La fuente de agua para riego proviene de los ríos y en algunos casos utilizan agua proveniente de fuentes subterráneas. Existen varios distritos de riego

del gobierno, pero en un gran porcentaje predominan las instalaciones privadas.

La tecnología en el sistema de secano mecanizado es similar a la de riego, excepto que el cultivo depende enteramente de las lluvias.

Ambos sistemas, de riego y de secano mecanizado, son practicados por agricultores medianos (20-100 ha) y grandes (100-1000 ha). Estos cultivos son parcialmente financiados por el gobierno por medio del Fondo Financiero Agropecuario, el cual da financiación hasta por el 40% de los costos de producción.

El sistema de secano manual consiste en su mayor parte en la tala y quema de bosques y luego siembra manual de 8 - 10 semillas (40-60 kg de semilla/ha) por sitio, a distancias de 0.60 ó 1.0 m. No hay control de malezas, insectos o enfermedades y no se practica la fertilización. La cosecha se hace manualmente cortando, con cuchillo o con hoz, las panículas para luego desgranarlas golpeándolas contra las paredes de recipientes o en el patio. En parte de la Costa Atlántica, el sistema de secano manual consiste en hacer los semilleros al inicio del invierno, luego se hace el transplante de plantas de 40 - 60 días de edad a los sitios bajos inundados.

Variedades cultivadas

En las áreas de riego y secano mecanizado predominan las variedades CICA 4 (26%), CICA 9 (24%), IR 22 (22%), CICA 7 (16%), CICA 6 (10%), IR 8 (1.5%) y Bluebonnet 50 (0.5%). El cultivo de CICA 8 (variedad entregada a los agricultores en 1978) se está extendiendo, especialmente en las zonas con problemas de piricularia.

En el sistema de secano manual, se cultivan Bluebonnet 50 y muchas variedades nativas y altas, pero las más importantes son Costa Rica, Monolaya, Japón y Pablo Montes.

Producción de semilla

La producción de semillas registradas y certificadas de las diferentes variedades que se cultivan en riego y secano mecanizado está bajo la responsabilidad de la Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ) y de 24 empresas privadas. Todas están supervisadas por el Programa de Semillas del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). De las 50.000 toneladas de semilla que requiere el país, FEDEARROZ suministra el 40% y las empresas privadas el

60%. Estas organizaciones producen semilla registrada a partir de la semilla básica que les suministra el Programa de Arroz del ICA y luego semilla certificada.

Factores limitantes

Los problemas limitantes del cultivo de arroz en Colombia, en orden de importancia, son los siguientes:

1. Mercadeo irregular del producto, caracterizado por precios inestables; el agricultor generalmente recibe precios bajos durante la época de cosecha los cuales muchas veces no alcanzan a cubrir los costos de producción.
2. Costos altos de producción (US\$ 1.100.00/ha) y financiación deficiente por parte del gobierno.
3. Entre las enfermedades, piricularia (Pyricularia oryzae) sigue siendo la de mayor incidencia. El añublo de la vaina (Thanatephorus cucumeris) y el escaldado de la hoja (Rhynchosporium oryzae) están tomando mayor importancia.
4. Pocos recursos económicos para investigación.
5. El uso de semilla no certificada está acentuando el problema del arroz rojo.
6. Falta de variedades de alto rendimiento con excelente calidad de grano y buena adaptabilidad.
7. Entre los insectos, se presentan problemas serios con el cogollero (Spodoptera sp.), el minador de la hoja (Hydrellia sp.) y los chinches (Mormidea sp.).
8. Malezas de hoja ancha en áreas sembradas por fangueo.

Visitas y Observaciones

Con el fin de que el grupo de supervisión tuviera una idea general sobre la producción de arroz en Colombia, se programaron visitas a dos zonas de ma-

yor importancia y con características diferentes: el Departamento del Tolima y la región de los Llanos Orientales.

En el Tolima se visitaron las instalaciones de la Federación Nacional de Arroceros en Ibagué, la Hacienda 'El Aceituno' en la Terraza de Ibagué y el Centro Nacional de Investigaciones 'Nataima' del ICA en Espinal.

En los Llanos Orientales se visitaron la planta de precocción de arroz de Soceagro Ltda., en Villavicencio y la Estación Experimental 'La Libertad'.

A continuación se discuten en detalle las diferentes actividades de la visita.

Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ)

El Subgerente Técnico de FEDEARROZ, Gustavo Villegas, I.A. MS y el Director Ejecutivo de la seccional en Ibagué, Ing. Agr. Rafael Hernández L., atendieron al grupo y explicaron las actividades que realiza la institución. FEDEARROZ es una asociación de los productores de arroz, sin ánimo de lucro, la cual se ocupa de todas las actividades relacionadas con el cultivo del arroz; tiene como sede la ciudad de Bogotá y su acción abarca todo el territorio nacional por intermedio de 28 seccionales ubicadas en las principales zonas arroceras.

El objetivo principal de FEDEARROZ es el mejoramiento técnico, económico, estructural y político de la industria arrocera para atender el consumo interno y propiciar una adecuada comercialización externa de los excedentes de producción. Este objetivo se cumple a través de las siguientes funciones:

- Presenta al gobierno las necesidades y aspiraciones de sus asociados.
- Divulga la información nacional y extranjera en materia de logros científicos, organizativos y de comercialización, cuando lo considera benéfico para la industria arrocera del país.
- Desarrolla planes generales y específicos que benefician a la agremiación, prestando asistencia técnica a cultivadores y molineros de arroz y capacitando personal en cursos cortos y seminarios.
- Cooperación con la investigación del Programa de Arroz del ICA-CIAT en la ejecución de pruebas regionales y destacando personal técnico en los centros experimentales del ICA.

- Produce y procesa semillas certificadas y distribuye maquinaria e insumos agrícolas (fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas) para el cultivo.

La multiplicación y procesamiento de semillas certificadas se hace en cinco seccionales con plantas de procesamiento ubicadas en Ibagué, Neiva, Cali, Villavicencio y Valledupar (Figura 2).



Figura 2. A.V. Chin, F. Andrade y S.W. Ahn inspeccionan la semilla certificada de CICA 9 procesada en la planta de semillas de FEDE-ARROZ en Ibagué, Colombia.

El grupo recorrió las instalaciones y observó las bodegas amplias, la clase de maquinaria (tractores e implementos) y el tipo de fertilizantes (úrea y completos), herbicidas (propanil), insecticidas (clorinados) y fungicidas (Kasumin) en existencia. En la planta de procesamiento de semillas se observó el laboratorio de calidad con su equipo completo para análisis de semilla (impurezas, mezcla de arroz rojo, humedad y germinación) antes y después de procesarla. Se observaron los silos de secamiento en concreto y cuadrangulares, las limpiadoras, las clasificadoras y la planta de tratamiento de semilla. Se pudo observar el proceso de clasificación y tratamiento de semilla certificada de la variedad CICA 4, la cual iba a ser exportada a Venezuela.

Hacienda "El Aceituno"

La Hacienda "El Aceituno" es el foco central de las operaciones de la Compañía Agrícola El Aceituno Ltda., del Dr. Benjamín Rocha y Sr. Hans Klotz. La hacienda está ubicada en la Terraza de Ibagué, a unos 700 msnm y se considera como una hacienda piloto y representativa de las 10.000 ha de arroz que se cultivan en la terraza.

El Ing. Agr. Hernán Osorio, técnico de la compañía, el Sr. Ramón Otazua, administrador de campo, y el Sr. Benjamín Rocha, hijo del propietario, atendieron al grupo de observación e informaron ampliamente sobre las actividades de la empresa.

La empresa está estructurada para la producción comercial de arroz molinado y producción de semillas certificadas con aprobación oficial del ICA. Cuenta con suficiente maquinaria para la preparación del terreno, siembra y cosecha, un taller para el mantenimiento de la maquinaria, una pista de aterrizaje para las avionetas empleadas en la aplicación de insumos, instalaciones de secamiento y molinos para el beneficio del arroz y una planta de procesamiento de las semillas certificadas.

Semestralmente se siembran 700 ha de arroz, de las cuales el 50 - 60% son para producción de semillas certificadas. Además del arroz se siembra sorgo (250 ha) y soya (80 ha), como cultivos de rotación.

Las variedades de arroz cultivadas incluyen CICA 4, CICA 6, CICA 7, CICA 9, CICA 8, IR 22, Bluebonnet 50 y Starbonnet, siendo IR 22 la principal, especialmente para semilla. El sistema de cultivo utilizado es el de la siembra directa con semilla seca en suelo seco y riego corrido (semi-inundado con movimiento constante del agua), típico de la zona. Se está introduciendo el sistema de fangueo y ya existen 50 ha cultivadas mediante este sistema de producción. En los campos de producción comercial, la siembra se hace al voleo a densidades de 200 - 250 kg/ha y en los campos de producción de semilla se siembra en surcos a razón de 100 - 120 kg de semilla/ha.

La fertilización consiste en aplicar al momento de la siembra 450 - 700 kg/ha del fertilizante completo 10-20-10 y 130-180 kg de N/ha después de la siembra, utilizando como fuentes, úrea o sulfato de amonio (Figura 3).

En cuanto a problemas que se presentan en el cultivo se mencionó al cogollete y a los chinches, pero se controlan fácilmente con insecticidas clorinados. Piricularia es severa, especialmente en CICA 6, CICA 9 e IR 22. CICA 4



Figura 3. En Colombia, la aplicación de fertilizantes (nitrógeno) y pesticidas es aérea en el arroz de riego. El grupo observó la aplicación aérea de nitrógeno en la hacienda "El Aceituno" cerca a Ibagué, Tolima.

se ha comportado como tolerante y CICA 7 como altamente resistente a esta enfermedad pero tiene problemas con el añublo de la vaina y esterilidad. Para prevenir el ataque de piricularia se aplica Kasumin y Bla-S (2-3 aplicaciones). Otro problema es el arroz rojo y en las áreas infestadas se está empleando el sistema de fangueo para eliminarlo.

Los costos de producción en la hacienda suman Col. \$ 45,000/ha (US\$ 1100) para el sistema de siembra directa en riego y Col. \$ 37,000/ha (US\$ 900) para el sistema de fangueo (Cuadro 2). Los rendimientos obtenidos con las diferentes variedades son de 9.0 ton/ha para CICA 4, 8.5 ton/ha para CICA 7, 8.0 ton/ha para CICA 9, 7.2 ton/ha para IR 22 y CICA 6 y 6.0 ton/ha para Bluebonnet 50 y Starbonnet.

Se hizo un recorrido por las instalaciones de la planta de semillas y por el molino. La planta de semillas tiene nueve silos (con capacidad de 44 toneladas cada uno), con sistemas de secamiento con aire y calor y varias clasificadoras para procesar diferentes variedades. Durante la visita se observó la clasificación de semilla certificada de IR 22 y un producto final de calidad excelente. Las instalaciones de molinería, independientes de la planta de semillas, tienen sus propios silos de secamiento y tres molinos de beneficio. Uno de los molinos se encontraba beneficiando el arroz paddy de IR 22 y el arroz blanco excelso tenía una excelente calidad.

Cuadro 2. Costos de producción, rendimiento y utilidad en diferentes sistemas de cultivo del arroz en cinco países de la región norte de América del Sur.*

Países	Sistemas de cultivo											
	Riego siembra directa			Riego fangueo			Tecnología intermedia			Tecnología tradicional		
	Costos	Rend.	Utilidad	Costos	Rend.	Utilidad	Costos	Rend.	Utilidad	Costos	Rend.	Utilidad
	US\$/ha	ton/ha	US\$/ton **	US\$/ha	ton/ha	US\$/ton **	US\$/ha	ton/ha	US\$/ton **	US\$/ha	ton/ha	US\$/ton **
Colombia	1100.0	7.0	62.8	900.0	7.0	91.4	-	-	-	-	-	-
Ecuador	575.0	4.5	32.2	-	-	-	430.0	3.8	46.8	370.0	2.8	27.8
Guyana	-	-	-	243.0	3.0	39.0	-	-	-	-	-	-
Surinam	-	-	-	343.0	4.3	40.2	-	-	-	-	-	-
Venezuela	476.0	3.5	74.0	714.0	5.0	67.2	-	-	-	-	-	-

* Datos suministrados por técnicos y agricultores de las fincas visitadas por el grupo de observación.

** Precio de venta de arroz paddy menos costos de producción; precio de venta de 1 ton de arroz paddy en Colombia US\$220.0; en Ecuador US\$160.0; en Guyana y Surinam US\$120.0 y en Venezuela US\$210.0.

Luego se hizo un recorrido por los campos de producción y las instalaciones de bombeo del agua de riego. Se observaron varios lotes, uno de producción de semilla con Bluebonnet 50 próximo a la época de cosecha y tres lotes comerciales de IR 22 en estado de germinación, macollamiento y floración. En el lote de Bluebonnet 50 se observó la presencia de cercosporiosis, añublo de la vaina y escaldado de la hoja. Pero el problema serio era el volcamiento. En los lotes de IR 22, en estado de macollamiento, se observaron áreas seriamente afectadas por piricularia. El control de malezas en estos lotes era excelente (Figura 4).

Las instalaciones de bombeo del agua están localizadas en la parte más baja de la hacienda, en donde recolectan las aguas sobrantes de riego y de los drenajes. Estas aguas se bombean a una altura de 24 m (con dos bombas instaladas a dos niveles) y se conducen por un canal de concreto hacia los campos de arroz. Este sistema de bombeo permite hacer un uso cíclico del agua. Estas instalaciones están en funcionamiento desde hace nueve años y fueron diseñadas para incrementar el área de siembra y darle un uso más eficiente a la poca cantidad de agua que pasa por la hacienda.



Figura 4. El grupo observó una infección severa de piricularia en un lote comercial de IR 22 en estado de macollamiento en la hacienda "El Aceituno" cerca a Ibagué, Colombia.

Antes de terminar con la descripción de esta empresa, es importante mencionar que, en la Hacienda "El Aceituno" se hizo la primera siembra comercial de IR 8 en Colombia, en 1967.

Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Nataima"

El Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Nataima" es un centro experimental del ICA, ubicado en Espinal, Tolima en donde el arroz es una de las principales actividades de investigación. En este centro el Programa de Arroz del ICA conduce los ensayos de rendimiento del material promisorio, los ensayos de agronomía y la producción de semilla básica de las variedades comerciales. Se observaron los siguientes experimentos:

- Ensayos de rendimiento, con 11 líneas promisorias, precoces y con buen tipo de grano.
- Viveros del IRTP, VIRAL-P y VIRAL-T de 1979.
- Densidades de siembra vs. niveles de nitrógeno.
- Épocas de siembra con cinco variedades (CICA 4, CICA 7, CICA 8, CICA 9, IR 22) y tres niveles de N (50, 100 y 150 kg/ha).

En todos los experimentos el arroz tenía 40 - 60 días, edad inapropiada para evaluar el material en los ensayos de rendimiento y en los viveros. En el ensayo de épocas de siembra se observó un ataque leve de piricularia y hoja blanca en IR 22. En la maleza Echinochloa colona se observó una infección severa de hoja blanca (Figura 5).



Figura 5. C.P. Martínez, explica la clase de viveros del IRTP sembrados en el Centro Nacional de Investigaciones Agrícolas "Nataima" del ICA, Espinal, Colombia.

Sociedad Agrícola Ltda., SOCEAGRO

SOCEAGRO es una empresa privada dedicada a la producción comercial de arroz, al beneficio de arroz blanco y al precocimiento. La planta procesadora está ubicada en Villavicencio.

El grupo de observación visitó las instalaciones de la empresa para conocer principalmente la planta de procesamiento de arroz precocido, ya que es la única de esta naturaleza que existe en Colombia.

El Sr. Armando Hernández, Administrador General de Soceagro, y el Ing. Guillermo Espejo, encargado de la planta de procesamiento, explicaron al grupo las diferentes etapas del proceso de precocción del arroz. Hay dos etapas en el proceso, clasificación y precocción. La clasificación consiste en una prelimpieza del arroz paddy para separar las mezclas, impurezas y granos vanos e inmaduros; luego se hace una homogeneización del grano. El proceso de precocción consta de tres fases: a) el remojo del grano con agua, en tanques cilíndricos durante 2 horas, a una temperatura de 75 - 80°C para llevar el arroz paddy a un contenido de humedad del 13%; b) la cocción del arroz paddy durante 15 minutos a una temperatura de 92 - 95°C; c) el secamiento del arroz paddy al 13% de humedad, a una temperatura de 55°C y d) el reposo del arroz paddy en silos durante 62 horas. Después de la precocción, el arroz pasa al proceso de molinería.

La planta de precocción tiene una capacidad de beneficio de 6 ton/hora. Esto les permite beneficiar un total de 83.000 ton en la etapa de secamiento y 52.000 en la etapa de precocción para sacar 36.000 ton de producto final.

Además, la empresa tiene instalaciones de molinería y secamiento para beneficiar un total de 60.000 ton de arroz en cáscara. Las instalaciones de molinería de arroz precocido y arroz normal tienen una capacidad total de 112.000 toneladas.

El arroz precocido se comercializa en el interior en los principales supermercados del país y en el exterior, en el mercado europeo (Francia e Italia).

Con relación a las ventajas que ofrece la precocción del arroz se indicó que:

- Aumenta el porcentaje de rendimiento de arroz entero.
- Aumenta el valor nutritivo. En el proceso de precocción las proteínas y vitaminas de la aleurona se translocan hacia el endosperma.

- Mayor resistencia del arroz al daño de insectos y hongos en almacenamiento.
- El rendimiento en volumen aumenta en un 40% con respecto al arroz blanco normal después de cocido.
- Mejora la apariencia externa del grano. Desaparece el centro blanco o yesado.
- Aumenta el tamaño del grano en longitud y anchura después de cocido.

Estación Experimental "La Libertad"

El grupo de observación visitó la Estación Experimental "La Libertad" del ICA en Villavicencio, con el propósito de observar los experimentos del Programa de Arroz.

En la estación, el Dr. Jairo Sedié, Gerente Regional del ICA, dio la bienvenida al grupo y explicó las diferentes actividades de investigación que el ICA adelanta en esta sección del país.

El Director Regional de Investigaciones, Darío Leal, I.A. MS, e integrante del grupo dio una idea general del cultivo y resumió las actividades de investigación de arroz que se están efectuando en la estación (Figura 6).



Figura 6. D. Leal (centro), Director Regional de Investigación, explica a los participantes los ensayos de arroz que se efectúan en la Estación Experimental "La Libertad" del ICA, en Villavicencio, Colombia.

La Estación Experimental "La Libertad" está localizada a 25 km al oriente de Villavicencio, a una altitud de 336 msnm, a 04° - 03' latitud norte y 73° -20' longitud oeste. Las principales actividades de investigación se concentran en arroz y ganado de carne.

Las investigaciones de arroz se concentran en los siguientes aspectos:

- Mejoramiento : selección de variedades con resistencia horizontal múltiple y multilineal a piricularia.
Evaluación de líneas tolerantes a problemas de suelos ácidos y pruebas regionales de variedades.
- Fitopatología : identificación de razas fisiológicas de P. oryzae; evaluación de fungicidas experimentales y comerciales para el control de piricularia y escaldado de la hoja.
Determinación de pérdidas en rendimiento ocasionadas por piricularia en el follaje y el cuello de la panícula.
- Entomología : colección e identificación de insectos dañinos y benéficos en arroz. Evaluación del daño simulado causado por insectos masticadores del follaje.
- Suelos : determinación del efecto de dosis altas y épocas de aplicación de K y N en el rendimiento e incidencia de piricularia. Pruebas de eficiencia de fertilizantes foliares. Efecto de las dosis y épocas de aplicación de P y evaluación de líneas promisorias en diferentes niveles de fertilidad.
- Malezas y fisiología : evaluación de herbicidas pre- y posemergentes. Estudios biológicos de la maleza "piñita" (Leptorreo sp.).
- Prácticas de manejo : niveles de N y densidades de siembra de CICA 8. Densidades de siembra con líneas promisorias.
- Evaluación de viveros del IRTP : VIOAL-R, VIRAL-P, VIRAL-T y VIRAL-S de 1979.

Se observaron en el campo los diferentes ensayos de mejoramiento, fitopatología, entomología y viveros del IRTP (Apéndice 3). El material estaba entre el estado de macollamiento y la floración. La incidencia de piricularia era leve en el material genético y moderada a severa en los ensayos de fitopatología en las variedades IR 22 y CICA 9 (Figura 7). Se observó incidencia de anaranjamiento, especialmente en el germoplasma de los viveros del IRTP, VIOAL-R, VIRAL-P y VIRAL-T: varias líneas estaban severamente afectadas,

con síntomas característicos del anaranjamiento (amarillamiento de las hojas, muchas de ellas con manchas pequeñísimas de color marrón en el ápice y los márgenes). Algunas líneas no presentaban los síntomas y otras mostraban diferentes grados de tolerancia, indicando resistencia varietal (Figura 8). El germoplasma se evaluó y en el Apéndice 4 se indican las líneas resistentes.



Figura 7. J.L. Notteghem, K. Cardwell (Cuerpo de Paz en ICA), B.A.C. Enyi y M.J. Rosero examinan el tipo de infección foliar de piricularia en la Estación Experimental "La Libertad" del ICA en Villavicencio, Colombia.



Figura 8. Germoplasma de los viveros del IRTP para América Latina con susceptibilidad (izquierda) y resistencia (derecha) al "anaranjamiento" (problema de suelos ácidos) en la Estación Experimental "La Libertad" del ICA, Villavicencio, Colombia.

Todos los experimentos presentaban un buen manejo, lo cual refleja la excelente labor de los técnicos que realizan las investigaciones en el cultivo. Se consideró que 'La Libertad' es un lugar muy apropiado para la selección de germoplasma con tolerancia a los problemas de suelos ácidos.

ECUADOR

Situación del Cultivo

Generalidades

En Ecuador se siembran normalmente 120.000 ha de arroz. El 60% se siembra en la época de lluvias (invierno) y el 40% en la época seca (verano). Pero en la campaña 1977-1978, el área se disminuyó por irregularidad de las lluvias (Cuadro 1).

En el área arroceras, la precipitación anual es de 1200 mm, distribuida entre enero-mayo y el resto del año es seco. La temperatura promedio es de 25°C. El 90% de las zonas arroceras se localizan en las provincias (estados) de Guayas y Los Ríos. El 10% restante corresponde a las zonas del Cañar, Manabí y el Oro. En la provincia de Guayas se cultiva el 60% del área.

Sistemas de producción

En los dos ciclos del cultivo (invierno y verano), se pueden identificar cuatro sistemas de producción, tres en secano y uno en riego.

- a) Arroz de Riego : se cultivan en promedio 25.500 ha en invierno y 11.500 ha en verano. El área se concentra en Daule, Samborombón, Yaguachi y Babahoyo.

La siembra se hace directamente en el campo con semilla seca al voleo o en surcos en suelo seco o por transplante en suelo fangoso.

La fertilización del cultivo se hace principalmente con N aplicado después de la siembra a razón de 80 - 100 kg de N/ha.

Se ha ido intensificando el uso de insecticidas para el control del cogollero y de los chinches y de fungicidas contra piricularia.

En algunos casos la cosecha es mecanizada con combinadas, pero predomina la cosecha manual.

- b) Secano de Zonas Altas: esta zona se localiza principalmente en Balzar, Empalme, Vines y Quevedo y en menor escala en Baba y Ventanas. Cubre una extensión de 11.500 ha que se siembran en invierno. La siembra se hace a mano con semilla seca a distancias de 35 x 35 cm ó 40 x 40 cm. La preparación del terreno es mecanizada.

La fertilización se hace con N, usando como fuentes úrea y sulfato de amonio. El control de malezas se hace con herbicidas y manualmente.

La cosecha es completamente manual: el corte se hace con hoces y las panfúculas se desgranar golpeándolas contra troncos colocados sobre lonas. El arroz paddy verde se vende directamente a las piladoras; pocos agricultores secan el arroz en patios.

- c) Secano de Zonas Bajas Inundables: estas zonas cubren una extensión promedio de 40.500 ha que se siembran durante el invierno. Están localizadas principalmente en Yaguachí, Babahoyo, Samborondón, Urbina Jado y Pueblo Viejo; en menor escala, en Daule, Baba y Naranjal.

La siembra se hace directamente en el campo, con semilla seca en suelo seco y por transplante en suelo fangoso.

La fertilización y el control de malezas son más adecuados que en el sistema anterior. La cosecha en su mayor parte es manual y el uso de combinadas se está difundiendo rápidamente.

- d) Secano de Pozas Veraneras: las pozas veraneras son áreas bajas inundadas durante el invierno y permanecen con agua durante la mayor parte del verano. Estas pozas cubren 22.000 ha que son utilizadas para el cultivo del arroz en el ciclo de verano; están localizadas en Urbina Jado, Babahoyo, Vines, Baba, Yaguachí, Daule y Samborondón.

En estas pozas el arroz se siembra por transplante y el sistema de cultivo presenta características tecnológicas especiales y tradicionales. Los semilleros se establecen en las partes más altas, no inundadas. Antes del transplante, los agricultores hacen una limpieza manual de las pozas para eliminar las malezas acuáticas. Antes del transplante definitivo, los agricultores realizan una labor denominada "claveteo", la cual consiste en arrancar del semillero las plántulas a una edad de 25 - 30 días y llevarlas a lugares más bajos con el objetivo de darles ma-

por espacio y dejarlas por 15 - 30 días, antes de transplantarlas al sitio definitivo. El trasplante se hace escalonadamente, de las partes altas hacia las bajas, según el ritmo de descenso del nivel del agua de las pozas. Mediante el uso de bombas, algunos agricultores manejan el agua, transportándola de un sitio a otro; en otros casos, el movimiento del agua lo hacen por gravedad.

La mayoría de los agricultores no fertilizan y algunos lo hacen con N. La aplicación de insecticidas es una práctica generalizada.

La cosecha es completamente manual; el corte se hace con hoces y las panículas se desgranar golpeándolas contra troncos de madera colocados sobre lonas.

Variedades cultivadas

En las zonas de riego se cultivan las variedades mejoradas INIAP 6 (CICA 4), INIAP 7, Naylamp e IR 8.

En las áreas de secano, predominan principalmente las variedades criollas tales como Brazileiro, Canilla, Donato y Pico Negro. Entre las variedades mejoradas, Tapuripa es la principal.

Producción de semillas

La producción de semillas certificadas es realizada por empresas de multiplicación supervisadas por el Departamento de Certificación de Semillas del Ministerio de Agricultura y Ganadería. La producción de semillas certificadas proviene de la semilla registrada que suministra a las empresas el Departamento de Producción de Semillas del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Factores limitantes

La productividad del cultivo está afectada por los siguientes factores:

1. Control deficiente de agua.
2. Deficiencias en la preparación y nivelación de los suelos.
3. Deficiencia en el control de malezas y fertilización inadecuada.

4. Variedades de baja productividad.
5. Enfermedades, especialmente piricularia y hoja blanca.
6. Insectos barrenadores y sogata.
7. Falta de personal técnico adiestrado en mejoramiento, producción, fitopatología y entomología.

Visitas y observaciones

Al arribar a Guayaquil, el grupo de observación recibió un programa de visitas preparado por el Ing. Francisco Andrade, Jefe del Programa de Investigaciones de Arroz del INIAP. El programa permitió hacerle una visita a los Directivos del INIAP de la región; observar las actividades de investigación de arroz en la Estación Experimental de Boliche y en fincas de agricultores; observar los sistemas comerciales de producción de la zona de Samborondón; y conocer, en la Granja de Daule, las actividades del Programa Nacional de Arroz del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Oficinas Regionales del INIAP en Guayaquil

El Sub-Director Regional, Ing. Carlos Cortaza, dio la bienvenida al grupo de observación, explicó las actividades del INIAP e hizo varios comentarios sobre las necesidades de cooperación que desean recibir de los organismos internacionales.

El líder del grupo hizo una presentación de los científicos integrantes del grupo y brevemente explicó los objetivos de la visita.

Utilizando una serie de transparencias, El Dr. Loyd Johnson informó al grupo sobre el sistema de producción de arroz en la zona de Samborondón. Hizo énfasis en los problemas de la zona con respecto a las inundaciones y al manejo del cultivo en las pozas veraneras. Indicó que el INIAP inició investigaciones en 1977 con germoplasma para aguas profundas, procedente del IRRI. De este material, dos o tres selecciones sobrevivieron en niveles de agua de 80 - 90 cm; varias líneas sobrevivieron en suelos con una lámina de agua de 45 - 50 cm. Se está multiplicando semilla del material con mayor tolerancia y en 1980 una de estas líneas será nombrada como variedad. (Figura 9).

Además, indicó que el control de agua con canales de riego y drenaje sería muy costoso y que la solución más práctica y económica es la selección de



Figura 9. Tres variedades de *Tailandia*, observadas por el grupo, que sobrevivieron a las condiciones de aguas profundas en Samborondón, Ecuador.

una variedad con buen tipo de grano y que responda a niveles de agua de 30 - 150 cm y tolere las toxinas orgánicas contenidas en el agua. La meta para esta zona es obtener dos cosechas al año, con un rendimiento promedio de 3.0 ton/ha por cosecha.

Estación Experimental de Boliche

Esta estación está ubicada en la parroquia de Pedro J. Montero, cantón Yaguachi, provincia del Guayas, a una latitud de 02°15' sur y 79°49' longitud oeste. Tiene una altitud de 13.8 msnm, con una temperatura media anual de 24.8° C, una precipitación media anual de 1300 mm y una humedad relativa del 83%.

En Boliche, el grupo hizo un recorrido por el campo experimental y observó todos los ensayos del programa, indicados en el Apéndice 3.

Todo el material se encontraba entre las fases de floración y maduración, excepto los viveros de 1979 del IRTP para América Latina, los cuales tenían 30 días de transplantados. El manejo de los experimentos era excelente.

En los lotes de multiplicación de semilla básica, la línea INIAP 415 mostraba un mejor comportamiento que INIAP 6 e INIAP 7. Además, presentaba resistencia a hoja blanca y mayor tolerancia a problemas del suelo, especialmente por toxicidad de Fe, según lo indicó el especialista de la sección de Suelos. INIAP 6 e INIAP 7 mostraban mayor susceptibilidad a este problema. La línea INIAP 415 será nombrada oficialmente en 1979.

En el germoplasma de los viveros de 1978 se observó una incidencia severa de hoja blanca. Se hizo una evaluación del material y las selecciones resistentes se presentan en el Apéndice 4. En el campo la población de sogata era mínima, lo cual hace pensar que la infección de hoja blanca ocurre en los semilleros.

Es importante mencionar el ensayo de evaluación y multiplicación de semilla con 21 variedades nativas, todas resistentes a hoja blanca y, según previas evaluaciones, tolerantes a la toxicidad de Fe.

En general, el programa de arroz en Boliche está haciendo uso práctico del germoplasma introducido. Posee buen material con resistencia a hoja blanca y con características de alta capacidad de producción.

Zona de Samborondón

En esta zona se observaron los ensayos del INIAP en una finca típica de la zona (Pozas Veraneras); allí se observaron ensayos con variedades flotantes y experimentos demostrativos de fertilización nitrogenada con la variedad Pico Negro y tres selecciones introducidas, promisorias para la zona (Figura 10).



Figura 10. Finca típica arrocera en pozas veraneras de la zona de Samborondón, Ecuador.

Se visitó una cooperativa arrocera de 1160 ha, explotadas por 68 agricultores, con la asistencia de extensionistas del Ministerio de Agricultura. Se observó un cultivo con la variedad Pico Negro en estado de macollamiento el cual no presentaba problemas.

Se visitó también la Hacienda "Miraflores", en la cual se observó la preparación de lotes por el sistema de fangueo (Figura 11) y el estado de cultivos de las variedades mejoradas Gloria 3 e IR 6. En esta hacienda se cultivan 450 ha y se obtienen dos cosechas al año. La explotación es completamente mecanizada, desde la preparación del terreno (fangueo) hasta la cosecha. La siembra y la aplicación de insumos se hace con avioneta. El rendimiento promedio que se está obteniendo con las variedades antes mencionadas es de 7.0 ton/ha. Además la hacienda cuenta con un molino para el beneficio del arroz.

Granja del Programa Nacional de Arroz del Ministerio de Agricultura
y Ganadería en la Zona de Daule

En esta granja, el grupo fue atendido por el Ing. Jorge Gil Chang, Director del Programa, y el Ing. Ling, Jefe de la Misión China. En la granja, las principales actividades se concentran en la transferencia de tecnología, mediante la capacitación de agricultores pequeños y la evaluación y multiplicación de semilla de las variedades producidas por el INIAP.



Figura 11. Clase de tractores utilizados en la preparación del terreno por fangueo en fincas empresariales de Samborondón, Ecuador. Este sistema es ampliamente utilizado en Calabozo, Venezuela.

La Misión China está integrada por seis técnicos, quienes trabajarán con el Programa de Arroz, según convenio establecido por el gobierno por 2 años. La Misión China llegó a Ecuador a principios de 1979.

En el campo, el grupo observó los lotes de demostración en transplante, con 12 variedades de arroz (seis del INIAP y seis introducciones de Taiwan). Las variedades estaban entre las fases de floración y maduración. El material de Taiwan mostraba un buen comportamiento, en especial la variedad Taichung Siem #3, de grano largo y porte intermedio (Figura 12).

Reunión con el Sub-Director y Técnicos del INIAP

Para concluir la visita a Ecuador, se hizo una reunión para discutir varios aspectos relacionados con las observaciones del grupo y determinar, junto con los directivos del INIAP en Guayaquil, el tipo de actividades cooperativas que podrían llevarse a cabo con el CIAT y el IRRI.

Con relación a los costos de producción de arroz, se determinó que éstos varían según el nivel tecnológico del sistema de producción:

- a) En el cultivo tradicional, los costos son de US\$ 370/ha y los agricultores obtienen un rendimiento de 2.8 ton/ha de arroz en cáscara.



Figura 12. Los participantes del grupo de observación discuten problemas de producción de semilla con técnicos del Ecuador y de la Misión China en la Estación Experimental de Daule del Ministerio de Agricultura.

- b) En los cultivos con un nivel intermedio de tecnología, los costos son de US\$ 430/ha y los agricultores obtienen un rendimiento de 3.8 ton/ha.
- c) En los cultivos con tecnología avanzada los costos ascienden a US\$ 575/ha y el rendimiento es de 4.5 ton/ha.

Estos costos se consideraron como altos, ya que el precio oficial del arroz en cáscara es de sólo US\$ 0.16/kg (Cuadro 2). Las utilidades que obtienen los agricultores, teniendo en cuenta el alto costo de vida, no les permite invertir y mejorar la tecnología.

Otro aspecto que se discutió fue el problema de la hoja blanca. Según el concepto del grupo y teniendo en cuenta lo observado en los cultivos comerciales, esta enfermedad no se consideró como un problema limitante en la actualidad. Sin embargo, los técnicos del INIAP manifestaron que sí es un problema limitante; desafortunadamente, por limitaciones de tiempo, no se visitó la zona en donde la incidencia es severa.

Este problema será superado si se intensifica el cultivo de las variedades INIAP 6, INIAP 7 y la línea INIAP 415, las cuales presentan alta tolerancia a la enfermedad y desplazan a las variedades susceptibles, especialmente IR 6.

El Sub-Director del INIAP hizo las siguientes solicitudes:

1. Adiestramiento del personal técnico en el CIAT, en técnicas de selección por resistencia a hoja blanca.
2. Invitar a los técnicos a participar en los viajes de observación enfocados al arroz de secano.
3. Asesoría técnica de científicos de Tailandia para que vengan al país a evaluar el área inundable y den recomendaciones sobre variedades adecuadas y manejo.
4. Invitar a técnicos de arroz del INIAP para que visiten Tailandia y Bangladesh y observen el cultivo de variedades para aguas profundas y semiprofundas.

Finalmente, el Sub-Director del INIAP manifestó que dicha institución tiene las puertas abiertas para colaborar en cualquier proyecto orientado a solucionar los problemas del cultivo, especialmente aquellos relacionados con la hoja blanca.

GUYANA

Situación del Cultivo

Generalidades

En Guyana se siembran aproximadamente 122.000 ha (70% en riego y 30% en secano favorecido). El área dedicada al cultivo de riego es de 43.200 ha; en este sistema se obtienen dos cosechas por año; el área normal de secano es de 52.800 ha pero en 1978 sólo se cultivaron 35.200 ha (Cuadro 1).

La producción actual (Cuadro 1) satisface las necesidades internas con excedentes que son exportados a la región del Caribe y a varios países de Europa.

Sistemas de producción

En el área de riego el terreno se prepara en su mayor parte mediante el sistema de fangueo, sembrando semilla pregerminada (80 - 100 kg/ha); en menor escala, se practica la siembra directa de semilla seca (100 - 120 kg/ha) en el suelo seco, distribuida manualmente al voleo.

En el área de secano favorecido el sistema de producción es mecanizado en las etapas de preparación del terreno y cosecha. La siembra se hace manualmente al voleo y con semilla seca (100 - 120 kg/ha).

En ambos sistemas de cultivo no se aplican fertilizantes antes de la siembra. La fertilización se hace 20 días después de la siembra con N y P y posteriormente únicamente N, cuando se inicia la formación de panículas y, algunas veces, al momento de la floración. Las dosis recomendadas son de 58 - 68 kg de N/ha y 29 - 34 kg de P/ha. En los suelos arcillosos no se recomienda aplicar K. La mayoría de los agricultores fertilizan las variedades mejoradas con 58 kg de N/ha y 29 kg de P/ha. Cuando es necesario aplican pesticidas.

Las malezas se controlan con varios herbicidas, pero principalmente con propanil.

La cosecha en riego y secano es completamente mecanizada con combinadas.

Variedades cultivadas

Las principales variedades comerciales son Starbonnet y N, con el 62 y 17%, respectivamente, del área de riego y secano favorecido. Rustic ocupa un 3%.

del área en riego y secano y otras variedades (Bluebelle, S, T, y Champion) un 1%. Las variedades tradicionales, principalmente BG79 y Lodger, se cultivan en secano favorecido y cubren un 17% del área. La producción de Starbonnet, Rustic, Bluebelle y Champion se comercializa como arroz blanco. La producción de la variedad N se comercializa como arroz blanco y precocido. La comercialización de las otras variedades se hace en la forma de arroz precocido.

Producción de semillas

La producción de semillas certificadas está bajo la responsabilidad de la Corporación de Arroz de Guyana. La entidad suministra a los agricultores suficiente semilla certificada de las variedades comerciales.

Factores limitantes

Los principales factores que limitan la producción de arroz en Guyana son los siguientes:

1. Corta vida de los tractores y combinadas debido a un escaso suministro de repuestos.
2. Deficiencias en la preparación de los terrenos.
3. Insuficiencia de riego y facilidades de drenaje, en el área irrigada.

Visitas y observaciones

Durante el día de permanencia en Guyana, el grupo de observación tuvo la oportunidad de observar las pruebas del material genético para evaluar la resistencia a piricularia en camas de infección y las diferentes actividades del programa en la Estación Experimental de Arroz.

Camas de infección de piricularia

Las camas de infección de piricularia están localizadas cerca de Georgetown sobre la parte oriental del río Demerara. Se observó el material en evaluación, el cual incluía líneas segregantes provenientes de generaciones F_4 en selección masal y líneas avanzadas F_8 - F_{10} . Como testigos se utilizaron la variedad CICA 8 (resistente) y la línea 52297 (W) (susceptible). Se observó u-

na buena infección inicial en el material susceptible. En la selección por resistencia se descarta el material con infección mayor del tipo 6 en la escala internacional. CICA 8 fue altamente resistente. Se le hizo la observación al grupo de que CICA 8 no se sembraba comercialmente, debido a que el tipo de grano no es el ideal para remplazar a Starbonnet.

Estación Experimental de Arroz

En esta Estación Experimental, el grupo fue recibido por el Superintendente y otros miembros del personal (Apéndice 2).

Se visitó el laboratorio de entomología, en donde disponen de una colección de todos los insectos que afectan el arroz en el campo y en almacenamiento. En Guyana han identificado 48 especies de insectos que afectan al arroz, entre las cuales, el gorgojito de agua (Helodytes foveatus (Duval)), el minador de la hoja (Hydrellia sp.), los cogolleros (Spodoptera frugiperda y Mocis puntularis sp.), los barrenadores (Rupella albinella y Diatraea saccharalis), el sogata (Sogatodes oryzicola), los saltahojas (Neoconocephalus spp. Caulopsis spp.) y el chinche (Oebalus poecilus) son los de mayor importancia. Han producido una publicación (Field Pests of Rice in Guyana and their Control) en la cual se describe al insecto y el tipo de daño que ocasiona, incluyendo medidas de control.

En los campos (Figura 13) se observaron los siguientes experimentos:

- Parcelas demostrativas de las variedades comerciales Starbonnet, BG79, T, N, S, Rustic y Champion.
- Pruebas demostrativas de fertilización con la variedad Rustic.
- Parcelas de multiplicación de semilla con líneas resistentes a pircularia.
- Lotes de producción de semilla básica con las variedades N, Rustic, Starbonnet, Bluebelle, Champion, T, S y BG 79.
- Material genético: poblaciones F_1 , poblaciones segregantes F_2 - F_5 y material avanzado.

La mayoría del material, excepto el genético, estaba en la fase de macollamiento y exhibía un buen manejo.



Figura 13. Los participantes del grupo de observación, acompañados por los técnicos de la Corporación de Arroz de Guyana, observan los ensayos demostrativos de variedades y fertilización en la Estación Experimental de la Corporación.

Algunos de los lotes de producción de semilla básica estaban recién transplantados y en otros se estaba llevando a cabo esta labor con una transplanadora en demostración introducida de Corea (Figura 14).

El material genético se encontraba en estado de floración-maduración. Se observó buena variabilidad genética en las generaciones tempranas. Se detectó la presencia de piricularia en el cuello de la panícula, del anublo de la vaina y de helmintosporiosis. En el material de generaciones avanzadas se observó una alta esterilidad del grano (glumas vacías y de coloración marrón con 80 - 90% de esterilidad) (Figura 15).

En el recorrido de Georgetown a la Estación Experimental de Arroz, el grupo tuvo oportunidad de observar las actividades de preparación del terreno (fangueo) y cultivos comerciales con 15 - 40 días de edad.

En el Cuadro 2 se indican los costos de producción y la utilidad para el sistema de fangueo.



Figura 14. Lotes de producción de semilla básica mediante el transplante con transplantadoras introducidas de Corea en la Estación Experimental de la Corporación de Arroz de Guyana.



Figura 15. G.E. Martínez, A.V. Chin, D. Leal y un técnico de Guyana observan el problema de esterilidad en el material genético en la Estación Experimental de la Corporación de Arroz de Guyana.

SURINAM

Situación del Cultivo

Generalidades

En Surinam, la producción de arroz está localizada en las áreas planas de la costa norte. El arroz se cultiva principalmente en riego y en un área reducida en secano. La región más importante es la del Distrito Nickerie con un 95% de la producción total. Actualmente se cultivan 40.000 ha (Cuadro 1), de las cuales, 12.000 ha corresponden a agricultores pequeños, 2.000 ha a agricultores medianos y el resto, a agricultores empresariales. El área se está extendiendo rápidamente, por su gran interés en el mercado y porque su cultivo es completamente mecanizado (Figura 16). Los pequeños agricultores realizan algunas labores manualmente, pero cuando tienen la posibilidad, también siembran, fertilizan y aplican insecticidas con avioneta.

Entre los agricultores empresariales, la empresa Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada en Surinam (S.M.L.) es la más importante. Esta compañía cultiva 9000 ha de arroz y dispone de todas las facilidades para el procesamiento y la exportación del grano.



Figura 16. Vista aérea en una zona arrocera del Distrito de Nickerie, Surinam.

Los intermediarios compran la producción de los agricultores pequeños y medianos ya que poseen las facilidades para el secamiento, el beneficio y la exportación del arroz blanco.

En 1978 Surinam exportó 61.000 ton de arroz, la mayor parte en la forma de arroz integral.

El clima de la zona arroceras se clasifica como tropical húmedo, con una precipitación anual de 2000 mm en dos épocas, abril-agosto y diciembre-febrero, y una temperatura media anual de 27°C. La longitud del día varía muy poco de las 12 horas a través de todo el año.

Sistemas de producción

El 95 - 98% de la producción proviene de sistemas de riego. La fuente de agua proviene de la represa Nanni-Swamp y de varios ríos.

Los campos normalmente se preparan en seco y dos semanas antes de la siembra se preparan por fangueo con tractores de rueda metálica y tractores niveladores (bulldozers). La semilla pregerminada se siembra directamente al voleo. En las áreas que se siembran con avioneta, los suelos se inundan manteniendo una lámina de agua de 15 cm de profundidad y después de la siembra se drenan lo más rápido posible.

Las malezas se controlan con propanil y 2,4-D amina. Para el control de insectos, cuando el cultivo se encuentra en el estado de plántula, se utiliza Endrin.

La fertilización se hace únicamente con N, utilizando úrea como fuente; se hacen tres aplicaciones (30, 48 y 65 días después de la siembra), con un total de 100 kg de N/ha.

Todas las labores del cultivo son completamente mecanizadas.

En general, se hacen dos cosechas por año y el rendimiento promedio es de 4.2 ton/ha por cosecha.

Variedades cultivadas

El 2% del área está cultivada con variedades tradicionales introducidas de Indonesia e India y en el 98% se cultivan las variedades desarrolladas por la Estación Experimental de S.M.L.

Estas variedades fueron desarrolladas para el cultivo mecanizado y tienen las siguientes características:

1. Paja corta y fuerte.
2. Tipo de planta erecto.
3. Ciclo de duración de menos de 120 días.
4. Grano extralargo y alto rendimiento de molinería.
5. Contenido de amilosa del 20 - 27%.
6. Buena respuesta al N y buen rendimiento de grano.
7. Buena tolerancia a las condiciones climáticas y edáficas desfavorables.
8. Buena resistencia a las principales enfermedades e insectos.

Actualmente se cultivan las variedades Diwani (70% del área), Camponi y Elo-ni (10%) por agricultores grandes y medianos y Pisari (20%) por agricultores pequeños. Eloni fue entregada a los agricultores a principios de 1979.

Producción de semilla

La producción de semilla es una de las actividades principales de la Empresa S.M.L. La empresa produce la semilla certificada necesaria para cubrir el área de riego, en especial con las nuevas variedades. Sin embargo, varios agricultores grandes o medianos también producen semilla de las nuevas variedades que ya han sido entregadas para siembras comerciales.

Factores limitantes

Hay varios factores, algunos de ellos específicos del cultivo del arroz en Surinam:

1. Presencia de caracoles antes de la siembra.
2. Cogolleros (Spodoptera sp.) y minadores de la hoja (Hydrellia sp.) durante las dos primeras semanas después de la siembra.
3. Barrenadores (Rupella sp. y Diatraea).

4. Saltahojas y chinches (Oebalus sp.); en algunos semestres son serios y deben controlarse.
5. Malezas, especialmente cuando el agua es escasa.
6. Arroz rojo, un serio problema para los agricultores pequeños.
7. Problemas edáficos, sin identificar, que producen síntomas tales como el poco vigor de las plántulas y el amarillamiento del follaje a los 30 días después de la siembra.

Las enfermedades tales como piricularia, helmintosporiosis, cercosporiosis, escaldado de la hoja, pudrición del tallo y añublo de la vaina están presentes pero no son limitantes para el cultivo y su control no ha sido necesario.

Visitas y observaciones

M.J. Idoe desarrolló una programación excelente para que el grupo de observación se entrevistara con los directivos de la producción agrícola y observara las principales actividades de la producción de arroz en Surinam.

Entrevista con el Ministro de Agricultura y el Director de la Estación Experimental

El grupo de observación fue atendido en el Ministerio de Agricultura en Paramaribo por el Ministro de Agricultura y el Director de la Estación Experimental del Ministerio de Agricultura (Figura 17).

El Sr. Ministro de Agricultura dio la bienvenida al grupo e informó brevemente sobre las políticas de la producción de arroz en el país.

El líder del grupo de observación hizo una presentación de los integrantes del grupo y explicó al Sr. Ministro y Director de la Estación Experimental los objetivos de la visita.

El Director de la Estación Experimental informó al grupo las razones por las cuales se habían detenido las investigaciones en arroz desde hacía dos meses y mencionó el proyecto de reiniciación de dichas actividades en New Nickerie, con el propósito de ayudar a los pequeños agricultores, especialmente en los aspectos del manejo del cultivo.



Figura 17. El Ministro de Agricultura, Ing. J. Kasantaroeno (derecha) y el Director de la Estación Agrícola Experimental, F.W. van Amson (centro) explican al grupo de observación las actividades de investigación de arroz en Surinam.

Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (S.M.L.)
en Wageningen, Nickerie

P.A. Lieuw Kie Song, Gerente de la empresa atendió al grupo e informó ampliamente sobre las actividades de la corporación. Treinta años atrás la zona donde está ubicada la empresa era un pantano. Actualmente cuenta con buenas instalaciones para el beneficio del arroz, casas y campos recreacionales para el personal que labora en la empresa.

Se cultivan 9700 ha, completamente desarrolladas y dotadas con un canal principal de riego de 15 km y una red total de canales secundarios de 13 km. La fuente del agua de riego es el río Nickerie en donde se ha instalado una estación de bombeo con una capacidad de 21 - 30 m³/seg.

Toda la producción de la empresa en Wageningen es comercial; se dispone de instalaciones de secamiento y molinería para procesar 100.000 ton por año (80.000 ton producidas por la empresa y 20.000 por agricultores de la zona).

Además, disponen de una estación experimental en la cual realizan las investigaciones en mejoramiento genético y la producción de semilla genética y básica. En 1972, el rendimiento promedio sólo era de 3.5 ton/ha y en 1978 aumentó a 4.3 ton/ha con las nuevas variedades de porte bajo. El arroz blanco se exporta a Francia y a las Antillas y el arroz integral a Alemania.

La cáscara del arroz se utiliza para la producción de electricidad, para lo cual cuentan con instalaciones completas para generar un total de 900 - 1200 kw por hora (1 kw de energía/2.3 kg de cáscara). El 50% de la electricidad que consume la empresa en las instalaciones de vivienda es generada por la combustión de la cáscara.

Los costos de producción (Cuadro 2) en la empresa son de 600 guilders/ha (US\$ 343/ha).

Otra actividad de la empresa es la producción de carne; actualmente, levantan 3000 cabezas de ganado y la meta futura es incrementar su capacidad a 6000.

El gerente manifestó que la empresa participará en el IRTP, nominando para los viveros varias líneas promisorias, siempre y cuando el material no tuviera un uso comercial directo.

Se observaron varios lotes con Diwani y Eloni, las principales variedades en producción comercial en la empresa. Los cultivos estaban en la fase de macollamiento (40 días) y completamente libres de malezas. Los lotes se observaron bien nivelados, con una lámina de agua de 15 - 20 cm de profundidad. El único problema que se observó en un lote fue el amarillamiento foliar de las plántulas. Se desconoce la causa, pues se considera que puede ser ocasionado por un factor del suelo. El pH del suelo es de 6.5 y la fertilización se hace con urea (100 kg de N/ha).

Estación Experimental de Mejoramiento de S.M.L. "Prins Bernhard Polder"

Esta estación experimental está localizada a 30 km de Nickerie hacia la granja de Wageningen.

M.J. Idoe presentó al Sr. Zalmijn, encargado de transferir la tecnología a pequeños agricultores y al Dr. van Dijk, Director de la compañía VANDINI. Se presentó una explicación sobre los objetivos del programa de mejoramiento y metodología para la selección de variedades.

Inicialmente (hace aproximadamente 30 años) la selección de variedades estuvo orientada hacia la obtención de variedades adecuadas para la mecanización, de donde resultó la primera variedad, DIMA, y varias líneas conocidas como SML. Posteriormente, la selección se concentró en obtener variedades de ta-

llos fuertes, resistentes a enfermedades e insectos, adecuadas para la mecanización y tolerantes a problemas edáficos. De estas selecciones resultaron las variedades Tapuripa, Galibi y Washabo.

En 1966, la selección se orientó hacia la obtención de variedades precoces, con tallos fuertes y una buena calidad de grano; ésto se hizo mediante cruzamientos entre germoplasma introducido del IRRI y material genético del programa. De estos cruces se obtuvieron las variedades Apani, Awini y Acorni en 1972; Ceysvoni, Ciwini y Camponi en 1974; Diwani en 1976; y Eloni en 1979 (considerada como la mejor en comparación al resto de las variedades indicadas).

Actualmente, el Programa de Mejoramiento se concentra en la obtención de variedades precoces, resistentes al volcamiento, con grano extralargo y buena calidad de molinería y cocina, resistentes a enfermedades e insectos y alto potencial de rendimiento. La metodología utilizada para la selección de materiales se indica en la Figura 18.

Es importante mencionar que la selección por resistencia a enfermedades e insectos se hace directamente en el campo bajo condiciones naturales de cultivo. El nombramiento de una nueva variedad se hace después de que ésta ha sido evaluada por lo menos durante cuatro cosechas en campos comerciales y de producción de semilla en Wageningen. La decisión de nombrar una variedad la toma la junta directiva de la empresa y el fitomejorador.

Se solicitó al Ir. Idoe la nominación de las líneas promisorias para los viveros del IRTP. Las siguientes líneas fueron nominadas: 7231/8, 73114/2, y 73151/6.

El Sr. Zalmijn, encargado de un proyecto de desarrollo para pequeños agricultores, indicó al grupo que en el Distrito de Nickerie existen 11.000 ha a cargo de 3000 agricultores pequeños (3.5 - 4.0 ha/agricultor), cuya principal actividad es el cultivo del arroz y la pesca. Los problemas que tienen estos agricultores son principalmente la falta de agua, el mercadeo deficiente y los altos costos de producción (500 - 600 guilders/ha o US\$ 286-343/ha). El rendimiento que obtienen (4.2 ton/ha) y el precio que se recibe de los intermediarios (210 guilders/ton o US\$ 120/ton) no les permite atender los costos de vida y, por lo tanto, tienen que buscar otros empleos.

El gobierno, por intermedio de los Ministerios de Obras Públicas, Reforestación y Agricultura, ha empezado un proyecto de adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, el cual cubrirá unas 32.000 ha en dos etapas: en la

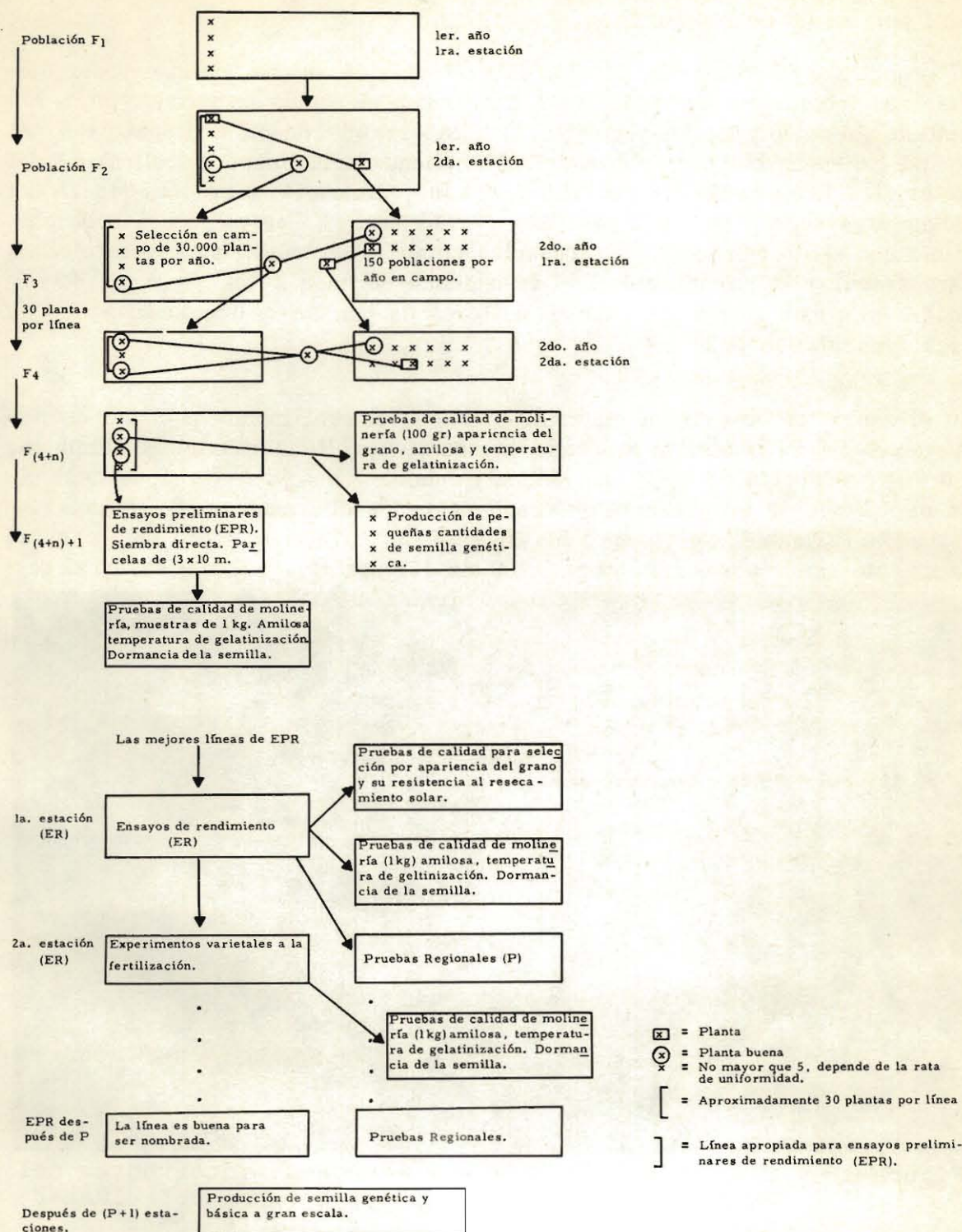


Figura 18. Metodología utilizada en la selección de variedades en la Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (S.M.L.) en Surinam.

primera, 12.000 ha y en la segunda, 20.000 ha. El sistema de explotación será por medio de cooperativas.

El grupo hizo un recorrido por los laboratorios de suelos, calidad y semilleros. El laboratorio de suelos está dotado con el equipo necesario para los análisis del suelo y tejidos vegetales. El laboratorio de calidad posee todo el equipo indispensable para determinar la calidad de molinería y culinaria del material. Los semilleros utilizados para la germinación y crecimiento de las selecciones segregantes son sencillos y prácticos. En cajas pequeñas de aluminio con suelo húmedo, se colocan las semillas de cada planta seleccionada para asegurar la germinación; el transplante se hace a los 10 ó 15 días de edad. En esta forma se manejan millares de plantas seleccionadas en un área reducida (15 ó 20 m²).

En el campo se observó el material genético, el cual incluía poblaciones segregantes F₂-F₄, material avanzado en ensayos preliminares de rendimiento, lotes de producción de semilla genética y básica y ensayos de respuesta al N. En el Apéndice 3 se presenta un resumen de los diferentes experimentos observados. También se observó el VIRAL-P de 1979, localizado en la mitad de un lote sembrado con la variedad Eloni (Figura 19). No se evaluó el ger-



Figura 19. H.E. Kauffman indica a los demás integrantes del grupo de observación el germoplasma del VIRAL-P, 1979 sembrado en medio de un lote comercial de Eloni en la Estación Experimental "Prins Bernhard Polder" de la Corporación S.M.L. en Nickerie, Surinam.

moplasma ya que éste y todo el material genético sólo tenía 2 - 4 semanas de sembrado. La disposición de los lotes en el campo y el manejo de los experimentos era excelente.

El grupo de observación se llevó una buena impresión por la magnífica labor que M.J. Idoe está desempeñando en todas sus actividades de investigación y producción en el área de influencia.

VENEZUELA

Situación del Cultivo

Generalidades

En Venezuela, el arroz se produce en sistemas de riego y secano favorecido. En el Cuadro 1 se indican el área, la producción y el rendimiento del cultivo en la cosecha 1977-1978.

En este país se pueden identificar dos zonas:

1. Zona de los Llanos Centrales, la cual comprende el Estado Guárico, en donde se cultivan, en riego, 20.000 ha para arroz de consumo y 1250 ha para producción de semilla certificada.

Las zonas arroceras están a una altitud de 100 msnm, con una temperatura media de 27°C y una precipitación media anual de 1200 mm. Se hacen dos cosechas al año: la primera en la estación de lluvias (mayo-noviembre) y la segunda, en la estación de verano (diciembre-abril).

El área arroceras está dotada con un distrito de riego del río Guárico, con canales de riego y drenaje revestidos en concreto. La fuente de agua de riego es la Presa Guárico, con un embalse de 1840 millones de m³, en un área de 23.140 ha.

2. Zona de los Llanos Centro Occidentales, la cual comprende los Estados de Cojedes, Portuguesa y Barinas. En riego se cultivan 84.000 ha para arroz de consumo y 4000 ha para la producción de semilla certificada; en secano se cultivan 36.000 ha para arroz de consumo.

Las zonas arroceras están a una altitud de 200 msnm, con una temperatura media de 26.4°C y una precipitación anual de 1580 mm. En es—

ta zona se hacen dos cosechas al año: una en riego y secano durante la época lluviosa (mayo-noviembre) y la otra en riego durante la época seca (diciembre-abril).

Sistemas de producción

En la zona de los Llanos Centrales predomina el sistema de preparación del terreno por fangueo y la siembra de semilla pregerminada. La explotación de las tierras está a cargo de agricultores empresariales y agrupaciones campesinas. El tamaño promedio de las fincas de los primeros es de 200 ha y de los segundos, de 290 - 480 ha, adjudicadas a grupos de 10 a 20 familias.

Todas las explotaciones están completamente mecanizadas, en sus etapas de preparación del terreno y aplicación de insumos y cosecha.

Se siembran entre 120 - 150 kg de semilla pregerminada/ha. La fertilización se hace con compuestos (200 - 300 kg/ha) y N (100 - 120 kg de N/ha). Las malezas se controlan con propanil y 2,4-D. Para controlar sogata y chinches se hacen 1 ó 2 aplicaciones con insecticidas clorinados.

En la zona de los Llanos Centro Occidentales predomina, en riego, la siembra directa de semilla seca (120 - 150 kg/ha al voleo o en surcos) en suelo seco. Hay varios agricultores que ya están introduciendo el sistema de fangueo. Se fertiliza principalmente con N a razón de 120 - 150 kg/ha. Las malezas se controlan con propanil.

El sistema de cultivo en secano es mecanizado, con siembra de semilla (100-120 kg/ha) al voleo o en surcos.

En ambos sistemas la explotación del arroz es completamente mecanizada, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, incluyendo la aplicación de insumos con avioneta, principalmente en el área de riego.

Variedades cultivadas

Las principales variedades comerciales en riego son CICA 4 (83% del área) y Araure 1 (17%). En el Estado de Guárico se siembra en pequeña escala la variedad Ciarllacen. En secano predomina CICA 4 (89% del área) y Llanero 501 (11%).

Producción de semillas

La producción de semilla certificada está bajo la responsabilidad del Programa de Semillas del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP). En los centros experimentales de Araure y Calabozo, el programa produce la semilla básica y en campos de agricultores se produce la semilla certificada.

Factores limitantes

En los Llanos Centrales los principales problemas que limitan la producción en verano son el Sogatodes y roedores y en la época de lluvias, piricularia y volcamiento.

En los Llanos Centro Occidentales los roedores son un problema serio en las siembras de verano y piricularia, en las siembras de invierno.

Visitas y observaciones

El grupo de observación fue atendido por el Ing. Aníbal Rodríguez (integrante del grupo) en Acarigua y por los Ingenieros Germán Rico y Alberto Salih en Calabozo. En Venezuela, se unió al grupo el Ing. MS Luis López, quien tiene a su cargo investigaciones de arroz de secano en el Delta.

Acarigua

En Acarigua, el grupo visitó la Estación Experimental Araure y dos fincas de agricultores.

Estación Experimental Araure. El Ing. A. Rodríguez hizo una presentación del personal técnico en la Estación Experimental (Apéndice 2), quienes informaron al grupo las diferentes actividades de investigación relacionadas con el cultivo del arroz.

La Estación Experimental Araure es la sede principal del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Región de los Llanos Centro Occidentales (CIARCO) del FONAIAP.

La Estación está ubicada a 200 msnm, a una latitud de 9°31'54" norte y longitud 69°12'33" oeste. Tiene un promedio de temperatura de 26.4°C y 1281 mm de precipitación media anual.

El grupo hizo un recorrido por varias secciones y recibió información sobre las actividades de investigación en roedores, enfermedades y producción de semillas.

El especialista en control de roedores indicó la severidad del problema de las ratas en arroz. En 1978, cerca de 5000 ha se perdieron por los daños ocasionados por las ratas (Holochides brasiliensis y Syngmonys alotoni). Se han investigado varios métodos de control, pero los resultados aún no han sido satisfactorios.

Las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia en arroz son piricularia, helmintosporiosis, añublo de la vaina, cercosporiosis y escaldado de la hoja. La principal es piricularia, especialmente en la época lluviosa, en los sistemas de riego y secano. Experimentalmente, se han obtenido buenos resultados con los productos Kasumin, Hinosan y Antracol y los agricultores vienen utilizándolos también con resultados satisfactorios. Todas las variedades son susceptibles, pero la más afectada es Llanero 501.

Las actividades del programa de semillas se concentran en la multiplicación de semilla básica en la Estación Experimental y la producción de semilla certificada en campos de agricultores. En 1978, se sembraron conjuntamente con agricultores, 6000 ha (3800 ha de CICA 4, 1800 ha de Araure 1 y 400 ha de Llanero 501). La meta futura es producir 19.000 ton para las siembras de riego y secano, en la época de lluvias y 3000 ton para la época de verano.

En el campo, el grupo observó los experimentos de mejoramiento genético, agronomía y viveros internacionales del IRTP para América Latina. (Figura 20). En el Apéndice 3 se indican en detalle los experimentos observados.



Figura 20. Integrantes del grupo de observación inspeccionan el germoplasma de los viveros del IRTP sembrados en la Estación Experimental Araure de CIARCO/FONAIAP, Venezuela.

El material de los diversos experimentos se encontraba entre los estados de floración y maduración y los ensayos presentaban un buen manejo. En el germoplasma de los viveros, varias líneas mostraban superioridad a los testigos regionales CICA 4 y Araure 1, más precoces y de mejor tipo de grano (Apéndice 4).

Se observó un campo de multiplicación de semilla básica con Juma 57 la cual fue seleccionada como la mejor del primer vivero de rendimiento, VIRAL-76. En 1979 estaba de candidata para ser entregada a los agricultores para su producción comercial; sin embargo, su nominación se descartó debido a que en el lote de multiplicación se presentó un problema de amarillamiento del área foliar (Figura 21). Anteriormente, estaba sembrado de pastos y ésta era la primera vez que se sembraba arroz en él. El lote se preparó por fangueo y la siembra se hizo por transplante. El amarillamiento empezó a los 60 días de edad del cultivo. Varias parcelas estaban sanas y otras seriamente afectadas. La sintomatología no era típica de la toxicidad de Fe. Según el análisis del suelo, el pH estaba entre 5.5-5.6.

Finca "La Romana". Esta finca está localizada en la vereda el Cruce, municipio de Acarigua y es de propiedad del Sr. Domingo Moreli, agricultor arrocero. La finca tiene una extensión de 330 ha, sembradas en su totalidad con CICA 4 en riego.

El programa de arroz viene realizando desde 1974 las siembras de los ensayos de mejoramiento y prácticas de cultivo en esta finca. Se seleccionó es-



Figura 21. El grupo de observación y técnicos arroceros de Venezuela observan el amarillamiento foliar en Juma 57 en la Estación Experimental Araure, CIARCO/FONAIAP.

ta finca por ser representativa del área arrocerá del Estado de Portuguesa y, al mismo tiempo, por la excelente colaboración del propietario. Los experimentos sembrados del programa incluían material segregante, viveros internacionales de 1979 (VIRAL-P, VIRAL-T, VIRAL-S, VIAVAL, VIOAL-S, VIOAL-Riego, VIOAL-R y VIPAL), ensayos de fertilización y ensayos de control químico de piricularia. Todo el germoplasma tenía 18 días de edad (Figura 22).

Se observó en excelentes condiciones un lote comercial de CICA 4 de 30 días de edad, sembrado en surcos a razón de 140 kg de semilla/ha. El Sr. Morelli manifestó que le gustaba esta variedad por ser de mejor producción y más tolerante a las enfermedades en la época de lluvias, en comparación con las demás variedades. Sus rendimientos son de 3.5-4.5 ton/ha, con costos de producción de 2000 bolívares (US\$ 476/ha) y un precio de venta del arroz paddy de 1150 Bs/ton (US\$ 274/ton).

Finca "Santa Rita." Esta finca es de propiedad de los hermanos Ruffoni y tiene una extensión de 400 ha. El terreno se prepara por el sistema de fangueo y se siembra semilla pregerminada con avioneta. Se cultivan 250 ha de CICA 4, 50 ha de Araure 1 y 100 ha de Llanero 501. La densidad de siembra de las tres variedades es de 120 kg de semilla pregerminada/ha. Se obtienen rendimientos promedios con CICA 4 y Araure 1, de 3.4 y 3.5 ton/ha, respectivamente, y con Llanero 501 de 2.1-2.4 ton/ha, con costos de producción de 3000 Bs/ha (US\$ 714/ha).

Se observaron varios cultivos con problemas de malezas por la inadecuada nivelación del terreno.



Figura 22. Viveros del IRTP sembrados en seco en la finca "La Romana", Acarigua, Venezuela.

Calabozo

En Calabozo, el grupo visitó la Estación Experimental y varios cultivos comerciales de la región.

Estación Experimental de Calabozo. Esta estación está localizada a una altura de 100 msnm, a una latitud de 8°45' norte y una longitud de 67°32' oeste. La temperatura media es de 27°C y la precipitación media anual es de 1240 mm.

La Estación Experimental es sede central del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Región de los Llanos Centrales (CIARLLACEN) del FONAIAP.

El Dr. Edgardo Ceballos, Director del Centro, recibió al grupo y explicó las principales actividades de investigación del CIARLLACEN en la región y los servicios que presta a los productores.

El Ing. Germán Rico indicó que las actividades de investigación de arroz están dirigidas hacia la obtención de variedades de alto rendimiento, con la cooperación internacional del IRRI y del CIAT, y al mejoramiento de las prácticas culturales (manejo de suelos, fertilidad, riego, entomología y sistemas de siembra).

El grupo recorrió el campo experimental (Figura 23) en donde se observaron los siguientes experimentos:

1. Poblaciones segregantes F_3 - F_4 .
2. Viveros Internacionales del IRTP para América Latina de 1978: VIAVAL, VIOAL, VIRAL-T y VIRAL-P de 1977.
3. Viveros Internacionales del IRTP distribuidos desde el IRRI en 1978: IRON e IURON.
4. Evaluación de variedades comerciales del IRRI.
5. Multiplicación de semilla básica de Ciarllacen, Araure 1 y CICA 4.



Figura 23. M.J. Rosero, D. Leal, J. González, A. Rodríguez y A. Salih observan plantas infectadas por el añublo de la vaina en la Estación Experimental de Calabozo, CIARLLACEN/FONAIAP, Venezuela.

El germoplasma se encontraba entre los estados de floración y maduración y presentaba un buen manejo. Se observó un alto grado de volcamiento en el material procedente del IRRI, especialmente en el IURON, el cual fue sembrado en condiciones de riego, y en el VIAVAL, procedente del CIAT.

En el VIRAL-P y VIRAL-T, algunas líneas presentaban problemas de volcamiento pero la mayoría mostraba buen comportamiento (Apéndice 4).

El lote de producción de semilla básica de CICA 4 mostraba un alto porcentaje de volcamiento.

Finca "Parcela #216". En esta finca, de propiedad del Sr. Aníbal Dávila, se observó un lote de 80 ha con Araure 1, el cual estaba en la etapa de cosecha (Figura 24). Presentaba problemas de volcamiento e incidencia del añublo de la vaina. Los costos de producción de arroz en esta finca son de aproximadamente 3000 Bs/ha US\$ 714/ha, con un rendimiento de 5.0 ton/ha. Con el precio de venta actual (0.90 Bs/kg de paddy o US\$ 0.21/kg) se obtiene una utilidad de US\$ 67.2/ton (Cuadro 2).

En esta finca se observó en excelentes condiciones un lote con Ciarllacen en época de cosecha y otro en floración con problemas de malezas de hoja an-gosta.

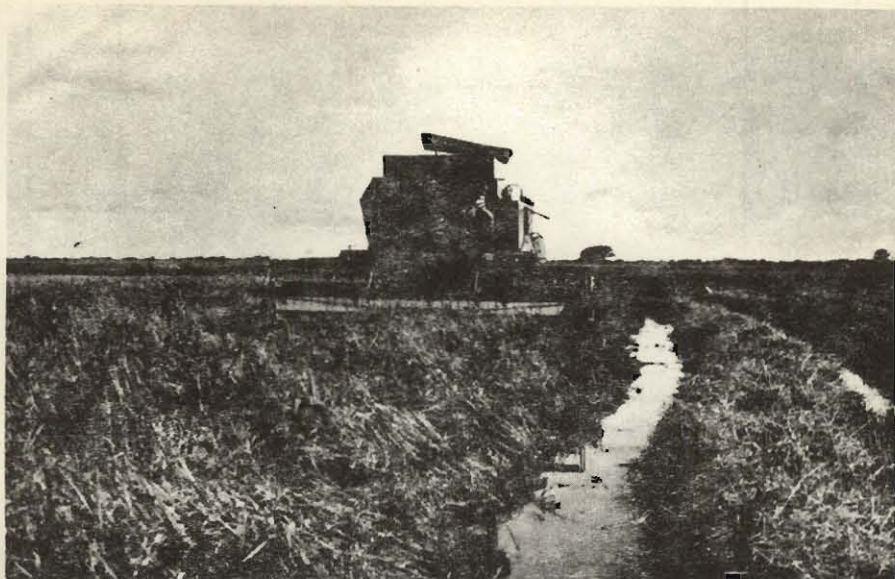


Figura 24. La cosecha del arroz en las áreas visitadas es con combinadas como se observa en esta figura, Calabozo, Venezuela.

DISCUSION Y RECOMENDACIONES

El grupo de observación tuvo una reunión especial en New Nickerie, al finalizar el viaje de visita, con el fin de discutir los problemas del cultivo en los países visitados y dar algunas recomendaciones relacionadas con los problemas encontrados y con los futuros viajes de observación.

Problemas del Cultivo

Después de una amplia discusión de los problemas del cultivo, se consideró necesario hacer una lista de ellos, indicando la importancia de cada uno en cuanto a los aspectos relacionados con el mejoramiento genético, las enfermedades y las prácticas agronómicas. En el Cuadro 3 se especifican los problemas varietales y la importancia de ellos en los diferentes países visitados. En el Cuadro 4 se enumeran las enfermedades observadas y su importancia en cada país. Igualmente, en el Cuadro 5 se indican los fungicidas comúnmente utilizados para el control de piricularia. En el Cuadro 6 se resumen los problemas agronómicos del cultivo en los cinco países visitados.

Cuadro 3. Problemas presentes durante el viaje de observación y factibles de solucionarse mediante el mejoramiento genético del germoplasma de arroz.

Problema	Ecuador	Colombia		Venezuela		Guyana	Surinam
		Tolima	Llanos	Acarigua	Calabozo		
Volcamiento	1*	1	1	1	1	1	1
Calidad	1	1	1	1	1	1	1
Piricularia	1	1	1	1	1	1	1
Vigor temprano	1	1	1	1	1	1	1
Precocidad	1	1	1	1	1	1	1
Diversidad genética		1	1	1	1	1	1
Pudrición vaina		1	1	1	1	1	1
Rendimiento bajo	1			1	1	1	1
Tolerancia sequía	1		1	1		1	
Tolerancia acidez suelo	1		1	1		1	
Escaldado de la hoja		1	1	1			
Helminthosporiosis				1		1	1
Hoja blanca	1			1	1		
Tolerancia aguas profundas	1					1	
Salinidad	1					1	1
TOTAL NUMERO PROBLEMAS	11	8	10	13	9	13	10

* 1 = presencia del problema.

Cuadro 4. Enfermedades y problemas de suelos ácidos observados por el grupo en los cinco países visitados.

Enfermedades y problemas de suelos ácidos*	Países / Lugares																
	Colombia				Ecuador				Guyana			Surinam			Venezuela		
	El Aceituno	ICA Nataima	ICA La Libertad		Boliche	Samborondón	P. Nal. Arroz Daule		Camas infección	Estación Experimental		S. M. L.	Est. Exptal. New Nickerie		Est. Exptal. Araure	Fincas agricultores	Est. Exptal. Calabozo
Piricularia	XXX	XX	XX		X				XXX	X			X			XXX	X
Helminthosporiosis			X							X			X				X
Escaldado de la hoja	X		X							X			X				
Añublo de la Vaina	X									XX							XX
Pudrición del tallo					X					X							
Cercosporiosis	X																
Hoja blanca		X	X		XXX		X			X						X	X
Amarillamiento foliar			XXX							X		XX			XXX		
Bronceamiento foliar					XX												

* X = presente; XX = frecuente; XXX = importante.

Cuadro 5. Fungicidas utilizados para el control de piricularia en cuatro países de América Latina.

Fungicidas	Países/Lugares							
	Colombia		Ecuador		Guyana		Venezuela	
	Finca	Estación	Finca	Estación	Finca	Estación	Finca	Estación
	*	**						
Hinosan	MF	ME	F	ME		M	R	M
Antracol							MF	ME
Benlate	R		MF	M		B		
BIM	R	ME				B		B
Kasumin	MF	M	MF	M			MF	ME
Blasticidin	F	M	F	B		B	R	B
Kitazin					MF	M		B

* Uso: R = raro; F = frecuente; MF = muy frecuente.

** Eficiencia: B = baja; M = mediana; ME = muy eficiente.

Cuadro 6. Problemas agronómicos del cultivo del arroz observados por el grupo en los cinco países visitados.

Problema	P a í s e s						Guyana	Surinam
	Ecuador	Colombia		Venezuela				
		Tolima	Llanos	Acarigua	Calabozo			
Control de malezas	X*	X	X	X	X		X	X
Drenajes	X						X	X
Riego	X	X			X			
Preparación de suelos	X		X		X			
Suelos ácidos			X	X				
Densidad de siembra		X						
Alta fertilización		X	X		X			

* X = presencia del problema.

Recomendaciones

Después de las discusiones, el grupo de observación llegó a establecer las siguientes recomendaciones:

Germoplasma

- a) El Programa de Arroz del CIAT debe tratar de identificar progenitores para los diferentes problemas del cultivo en la región, mediante la colección y la evaluación del germoplasma existente y realizar los cruzamientos.
- b) Es necesario identificar en el CIAT nuevas variedades con resistencia al volcamiento, un problema serio de la región; se le solicita al programa de mejoramiento que incremente el envío de material genético (segregante), especialmente a Venezuela.
- c) Entre el germoplasma de los viveros del IRTP para América Latina es necesario identificar el material con resistencia o tolerancia a los problemas de suelos ácidos, con la formación de un vivero específico, incluyendo el material del IRAT, el cual se considera que presenta tolerancia a estos problemas.
- d) Coleccionar y preservar las variedades criollas de la región. Para ésto el IRRI enviará las listas de los materiales existentes en el Banco de Germoplasma al Dr. Rosero quien las circulará a los jefes de los programas nacionales para que ellos determinen qué materiales no se han despachado al IRRI.
- e) Es necesario separar el germoplasma del vivero de secano para América Latina en dos viveros, uno para secano favorecido y el otro para secano no favorecido.

Enfermedades e insectos

- a) Con respecto a piricularia, es necesario que los Centros Internacionales (IRRI y CIAT) intensifiquen los programas de mejoramiento genético por resistencia a la enfermedad y los programas de evaluación de fungicidas para su control químico.
- b) El Programa de Arroz del CIAT podría evaluar las pruebas de predicción del clima para el control de piricularia, propuestas por el Dr. MacKenzie.

- c) Es necesario intensificar la selección de variedades con resistencia al escaldado de la hoja, añublo de la vaina y hoja blanca, enfermedades que representan un problema potencial serio.
- d) Continuar observando la resistencia a Sogatodes de las variedades comerciales y asegurar que las nuevas variedades posean resistencia.

Viajes de observación

- a) Esta actividad del IRTP debe continuar por su gran importancia para los científicos de la región.
- b) En viajes futuros se debe extender invitación a expertos que representen todas las disciplinas del cultivo, asignándole a cada uno de ellos responsabilidades específicas durante el viaje.
- c) Se debe dedicar más tiempo en observación y discusión en cada país visitado.

Adiestramiento de personal

- a) Los cursos de adiestramiento de personal de los programas nacionales deben continuarse en el CIAT, dando prioridad al personal que tiene responsabilidades en mejoramiento genético, fitopatología, entomología y manejo del cultivo.
- b) En los cursos de producción ofrecidos por el CIAT, se debe dedicar más tiempo al mejoramiento genético, un aspecto crítico en la mayoría de los países visitados.

Agronomía y problemas de suelos

- a) El CIAT podría determinar, en la región visitada, las ventajas de los sistemas de preparación del terreno (fangueo vs. preparación en seco).
- b) Es necesario establecer ensayos de mejor utilización del nitrógeno (formas de aplicación, manejo de agua, fuentes y dosis), preferiblemente a cargo del CIAT. Se requiere este estudio, ya que en los países visitados los costos altos del nitrógeno fue una inquietud general.

- c) El CIAT y el IRRI deberían darle prioridad a los problemas de los suelos ácidos y determinar a nivel de campo, las causas de los diversos problemas tanto en cultivos de arroz de riego como en seco.
- d) Iniciar estudios por parte del CIAT sobre manejo del cultivo con variedades para aguas semiprofundas.

Apéndice 1. Instituciones, empresas y localidades visitadas por el grupo de supervisión en los cinco países de la región norte de América del Sur.

COLOMBIA

- Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ) Ibagué-Tolima
- Hacienda "El Aceituno" - Ibagué
- Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, ICA-Nataima, Espinal, Tolima
- Estación Experimental "La Libertad" del ICA en Villavicencio, Meta
- Sociedad Agrícola Ltda. SOCEAGRO en Villavicencio

ECUADOR

- Oficinas regionales del INIAP, Guayaquil
- Estación Experimental Boliche de INIAP en Guayas
- Samborondón - Ensayos regionales de INIAP con variedades flotantes - Cooperativa Arrocería y Hacienda "Miraflores"
- Granja del Programa Nacional de Arroz del Ministerio de Agricultura en Daule - Campos demostrativos de arroz de la Misión China

GUYANA

- Estación Experimental de Arroz de la Corporación de Investigación de Arroz - GRB - Georgetown
- Caledonia East Bank - Río Demerara - Georgetown - Camas de infección de piricularia

SURINAM

- Ministerio de Agricultura - Paramaribo
- Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (S.M.L.) en Wageningen, New Nickerie
- Estación Experimental de Arroz de S.M.L. "Prins Bernhard Polder". Nickerie

VENEZUELA

- Estación Experimental Araure de CIARCO/FONAIAP en Acarigua, Edo. Portuguesa
- Finca "La Romana" - Acarigua - Campos experimentales de arroz y cultivos comerciales con CICA 4
- Finca "Santa Rita" - Acarigua - Cultivos comerciales de arroz
- Estación Experimental de CIARLLACEN/FONAIAP en Calabozo, Edo. Guárico
- Finca "Parcela # 216", Calabozo - Cultivos comerciales con Araure 1

Apéndice 2. Científicos, personal técnico y administrativo y productores de arroz con quienes tuvo contacto el grupo de supervisión.

COLOMBIA

Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ) Ibagué

Gustavo Villegas V.	Sub-Gerente Técnico
Rafael Hernández	Director Ejecutivo
Gentil Vargas	Jefe de Planta
Guillermo Jaramillo	Asistente Técnico
Armando Restrepo	Jefe Regional
José Osorio Bedoya	Junta Directiva
Pedro Pablo Mendoza	Junta Directiva
Jorge Pinzón Quintero	Junta Directiva

Hacienda "El Aceituno" - Ibagué

Hernando Osorio	Director Técnico
Ramón Otazua	Administrador
Benjamín Rocha	Supervisor

Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias - ICA - Nataima, Espinal.

Daniel Gutiérrez	Director
Alvaro Celis	Jefe Sección de Arroz

Sociedad Agrícola Ltda. SOCEAGRO - Villavicencio

Armando Hernández	Administrador General
Guillermo Espejo	Ingeniero de planta

Estación Experimental "La Libertad" - ICA, Villavicencio

Jairo Sedié	Gerente Regional
Guillermo Chávez	Director Estación
Carlos Coral	Director Producción
Alberto Dávalos Rojas	Asistente Técnico Arroz
Alcides Villamil D.	Pruebas Regionales-Arroz
Kitty F. Cardwell	Fitopatología-Cuerpos de Paz
Rhonda D. Oliver	Entomología-Cuerpos de Paz

ECUADOR

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Guayaquil,

Carlos Cortaza
Loyd Johnson

Sub-Director Regional
Asesor Técnico

Estación Experimental "Boliche" de INIAP

Hoover Celleri
Julio Delgado
Washington Peñafiel
Sergio Balarezo

Saúl Mestanza
Luis Maldonado
Carlos Montenegro
Santiago Ronquillo
Eduardo Jarrín
David Alava
Robert Amat
Otto Ordeñana
Segundo Bravo

Hugo Martillo
Orlando Calle
Simón Ampuño

Director
Jefe Dpto. de Fitopatología
Mejoramiento-Arroz
Jefe Dpto. Producción de
Semillas
Jefe Dpto. de Suelos
Jefe Dpto. de Economía
Mejoramiento-Arroz
Mejoramiento-Arroz
Adiestramiento-Arroz
Jefe Depto. de Entomología
Mejoramiento-Arroz
Jefe Dpto. de Malezas
Jefe Dpto. de Ingeniería
Agrícola

Estudiante
Estudiante
Estudiante

Programa Nacional de Arroz del Ministerio de Agricultura - Daule

Jorge Gil Chang
Edmundo Encalada
Milo Rosado
Julio C. Salvador
Edmundo Castro
Hugo Herrera

Director
Producción
Producción
Producción
Producción
Producción

GUYANA

División de Investigación y Extensión de la Corporación de Arroz

A. Vivian E. Chin
G. Hughes
B. Maray
L.C. Small

Jefe de Investigación
Gerente Regional
Superintendente
Jefe-Agronomía

G. C. Shukla
H. J. Fagan
I. Ram'ajan
P. Dyal
D. Persaud
R. Baksh
R. Samaroo

Agronomía
Fitopatología
Entomología
Oficial de campo
Asociado de Investigación
Asistente de Investigación
Asistente de Investigación

SURINAM

Ministerio de Agricultura - Paramaribo

J. Kasantaroeno
H. Lionarons

F. W. van Amson

Ministro de Agricultura
Director del Ministerio
de Agricultura
Director de la Estación
Agrícola Experimental

Fundación para el Desarrollo de la Agricultura Mecanizada (S. M. L.) - Wageningen

P. A. Lieuw Kie Song

D. H. Liang A. Kong

Gerente Producción de
S. M. L.
Gerente de Personal de
S. M. L.

Estación Experimental de Arroz de S. M. L. "Prins Bernhard Polder"

Mohamed J. Idoe
A. D. van Dijk

A. Zalmijn

N. Hardjo

Fitomejorador
Director de la Compañía
VADINI
Jefe Desarrollo Rural en
Nickerie
Extensionista

VENEZUELA

Estación Experimental Araure - CIARCO/FONAIAP

Aníbal Rodríguez H.
Orlando Páez
Carlos Barrios

Humberto Alirio Rodríguez

Jefe Programa de Arroz
Agronomía - Arroz
Producción de semillas
certificadas
Fitopatología

Pedro Castillo
Danilo Agüero
Luis López Méndez

Entomología
Roedores (ratas)
Corporación Venezolana de
Guayana

Asociación de Productores de Semillas, APROSELLO - Acarigua

Waldemar Cordero
Luis Ramírez
Guino Merloti
Miguel Saldivia
Rafael Burkes
Francisco Lanza
Juan Hernández

Presidente
Junta Directiva
Junta Directiva
Junta Directiva
Junta Directiva
Junta Directiva
Gerente

Productores de Arroz - Acarigua

Domingo Moreli
Angelo Ruffoni
Horacio Ruffoni

Propietario Finca
"La Romana"
Propietario Finca
"Santa Rita"
Agricultor

Estación Experimental Calabozo - CIARLLACEN/FONAIAP

Edgardo Ceballos
Germán Rico
Alberto Salih
Segundo Rico

Director CIARLLACEN
Jefe Programa de Arroz
Asistente de Investigación
Producción de Semillas

Apéndice 3. Experimentos de investigación de arroz observados por el grupo de supervisión.

COLOMBIA

"Nataima"/ICA, Espinal, Tolima

1. Ensayos de rendimiento (11 líneas promisorias precoces y con buen tipo de grano).
2. Viveros del IRTP: VIRAL-P y VIRAL-T, 1979.
3. Densidades de siembra versus niveles de nitrógeno en CICA 8.
4. Epocas de siembra versus niveles de nitrógeno (5 variedades: CICA 4, CICA 7, CICA 8, CICA 9 e IR 22; 3 niveles de nitrógeno: 50-100-1500 kg/ha).

"La Libertad"/ICA, Villavicencio, Meta

1. Mejoramiento: Poblaciones segregantes (F_2-F_3) para resistencia horizontal y múltiple a piricularia.
2. Prueba regional de variedades.
3. Evaluación de líneas de arroz tolerantes a suelos ácidos.
4. Evaluación de fungicidas comerciales y experimentales en el control de piricularia.
5. Efecto de la infección de piricularia (varios niveles de infección) en el rendimiento de variedades comerciales.
6. Efecto de dos fuentes con seis niveles de nitrógeno en el rendimiento e incidencia de piricularia.
7. Evaluación de líneas promisorias en distintos niveles de fertilidad.
8. Evaluación del daño simulado de insectos masticadores del follaje en arroz.
9. Evaluación de herbicidas pre y posmergentes en arroz.
10. Niveles de nitrógeno versus densidad de siembra en CICA 8.
11. Viveros del IRTP de 1979: VIRAL-P, VIRAL-R y VIRAL-T.

ECUADOR

Bolicho/INIAP

1. Multiplicación de semilla básica de INIAP 415, INIAP 6 e INIAP 7.
2. Viveros del IRTP, 1978: VIRAL-F, VIRAL-S, VIRAL-T, VIAVAL.
3. Viveros del IRTP, 1977: VIRAL-S, VIRAL-P, VIRAL-T, VIAVAL y VIRAL-F.
4. Viveros del IRTP, 1979: VIRAL-S, VIRAL-T.

5. Viveros del IRTP procedentes del IRRI: IRDWON-1977, IRYN-L, IRYN-M.
6. Ensayo de rendimiento con líneas promisorias y variedades flotantes.
7. Ensayo preliminar de rendimiento con 24 líneas promisorias procedentes del CIAT.
8. Ensayo preliminar de rendimiento con 35 líneas introducidas del CIAT.
9. Ensayos de rendimiento con 8 líneas del IRRI y 6 del CIAT (siembra directa y transplante).
10. Ensayo de rendimiento con variedades criollas.
11. Ensayo de rendimiento con variedades de grano extralargo introducidas del IRRI.

Samboorondón/INIAP

1. Observación del germoplasma de variedades flotantes.
2. Ensayos demostrativos de rendimiento con fertilización.

Granja-Programa Nacional de Arroz/Ministerio de Agricultura Misión China - Daule

1. Parcelas demostrativas de transplante con 12 variedades, 6 de INIAP y 6 introducidas de Taiwan.

GUYANA

Caledonia Río Demerara/GRB

1. Camas de infección de piricularia.
 - Poblaciones segregantes F_4
 - Líneas avanzadas F_8 - F_{10}

Estación Experimental de Arroz/GRB

1. Vivero VIAVAL, 1977.
2. Parcelas de demostración, diferentes niveles de fertilización con la variedad Rustic.
3. Parcelas de multiplicación de semilla de variedades comerciales Starbonnet, BG79, T, N, S, Rustic, Champion.
4. Multiplicación de semilla de líneas resistentes a piricularia.
5. Multiplicación de semilla básica en transplante de las variedades N, Rustic, Starbonnet, Bluebelle, Champion, T, S y BG79.
6. Material genético - Poblaciones F_1 y generaciones segregantes F_2 - F_5 .

SURINAM

Estación Experimental "Prins Bernhard Polder"/S.M.L.

1. Poblaciones segregantes en bulk y pedigrí F_2 - F_4 .
2. Multiplicación de semilla genética y básica.
3. Ensayos preliminares de rendimiento - 97 líneas.
4. Ensayos de rendimiento - 51 líneas.
5. Respuesta de Eloni a diferentes niveles y épocas de aplicación de nitrógeno.
6. Efecto de 150 kg N/ha sobre la resistencia al vuelco, calidad de molinería y contenido de proteína del grano en la variedad Eloni.
7. Evaluación de selección de Eloni con hojas de color verde oscuro.
8. Evaluación del rendimiento en varias líneas de hoja ancha.

VENEZUELA

Estación Experimental Araure/FONAIAP

1. Efecto de diferentes niveles de nitrógeno (60-80-100 kg/ha) y manejo de agua de riego en la variedad CICA 4.
2. Efecto del manejo de agua (riego intermitente y permanente) en la producción de Araure 1.
3. Comparación de herbicidas solos y en mezcla en el control de malezas y rendimiento de CICA 4.
4. Multiplicación de semilla básica de Juma 57.
5. Evaluación de líneas élites del programa.
6. Viveros del IRTP, 1978: VIRAL-T, VIOAL, VIAVAL, VIRAL-S y VIRAL-P de 1977.

Finca "La Romana"/Programa de Arroz del FONAIAP

1. Ensayos de fertilización.
2. Ensayo de control químico de piricularia.
3. Poblaciones segregantes F_3 - F_5 .
4. Viveros del IRTP, 1978: VIRAL-T, VIOAL, VIAVAL, VIPAL y VIRAL-P, 77.
5. Viveros del IRTP, 1979: VIOAL-R, VIRAL-T, VIRAL-P, VIOAL y VIRAL-S.

Estación Experimental Calabozo/FONAIAP

1. Líneas segregantes.
2. Viveros del IRTP procedentes del IRRI, 1978: IRON, IURON.
3. Viveros del IRTP, 1978 procedentes del CIAT: VIRAL-T, VIAVAL, VIOAL y VIRAL-P, 1977.
4. Multiplicación de semilla de variedades del IRRI.
5. Producción de semilla genética de Ciarllacen, CICA 4 y Araure 1.

Apéndice 4. Selecciones de los programas nacionales y de viveros del IRTP con resistencia a varios problemas del cultivo.

COLOMBIA

"La Libertad"/ICA

Líneas con resistencia al anaranjamiento (problemas suelos ácidos)

VIRAL-P, 1979	3, 6, 13, 16, 17, 21, 22, 24.
VIRAL-T, 1979	2, 3, 9, 10, 17, 20, 21, 22, 24.
VIOAL-R, 1979	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 55, 56, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74 y 75.

ECUADOR

Boliche/INIAP

Líneas resistentes a Hoja Blanca.

VIRAL-F, 1977	1, 2, INIAP 6, INIAP 7, INIAP 415, Pico Negro,
Ensayos de	CICA 6, CICA 7, IR 34, IR 36, Bamoa, Inti,
rendimiento	50357, INIAP 2, INIAP 6.
VIRAL-S, 1978	9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 20, 21.
VIRAL-T, 1978	1, 5, 12, INIAP 7.
Colección de 21 variedades criollas.	

VENEZUELA

Estación Experimental Calabozo/FONAIAP

Líneas promisorias con resistencia al volcamiento

VIOAL, 1978	3, 33, 42 y 46.
VIRAL-T, 1978	1, 3, 10, 11, 12, 14.
VIRAL-P, 1977	1, 4, 5 y 11.

