

SB
191
.R5
I43
1984
C2



Informe del viaje de observación a los países de Venezuela, Colombia, Ecuador, Panamá y Costa Rica

Agosto 5-19, 1984

**Manuel J. Rosero M.
IRRI/CIAT**

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Apartado 6713

Cali, Colombia

Marzo, 1985

Impresión: 250 copias

Rosero, Manuel J. 1985. Informe del Viaje de Observación a los Países de Venezuela, Colombia, Ecuador, Panamá y Costa Rica, Agosto 5-19, 1984. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.

PROGRAMA INTERNACIONAL DE
PRUEBAS DE ARROZ PARA AMERICA
LATINA INFORME DEL VIAJE
año 1984

	PÁGINA
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
PARTICIPANTES	4
PRODUCCION DE ARROZ EN LOS PAISES VISITADOS	7
EL ARROZ EN VENEZUELA	10
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	12
VARIETADES CULTIVADAS	12
TENDENCIA DEL CULTIVO	12
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS	13
LIMITANTES DE LA PRODUCCIÓN	14
OBSERVACIONES	15
CULTIVOS COMERCIALES	18
RECOMENDACIONES	19
MALEZAS - GRAMÍNEAS, CIPERÁCEAS Y ARROZ ROJO	19
ENFERMEDADES	21
SEMILLAS	22

	PÁGINA
FERTILIZACIÓN	22
INSECTOS	22
VERTEBRADOS	24
LIMITANTES EN INVESTIGACIÓN	24
EL ARROZ EN COLOMBIA	26
OBSERVACIONES	33
SEMILLANO	33
PROCEDIMIENTO	33
PERSONAL TÉCNICO	34
FEDEARROZ	34
ICA-LA LIBERTAD	35
CIAT-SANTA ROSA	38
CIAT-PALMIRA	40
RECOMENDACIONES	44
EL ARROZ EN ECUADOR	47
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	47
RIEGO	47
SECAÑO	48
ZONAS ALTAS	48
ZONAS BAJAS INUNDABLES	49
POZAS VERANERAS	50

	PÁGINA
VARIEDADES CULTIVADAS	51
LIMITANTES DE LA PRODUCCIÓN	52
OBSERVACIONES	52
ESTACIÓN EXPERIMENTAL BOLICHE	53
GRANJA EL ROSARIO	55
PROYECTO DE PROPÓSITO MÚLTIPLE JAIME ROLDÓS AGUILERA: SUB-PROYECTO DE RIEGO AMÉRICA	56
HACIENDA SAUSALITO	58
POZAS VERANERAS	60
RECOMENDACIONES	60
ENFERMEDADES	60
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS	62
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	62
FERTILIZACIÓN	62
CONTROL DE ROEDORES	63
CONTROL DE INSECTOS	63
ENTRENAMIENTO DE PERSONAL	64
EL ARROZ EN PANAMA	65
LIMITANTES DE LA PRODUCCIÓN	66
OBSERVACIONES	66
ESTACIÓN EXPERIMENTAL RIO HATO	67
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CHICHEBRE	67
CAMPOS COMERCIALES	68

	PÁGINA
RECOMENDACIONES	69
VARIEDADES	69
SEMILLAS	69
PREPARACIÓN DE TIERRAS	70
MANEJO DEL CULTIVO	70
PROGRAMA NACIONAL	71
 EL ARROZ EN COSTA RICA	 72
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	72
SECANO MECANIZADO	72
SECANO MANUAL	73
RIEGO	73
LIMITANTES DE LA PRODUCCIÓN	74
OBSERVACIONES	74
ENRIQUE JIMÉNEZ NÚÑEZ	74
ZONA ARROCERA JACÓ Y PARRITA	76
RECOMENDACIONES	78
VARIEDADES	79
MALEZAS	79
MÉTODOS DE MECANIZACIÓN Y PREPARACIÓN DE TIERRA	79
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS	80
PERSONAL	80
FERTILIZACIÓN	80
MEJORAMIENTO	81

APENDICE I

INSTITUCIONES, EMPRESAS Y LOCALIDADES VISITADAS POR EL GRUPO DE OBSERVACIÓN	82
--	----

APENDICE II

PERSONAL CIENTÍFICO, TÉCNICO, ADMINISTRATIVO Y PRODUCTORES CON QUIENES TUVO CONTACTO EL GRUPO DE OBSERVACIÓN	85
--	----

APENDICE III

MATERIALES PROMISORIOS DE LOS VIVEROS DEL IRTP IDENTIFICADOS POR EL GRUPO DE OBSERVACIÓN	93
---	----

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

		PÁGINA
FIGURA 1.	LUGARES VISITADOS DURANTE EL VIAJE DE OBSERVACIÓN	2
CUADRO 1.	AREA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE ARROZ EN CINCO PAÍSES DE AMÉRICA LATINA DURANTE LA COSECHA 1982-1983	8
CUADRO 2.	COSTOS DE PRODUCCIÓN (US\$/HA) EN LOS ECOSISTEMAS DE RIEGO Y SECAÑO MECANIZADOS EN 5 PAÍSES DE AMÉRICA LATINA	9
CUADRO 3.	AREA Y PRODUCCIÓN DE ARROZ EN VENEZUELA. 1983.	11
CUADRO 4.	AREA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE ARROZ EN COLOMBIA EN 1983	27
CUADRO 5.	TECNOLOGÍA UTILIZADA Y VARIETADES SEMBRADAS EN RIEGO Y SECAÑO EN LAS DIFERENTES REGIONES ARROCERAS DE COLOMBIA EN 1983.	29
CUADRO 6.	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE VARIETADES SEMBRADAS EN COLOMBIA. 1984.	31
CUADRO 7.	LIMITANTES DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ EN COLOMBIA. 1984.	32

LISTA DE FOTOS

		PÁGINA
FOTO 1.	PROBLEMAS DE MALEZAS EN ARROZ DE SECANO EN ARAURE, PORTUGUESA, VENEZUELA	20
FOTO 2.	DESORDEN NUTRICIONAL EN ARROZ DE SECANO. ARAURE, PORTUGUESA, VENEZUELA	23
FOTO 3.	ENSAYO DE FERTILIZACIÓN EN RIEGO CON LÍNEAS PROMISORIAS. PROGRAMA DE ARROZ ICA-LA LIBERTAD, VILLAVICENCIO, COLOMBIA	37
FOTO 4.	C.P. MARTÍNEZ EXPLICA A LOS PARTICIPANTES DEL GRUPO DE OBSERVACIÓN LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN DE ARROZ EN CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO	39
FOTO 5.	DINÁMICA DE POBLACIÓN DE MALEZAS. PARCELA SEMBRADA CON ARROZ SIN CONTROLAR MALEZAS (IZQUIERDA). PARCELA SIN PREPARACIÓN DE SUELO CON POBLACIÓN ESPONTÁNEA DE MALEZAS (DERECHA). CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO.	41

- FOTO 6. CONTROL QUÍMICO DE MALEZAS CON EL MISMO TRATAMIENTO DURANTE 3 COSECHAS. PARCELA TRATADA CON BENTIOCARBO (4 KG I.A./HA) EN PRE-EMERGENCIA Y PROPANIL (3.24 KG I.A./HA) EN POST-EMERGENCIA. CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO. 42
- FOTO 7. RASTRA UTILIZADA PARA TAPAR LA SEMILLA DE ARROZ EN SIEMBRA DIRECTA AL VOLEO. HACIENDA SAUSALITO, GUAYAQUIL, ECUADOR 59
- FOTO 8 CULTIVO DE ARROZ EN POZAS VERANERAS. SAMBORONDÓN, GUAYAS, ECUADOR 61

INTRODUCCION

El Programa de Pruebas Internacionales de Arroz (IRTP), para América Latina es parte de la red mundial del IRTP, coordinada por el Instituto Internacional de Investigaciones de Arroz (IRRI), con fondos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

El IRTP en América Latina es auspiciado por el CIAT e IRRI y es parte integral del Programa de Arroz del CIAT.

Los viajes de observación son actividades muy importantes de la red del IRTP y se organizan bianualmente.

En agosto 5-19, 1984, se realizó un viaje de observación para conocer el estado actual de las actividades de investigación de arroz de los programas nacionales de Venezuela, Colombia, Ecuador, Panamá y Costa Rica (Figura 1), y al mismo tiempo observar problemas que limitan la producción de arroz a escala comercial.

En este informe se presentan varios aspectos del cultivo del arroz en los países visitados, así como también las observaciones y recomendaciones de los participantes.



FIGURA 1... Lugares visitados durante el viaje de observación.

OBJETIVOS

El viaje de observación tuvo los siguientes objetivos:

- Conocer el estado actual de las investigaciones de arroz de los programas nacionales de Venezuela, Colombia, Ecuador, Panamá y Costa Rica.
- Observar el comportamiento de los materiales de los viveros del IRTP distribuidos en 1984.
- Observar limitantes de la producción de arroz a escala comercial en los diferentes sistemas de cultivo.

PARTICIPANTES

Participaron los siguientes científicos arroceros:

VENEZUELA

Ing. Aníbal Rodríguez H., Coordinador
Nacional del Rubro Arroz del Fondo Nacio-
nal de Investigaciones Agropecuarias
(FONAIAP), CIARCO
Estación Experimental Araure
Apartado 102
Araure, Portuguesa

COLOMBIA

Dr. Dorance Muñoz B., Director Programa
Nacional de Arroz del Instituto Colombia-
no Agropecuario (ICA)
Apartado 233
Palmira, Valle

Ing. M.Sc. Patricio Vargas Z., Director
Investigaciones de Arroz de la Federación
Nacional de Arroceros (FEDEARROZ)
Apartado 52772
Bogotá, D. E.

ECUADOR Ing. M.Sc. Ricardo Guamán, Fitomejorador
Programa de Arroz del Instituto Nacional
de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Estación Experimental Boliche
Apartado 7069
Guayaquil

PANAMÁ Dr. Rolando Lasso G., Fitomejorador
Programa de Arroz del Instituto de Inves-
tigaciones Agropecuarias (IDIAP)
Apartado 6-4391
Panamá

COSTA RICA Ing. José I. Murillo V., Jefe Departamen-
to de Agronomía y Coordinador Programa
de Arroz del Ministerio de Agricultura
Apartado 10094
San José

REP.DOMINICANA Dr. Federico Cuevas, Coordinador Programa
de Arroz de la Secretaría de Agricultura
e Instituto Superior de Agricultura
Apartado 166
Santiago de los Caballeros

IRRI Dr. Michael Arraudau, Fitomejorador
Arroz Secano IRAT/IRRI
IRRI, P. O. Box 933
Manila, Filipinas

 Dr. Dennis P. Garrity, Agrónomo Asociado
IRTP
IRRI, P. O. Box 933
Manila, Filipinas

CIAT

Dr. Manuel J. Rosero M., Representante
Científico del IRRI para América Latina
CIAT - Apartado 6713
Cali, Valle, Colombia

PRODUCCION DE ARROZ EN LOS PAISES VISITADOS

La producción de arroz en los cinco países visitados (Venezuela, Colombia, Ecuador, Panamá y Costa Rica) se realiza en dos sistemas, de riego y secano. En riego, predomina la siembra directa con semilla seca en suelo seco, o con semilla pregerminada en suelo fangueado. Este sistema es completamente mecanizado.

Igualmente, en el sistema secano predomina el mecanizado, siembra directa con semilla seca en suelo seco o con semilla pregerminada en suelo húmedo.

En el Cuadro 1 se resumen el área de cultivo, producción y rendimiento correspondientes a la cosecha de 1983 para los sistemas de producción Riego, Secano Mecanizado y Secano Manual.

El grupo de observación consideró oportuno resumir la información actual sobre los costos de producción en los diferentes ecosistemas de los países visitados. Esta información se obtuvo de agricultores de avanzada y profesionales con amplia experiencia en el cultivo. La información se resume en el Cuadro 2. Los costos más altos en el sistema de riego corresponden a Colombia y los más bajos a Ecuador y Venezuela. En secano mecanizado los costos más altos son para Costa Rica.

CUADRO 1. Area, producción y rendimiento de arroz en cinco países de América Latina durante la cosecha 1982-1983.

Riego	Area (ha)				Producción (miles ton) ^b				Rdto. ton/ha		
	Riego	Sec.Mec.	Sec.Man.	Total	Riego	Sec.Mec.	Sec.Man.	Total	Riego	Sec.Mec.	Sec.Man.
VENEZUELA	84.000	136.000	-	220.000	336.0	340.0	-	676.0	4.0	2.5	-
COLOMBIA	224.067	86.423	95.000	425.490	1.342.4	328.7	142.5	1.813.6	5.5	3.8	1.5
ECUADOR ^a	49.030	79.996	-	129.026	196.1	239.5	-	435.6	4.0	2.9	-
PANAMA	-	52.967	46.063	99.030	-	164.2	14.6	178.8	-	3.1	0.3
COSTA RICA	3.092	83.050	2.209	88.351	12.4	265.8	1.9	280.1	4.0	3.2	0.9

a. En secano mecanizado se incluye del área total, 10% en zonas altas, 34% en zonas bajas inundables y 18% en Pozas Veraneras. Datos de la cosecha de 1982.

b. Arroz en cáscara, seco (14% de humedad) y limpio.

CUADRO 2. Costos de producción (US\$/ha) en los ecosistemas de riego y secano mecanizado en 5 países de América Latina.

País ^a	Sistema de Producción		Rdto.ton/ha		Costo/ton US\$		Valor US\$/ton ^b	Rentab.US\$/ha	
	Riego	Sec.Mec.	Riego	Sec.Mec.	Riego	Sec.Mec.		Riego	Sec.Mec.
VENEZUELA	476.00	222.00	4.0	2.5	119.00	88.80	127.00	32.00	95.5
COLOMBIA	1.200.00	777.00	5.5	3.8	218.18	204.47	233.00	81.50	108.40
ECUADOR	450.00	-	5.0	-	90.00	-	183.00	465.00	-
PANAMA	950.00	800.00	5.5	3.1	172.72	258.06	280.00	590.00	68.00
o COSTA RICA	-	1.040.00	-	4.0	-	260.00	280.00	-	80.00

a. Tasas de cambio en agosto 15, 1984, moneda nacional por 1 US\$dolar: Venezuela: B.12.00; Colombia: \$105.00; Ecuador: \$93.00; Panamá: \$1.00; Costa Rica: \$C.43.70.

b. Paddy seco 14% y libre de impurezas.

EL ARROZ EN VENEZUELA

El cultivo de arroz en Venezuela es una de las principales actividades agrícolas. Los principales estados productores de arroz son Portuguesa, Guarico, Barinas y Cojedes con una extensión total de 220.000 hectáreas (Cuadro 3). El 79.5% del área se cultiva en secano y el 20.5% en riego. El área de secano incluye al sector campesino con unidades de explotación de 20 hectáreas, y agricultores empresariales con unidades promedio de 100 hectáreas. El área de riego está en manos de agricultores empresariales con unidades de explotación de 50-300 hectáreas.

Los suelos cultivados en arroz pertenecen a los ordenes Vertisoles, Ultisoles, Inceptosoles y Molisoles con pH de 5.5-6.5.

En los últimos cinco años (1979-1983) la precipitación ha sido favorable al cultivo (1.800-2.200 mm) y está comprendida entre abril-noviembre, época de cultivo tanto para el arroz de secano como para el de riego. Sin embargo, la cosecha de 1984 fue afectada por sequía que ocasionó pérdidas en los cultivos de secano.

CUADRO 3. Area y producción de arroz en Venezuela 1983.

Estado	Area (ha)		Rendimiento ton/ha	
	Riego	Secano	Riego	Secano
Barinas	-	20.000	-	2.5
Cojedes	-	20.000	-	2.5
Guarico	20.000	-	4.0	-
Portuguesa	25.000	135.000 ^a	4.0	3.5
T O T A L	45.000	175.000		
%	20.5	79.5		

a. Incluye 39.000 hectáreas de secano con riego complementario.

SISTEMAS DE PRODUCCION

Predominan dos sistemas de producción: riego y secano. Ambos sistemas son completamente mecanizados desde la siembra hasta la cosecha. La siembra de secano es directa con semilla seca al voleo o en surcos, utilizando 120 kg de semilla por hectárea. En riego, la siembra es directa con semilla seca en suelo seco al voleo o en surcos, y con semilla pregerminada al voleo en suelo fangueado.

VARIEDADES CULTIVADAS

Hasta 1979 se cultivaron algunas variedades tradicionales como Llanero 501, Portuguesa 1 y 2, Acarigua y Cholet. Estas variedades desaparecieron por su baja productividad. Actualmente se cultivan las variedades Araure 1 y CICA 4, en ambos sistemas de cultivo (riego y secano). Araure 1 en los últimos años ocupó el 90% del área y CICA 4 el 10%. La tendencia para 1985 es incrementar el área con CICA 4 y disminuir el área de Araure 1 reemplazándola con las nuevas variedades Araure 3 y Araure 4.

TENDENCIA DEL CULTIVO

La política actual del gobierno es incentivar la producción de arroz a fin de que este cereal sustituya en parte el consumo de otros cereales importados (trigo y sorgo). Habrá mayor consumo de arroz en cervecería, panificación e industria de concentrados. Para lograr este objetivo el gobierno está suministrando buena financiación tanto a las empresas campesinas como a los empre-

sarios. Igualmente, ha fijado buenos precios de sustentación (2.600 Bs/ton de paddy) para los productores y a la vez está propiciando un mayor consumo de arroz directo (pastas) e indirecto (harina de trigo más harina de arroz en panificación, cervecería y en concentrados para aves). Actualmente el consumo per cápita es de 22 kilogramos de arroz blanco.

PRODUCCION DE SEMILLAS

El programa de arroz produce la semilla genética y básica de las variedades comerciales y nuevas variedades. La semilla básica la entrega al programa de producción de semillas, el cual se encarga de la producción de semilla fundación y de la certificación de semillas registradas y certificadas.

El programa de semillas cuenta con tres profesionales a nivel de ingeniero agrónomo y cuatro peritos agropecuarios.

En 1983 certificaron 6.280 hectáreas de Araure 1 y 750 hectáreas de CICA 4, que produjeron en promedio 3.0 ton/ha de semilla certificada.

Para 1984 la disponibilidad de semilla certificada fue de 6.309 toneladas de CICA 4, 1.700 hectáreas de Araure 1, 450 toneladas de Araure 3 y 450 toneladas de Araure 4.

Para 1985 la meta es certificar 30.000 toneladas de semilla certificada, 12.000 toneladas de CICA 4 y 6.000 toneladas de cada una de las variedades Araure 1, 3 y 4.

LIMITANTES DE LA PRODUCCION

En el arroz de riego, en el ciclo de verano, los principales limitantes son:

- Ratas, Holochilus brasiliensis (de pies palmeados) y Sigmomys alstoni.
- Pájaros migratorios, Spiza americana, establecidos en la región.
- Aves migratorias o temporales: Dendrocygma viduata, Dendrocygma bicolor y D. autumnalis (patos); Porphyryula martinica (gallito azul o polla).

En el arroz de secano y riego, época de lluvias, los limitantes son:

- Malezas: Echinochloa colona
Ischaemum rugosum
Rottboellia exaltata
Cyperus sp.
- Insectos: Lissorhoptrus oryzophilus
- Enfermedades: Pyricularia oryzae
Helminthosporium oryzae
Acrocyldrum oryzae
- Aves migratorias o temporales (las mismas del ciclo de verano).

OBSERVACIONES

El grupo de observación visitó los campos experimentales de arroz y laboratorios de entomología, fitopatología y vertebrados en la Estación Experimental Araure. Esta estación es adscrita al Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Región Centro-occidental (CIARCO), en Araure, dependiente del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP).

La Estación Experimental Araure fue fundada en 1953 con el fin de promover, planificar y ejecutar las actividades de investigación agropecuaria del Estado de Portuguesa, para generar tecnología que permita incrementar la producción agropecuaria. Además, ejecuta las actividades de producción y certificación de semillas, asesorías, consultas y servicio de laboratorio. Desarrolla investigaciones en arroz, maíz, sorgo, caña de azúcar, algodón y leguminosas comestibles.

La Estación Experimental está localizada en Araure, a 200 msnm, 9°, 33' latitud norte; 69°, 12' longitud oeste, con una temperatura promedio de 24°C, 80% de humedad relativa y una radiación solar de 365 cal/gm/cm² y una precipitación anual de 1.780 mm, concentrados en su mayor parte de abril-octubre.

El programa de arroz en la Estación Experimental Araure está enfocado a la obtención de variedades de alto rendimiento para riego y secano mediante la evaluación y selección de materiales introducidos, principalmente en los viveros del IRTP procedentes del CIAT. En agronomía estudia para los sistemas de riego y secano las dosis y épocas de aplicación de N, P, K, densidades de siembra, manejo y control de malezas, control de

insectos y enfermedades. Además, multiplica la semilla genética y básica de las variedades comerciales.

En el campo experimental se observaron en mejoramiento varietal:

- Un ensayo de rendimiento en seco, compuesto de 22 líneas promisorias seleccionadas de los viveros del IRTP distribuidos en 1982 y 1983.
- Viveros del IRTP, VIOAL-SNF, VIRAL-T, VIOAL y VIOAL-HB distribuidos en 1984.
- Líneas avanzadas en seco (109 líneas F_5), procedentes de 10 cruzamientos introducidos del IRRI.
- Poblaciones segregantes en seco (2.081 poblaciones F_3) procedentes de 7 cruzamientos introducidos de CIAT.

En agronomía se observaron dos ensayos de control de malezas en seco, uno con herbicidas pre-emergentes (Machete, Saturno, Ronstar, Avirosan), solos y en combinación con post-emergentes (Propanil y Basagran), y otro con post-emergentes (Propanil, Actril, Saturno Plus y Ronstar PL); solos y combinados con Propanil y Machete.

Los materiales de mejoramiento tenían 66 días de edad, máximo macollamiento. Tanto en riego como en seco no se observó incidencia de enfermedades, excepto en las parcelas de CICA 4 en seco que mostraban una severa infección de piricularia en la hoja. La hoja blanca de alta incidencia en años anteriores, era mínima en

las variedades susceptibles, Bluebonnet 50 y CICA 8. En campo se observó una alta población de Sogatodes cubana y muy baja de S. oryzicola, principal vector de hoja blanca.

El programa de arroz conduce experimentos en dos fincas de agricultores particulares: La Toma y La Romana. En la finca "La Toma", Piritu, el programa está evaluando en condiciones de riego (transplante) el comportamiento de 166 líneas promisorias seleccionadas de los viveros del IRTP distribuidos en 1982 y 1983. Estos materiales tenían 15 días de transplantados. Además, en siembra directa y en riego, están en evaluación 6 líneas promisorias en comparación con las nuevas variedades Araure 3 y Araure 4. Una alta incidencia del gorgojito de agua (Lissorhoptus oryzophyllus) se observó en las parcelas de las líneas promisorias, especialmente en las líneas localizadas en lotes con mal drenaje, afectando el sistema radicular y ocasionando muerte en plántulas o mal desarrollo.

En esta finca el grupo tuvo oportunidad de observar un tractor adaptado con ruedas metálicas que utilizan para la aplicación de agroquímicos (herbicidas, insecticidas y fungicidas) en los lotes comerciales.

En la finca "La Romana", localizada en el distrito Payara, El Cruce, a 50 km sur-este de Araure, el programa evalúa los materiales promisorios en riego y secano y a la vez conduce ensayos sobre control de malezas en secano.

Se observó un ensayo de rendimiento en riego, compuesto de 115 líneas promisorias seleccionadas de los viveros del IRTP de 1983. Los materiales tenían 66 días de

edad y varias líneas mostraban susceptibilidad a hoja blanca.

En secano se evaluó el germoplasma del vivero VIOAL-SNF de 1984. Este germoplasma estaba en estado de floración. Se identificaron 11 líneas con buen comportamiento y resistencia a enfermedades (Apéndice III). El resto del material mostraba susceptibilidad ya sea a piricularia, hoja blanca o escaldado de la hoja. La incidencia de hoja blanca no era severa (grado 5-6).

CULTIVOS COMERCIALES

Se observaron varios cultivos de riego y secano en las etapas de macollamiento a maduración.

En la finca "La Romana" del Sr. Doménico Morelli, había 400 hectáreas en riego sembradas con Araure 1 y CICA 4. Ambas variedades estaban afectadas por piricularia, pero el principal problema eran las malezas gramíneas (Echinochloa colona, Leptochloa filiformis) y ciperáceas (Cyperus ferax).

Se visitó la finca de los Hermanos Ruffono en la región Payara, dedicada a la producción de semilla certificada de Araure 1. Tenían 500 hectáreas en riego en diferentes estados. Una alta incidencia de piricularia y escaldado de la hoja se observó en varios lotes. Otros lotes tenían una severa infestación de malezas, principalmente gramíneas.

En secano se observaron varios cultivos de CICA 4 y Araure 1. El principal limitante eran las malezas gramíneas (E. colona, L. filiformis, Ischaemum rugosum, Rot-

tboellia exaltata), ciperáceas (Cyperus ferax, C. rotundus) y arroz rojo (Foto 1).

La alta incidencia de malezas, según los agricultores, la atribuían a la mala calidad de los herbicidas disponibles en el mercado nacional y a la carencia de nuevos herbicidas por restricción de las importaciones.

El grupo de observación también tuvo la oportunidad de visitar la planta de productores de semillas "Chispa", en Acarigua. Esta planta tiene capacidad para procesar 12.000 toneladas de semilla. Es una planta que pertenece a 19 productores de arroz que se dedican a la producción de semillas certificadas y producción comercial.

RECOMENDACIONES

Los integrantes del grupo de observación discutieron los problemas encontrados en la producción de arroz tanto a nivel comercial como de investigación. Esto con el fin de determinar con prioridad los limitantes de la producción y hacer en cada caso algunas sugerencias o recomendaciones para minimizarlos. Se estableció que los problemas que afectan la producción, en orden de importancia tanto en riego como en seco son los siguientes:

MALEZAS - GRAMINEAS, CIPERACEAS Y ARROZ ROJO

Para minimizar este problema se sugirió hacer un control integral combinando los siguientes factores: buena preparación del suelo, buen manejo de agua (riego),



FOTO 1. Problemas de malezas en arroz de secano en Araure, Portuguesa, Venezuela.

uso de semilla de buena calidad (libre de arroz rojo), uso de herbicidas apropiados y de buena calidad, aplicándolos con las dosis y épocas adecuadas.

En cultivos de riego utilizan pre-emergentes (Ronstar, Machete, Saturno) y post-emergentes (Propanil mezclado con 2-4D).

En cultivos de secano, la compactación del suelo después de la siembra con un rodillo da un buen cubrimiento a la semilla y una buena roturación del suelo permitiendo una germinación uniforme del arroz y malezas. En estos casos se sugiere hacer dos aplicaciones de herbicidas, una en pre-emergencia (Ronstar o Machete) cuando hay buena humedad y otra en post-emergencia con Propanil mezclado con 2-4D.

En el área de secano se sugiere promover una rotación de cultivos, arroz en la época de lluvia y soya, ajonjolí o frijol en la época de verano.

Al programa de arroz se le sugiere hacer pruebas demostrativas con herbicidas promisorios en fincas de agricultores, realizando días de campo como una medida efectiva para transferir la nueva tecnología.

ENFERMEDADES

Principalmente escaldado de la hoja, piricularia, manchado del grano y hoja blanca.

Se sugirió diversificar el cultivo con variedades tanto en riego como en secano. En riego, Araure 1, CICA 4 y Araure 4. En secano CICA 4 y Araure 3.

SEMILLAS

CIARCO tiene un programa de producción de semillas certificadas bien organizado, sin embargo, hay deficiencias en la calidad por mezclas varietales y arroz rojo y otras malezas. Se sugiere al programa revisar las normas de certificación para no permitir la aprobación en campos y en planta de semillas contaminadas de arroz rojo.

También se sugiere promover la producción de semillas certificadas de empresas privadas que contribuirían por competencia a una mayor producción de semillas de buena calidad.

FERTILIZACION

Los agricultores están fertilizando los cultivos de riego y secano con dosis de N, P, K similares entre una región y otra y la época de aplicación es inadecuada (Foto 2).

Se sugiere al programa de arroz zonificar las series de suelos estableciendo para cada serie los niveles críticos y dosis óptimas de N, P, K, para las diferentes variedades. Estudiar, especialmente en secano, las épocas de aplicación más adecuadas del nitrógeno teniendo en cuenta el ciclo de la variedad.

INSECTOS

El principal insecto en riego es el gorgojito de agua, y su daño en las raíces es más grave en suelos con mal drenaje, ocasionando muerte en plántulas o desarrollo retardado y amarillamiento.



FOTO 2. Desorden nutricional en arroz de secano.
Araure, Portuguesa, Venezuela.

Se sugirió como medida de control cultural, una buena nivelación de los suelos y buen drenaje.

En cuanto al control químico se deben ampliar las investigaciones con nuevos insecticidas y transferir los resultados a los agricultores.

VERTEBRADOS

Entre los vertebrados, las pollas o gallito azul y las ratas son las principales plagas. Las primeras inciden durante el ciclo de lluvias en cultivos de riego y las segundas en cultivos de riego del ciclo de verano.

Para el control de ratas han hecho campañas de erradicación con resultados poco satisfactorios debido principalmente a la falta de cooperación de los agricultores. Algunos agricultores usan cebos, destruyen socas, sin embargo, la mayoría de ellos no lo hace. Así, el problema viene persistiendo por varios años, y continuará hasta que las campañas de erradicación sean aplicadas por todos los agricultores de la región.

LIMITANTES DE INVESTIGACION

La falta de recursos económicos y personal capacitado son los principales limitantes que afronta el programa de arroz.

Se sugiere a FONAIAP dar los recursos económicos suficientes a fin de que las actividades del programa de arroz se consoliden a escala nacional y la transferencia de la nueva tecnología llegue oportunamente al usuario.

El entrenamiento del personal es crítico y éste debe estar enfocado en todos los aspectos del cultivo.

Una mayor integración del personal técnico de mejoramiento, agronomía, entomología y fitopatología es necesaria para aprovechar al máximo los pocos recursos económicos.

EL ARROZ EN COLOMBIA

En Colombia, después del café, el arroz es el principal cultivo y es básico en la dieta de la población. En los últimos 10 años se ha incrementado el área y productividad debido principalmente a la buena adopción por parte de los agricultores de los resultados de la investigación en mejoramiento varietal y mejores técnicas de manejo. En 1971 el área cultivada fue 234.591 hectáreas con una producción de 885.438 toneladas de paddy, y en 1983 se cultivaron 425.490 hectáreas con una producción de 1.813.534 toneladas de paddy. Estas cifras indican un incremento de 6.7% en área, 8.7% en producción total y 1.2% en rendimiento. Estos factores han contribuido a que el incremento en la producción total sea superior al incremento de la población, situación que ha favorecido a Colombia para autoabastecerse (con un consumo de 36 kilogramos de arroz blanco per cápita) y exportar unos pequeños volúmenes.

Los aumentos en producción y productividad son el resultado del uso de variedades de alto rendimiento y buen manejo del cultivo. Actualmente se cultivan 8 variedades mejoradas, CICA 4, CICA 7, CICA 8, CICA 9, IR 22, METICA 1, ORYZICA 1 y ORYZICA 2.

Los sistemas de cultivo, área, producción y rendimiento de arroz en 1983 se indican en el Cuadro 4.

CUADRO 4. Area, producción y rendimiento de arroz en Colombia en 1983.

Sistema	Area (ha)	%	Producción (ton)	%	Rendimiento (ton/ha)
Riego	244.067	58.0	1.342.365	74.0	5.5
Secano mecanizado	86.423	20.0	328.669	18.0	3.8
Secano manual	95.000	22.0	142.500	8.0	1.5
T O T A L	425.490		1.813.534		4.3

En el Cuadro 5 se indican las regiones de cultivo, sistemas, tecnología utilizada, variedades y rendimiento.

La distribución porcentual de las variedades sembradas en 1984 se presenta en el Cuadro 6.

Los principales limitantes de la producción de arroz en Colombia se indican en el Cuadro 7.

En general, en el sistema de riego el principal limitante es el uso ineficiente del agua, recurso que cada año se está limitando. Otro limitante lo constituyen las enfermedades: piricularia, manchado de grano y hoja blanca, especialmente en los Llanos Orientales.

En el sistema de secano favorecido los principales limitantes son las enfermedades, manchado de grano, piricularia y malezas.

En el sistema secano no favorecido, los limitantes principales son la baja fertilidad de los suelos y la falta de infraestructura.

CUADRO 5. Tecnología utilizada y variedades sembradas en riego y secano en las diferentes regiones arroceras de Colombia en 1983.

Región/Sub-región	Sistema de cultivo	Tecnología utilizada	Variedades sembradas	Rdto. (ton/ha)
<u>CARIBE</u>				
Valle del Cesar y Guajira	Riego	Media	CICA8, CICA 7, CICA4	4.5-5.5
Zona bananera	Riego	Alta	CICA8, CICA 7, IR 22	5.0-6.0
Valle Sinú y María la Baja	Riego	Media-Alta	CICA7, CICA4	5.5-
Sur del Cesar	Riego	Media	CICA8, CICA7, CICA4, IR22, ORYZICA 1	4.5-5.5
Urabá	Secano mecanizado	Baja-Media	CICA8, METICA 1, ORYZICA 1	4.0-5.0
Bajo Cauca, Magdalena y San Jorge	Secano mecanizado	Baja-Media	CICA8, CICA4, ORYZICA 1	4.0-5.0
Cordialidad	Secano mecanizado	Media	CICA8, CICA4, IR 22	4.0-
Sabanas Córdoba, Sucre y Bolívar	Secano mecanizado	Baja	CICA8 + Criolla	2.5-3.5
<u>VALLES INTERANDINOS</u>				
Valle Rio del Cauca	Riego	Media-Alta	CICA8, ORYZICA 1	5.5-6.5
Valle Magdalena alto y medio	Riego	Alta	CICA8, IR 22, ORYZICA 1, CICA4	5.0-6.5
Meseta Ibagué	Riego	Alta	IR22, ORYZICA 1, CICA9, CICA8	5.5-6.5
Valle Rio Zulia	Riego	Media	CICA7, IR 22, ORYZICA	5.0-
Magdalena medio	Secano mecanizado	Baja-Media	CICA4, CICA8	3.5-4.5

Continúa...

Cuadro 5 (Cont.)

Región/Sub-región	Sistema de cultivo	Tecnología utilizada	Variedades sembradas	Rdto. (ton/ha)
<u>ORINOQUIA</u>				
Vegas de rios	Secano mecanizado	Media	METICA 1, CICA8	3.5-4.5
Piedemonte	Riego	Media	METICA 1, ORYZICA 1, CICA8	4.5-5.0
<u>AMAZONIA</u>	Secano manual	Muy baja	CICA8, METICA 1, Criollas	1.5-2.0
<u>PACIFICO</u>				
Costa Nariño, Cauca Chocó	Secano manual	Muy baja	CICA4, Criollas	1.5-2.0

CUADRO 6. Distribución porcentual de variedades sembradas en Colombia. 1984.

VARIEDAD	PORCENTAJE
ORYZICA 1	26.0
CICA 8	20.0
IR 22	16.0
CICA 4	15.0
METICA 1	12.0
CICA 9	8.0
CICA 7	3.0

CUADRO 7. Limitantes de la producción de arroz en Colombia. 1984.

Región	Centros de Investigación ICA	Limitantes
Caribe	Turipaná	Suelos ácidos, enfermedades (Bl, LSc, ShB), falta de maquinaria para cosecha.
Valles Interandinos	Palmira Nataima El Zulia	Suelos con deficiencia de P, Zn, malezas, enfermedades (Bl y HB), falta de maquinaria para cosecha y procesamiento.
Orinoquía	La Libertad	Suelos infértiles (tox.Al, Fe), enfermedades (Bl, HB, GID), falta de variedades adecuadas, malezas, infraestructura.
Amazonía	La Libertad	Baja fertilidad de suelos, enfermedades (Bl, GID, HB, LSc), infraestructura
Pacífico	Palmira	Baja fertilidad de suelos, infraestructura, enfermedades (Bl, GID).

OBSERVACIONES

El grupo de observación visitó las plantas de semillas, Semillano y Fedearroz, el Centro de Investigaciones Agropecuarias ICA-La Libertad y CIAT-Santa Rosa, en Villavicencio.

SEMILLANO

Es una compañía privada dedicada a la producción de semillas certificadas de arroz y pastos tropicales. Cuenta con una planta moderna de procesamiento (secamiento, clasificación, tratamiento y almacenamiento) de semillas, dispone de 12 silos de plano inclinado con capacidad total de 360 toneladas. Produce anualmente 6.000 toneladas de semillas certificadas de arroz que cubren entre un 20-30% del área del Llano.

La comercialización de semillas la hacen entre 30 y 60 días después de su procesamiento. El 80% de la semilla que producen la venden a través de distribuidores y el 20% es por venta directa.

Para la producción de semilla en el campo cuentan con dos fincas de 7.000 hectáreas cada una y anualmente siembran 1.000 hectáreas por finca.

Procedimiento

Semillano compra semilla básica al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Esta semilla la siembran en lotes nuevos fertilizados con 100 kg/ha de P_2O_5 , 80 kg/ha K_2O , 100-130 kg N/ha + 8 kg/ha de elementos menores más 2 kg/ha zinc.

Los lotes de producción son inspeccionados por el ICA en 3-4 visitas. Cuando el ICA aprueba el lote, éste se cosecha y el paddy se envía a la planta, en donde se muestrea cada bulto para determinar impurezas y grano manchado. Si pasa estas pruebas, el arroz se destina para semilla, de lo contrario, se envía a molinería.

El paddy para semilla pasa a procesamiento, primero por una pre-limpieza a una torre de almacenamiento en donde se reduce la humedad de 23% hasta 18%; se deja en reposo por 20-24 horas y luego pasa a los silos de secamiento para bajar la humedad hasta 13%. Con esta humedad el paddy pasa a las bodegas de almacenamiento para romper la dormancia y para clasificación. La semilla clasificada se empaca en bultos de 60 kg, se almacena hasta que el ICA entregue los marbetes de aprobación. Luego pasa a tratamiento con Vitavax. La semilla se vende cuando la germinación es mayor del 80%. Este proceso es igual tanto para semilla registrada como certificada.

Actualmente está produciendo semillas de las variedades METICA 1, ORYZICA 1 y ORYZICA 2.

Personal Técnico

Semillano cuenta con 8 ingenieros agrónomos, un Ing.Agr. M.Sc., supervisor y un Ing.Agr., gerente de la compañía.

FEDEARROZ

Es una asociación de productores de arroz a escala nacional, reconocida por el gobierno, la cual vela por el bienestar económico y social de sus afiliados. Colabora en la investigación y transferencia de la tecnología

a los productores de arroz. Una de las actividades de Fedearroz es la producción de semillas certificadas, para lo cual cuenta con 5 plantas procesadoras de semillas localizadas en las principales zonas arroceras del país. La planta de semillas en Villavicencio, es representativa para la producción de semillas en los Llanos Orientales. Produce la semilla en contrato con productores calificados, supervisados por el ICA, la procesa y distribuye a los productores de arroz. La planta de Villavicencio tiene una capacidad de procesamiento de 9.375 toneladas de semilla. Además, presta servicios de asistencia técnica a nivel comercial, distribuye maquinaria e insumos agrícolas a todos sus afiliados, colabora en investigación y transferencia de tecnología con el ICA y CIAT, y es la entidad que representa ante el gobierno a los productores de arroz, en las políticas de producción, crédito y comercialización del arroz dentro y fuera del país.

ICA-LA LIBERTAD

El Centro de Investigaciones Agropecuarias La Libertad depende del ICA y sus actividades están orientadas a la investigación y transferencia de tecnología, fomento y servicios a los productores y ganaderos. Realiza investigaciones en arroz, pastos tropicales, seis cultivos más de la región, ganadería y producción de semillas. Tiene como área de influencia dos millones de hectáreas en los Llanos Orientales de Colombia. La Libertad está localizada a 25 km al este de Villavicencio, a 336 msnm, temperatura promedio de 26^o, precipitación anual de 2.000-3.000 mm, pertenece a tipo de bosque tropical húmedo, suelos con pH de 4.5 de textura franca a franca arcillosa. Tiene un período de lluvias de marzo-noviembre y un período seco diciembre-febrero.

En riego se observaron los experimentos del programa nacional consistentes en ensayos de rendimiento, poblaciones segregantes, viveros de observación de riego, hoja blanca, los sets de materiales tolerantes a toxicidad de hierro y ensayos de fertilización y densidades de siembra con un grupo de líneas promisorias (Foto 3).

El lote de riego en ICA-La Libertad es un sitio con alta presión de piricularia, escaldado de la hoja, toxicidad de hierro y hoja blanca. En este año la incidencia de hoja blanca fue muy baja, mientras que en años anteriores (1982, 1983), su incidencia fue muy severa y permitió seleccionar algunos materiales promisorios resistentes.

En los ensayos de rendimiento y vivero de observación (VIOAL, 1984), se observaron varias líneas promisorias con resistencia a piricularia, escaldado de la hoja y toxicidad de hierro.

Algunos materiales en evaluación para toxicidad de hierro mostraban una alta incidencia del problema, permitiendo identificar los materiales resistentes.

En el ecosistema de secano en sabana, suelos ácidos infértiles y alta precipitación, el programa de arroz del CIAT está evaluando materiales segregantes con el propósito de seleccionar variedades tolerantes a la toxicidad de aluminio con un rendimiento potencial de 3.0 ton/ha. Se observaron varias poblaciones con buen comportamiento. En este ecosistema se observó el germoplasma del vivero VIOAL-SNF, 1984. Todas las líneas, excepto el testigo IAC 25, mostraban susceptibilidad a la toxicidad de aluminio, amarillamiento foliar y crecimiento retardado.



FOTO 3. Ensayo de fertilización en riego con líneas promisorias. Programa de Arroz ICA-La Libertad, Villavicencio, Colombia.

También se observó el germoplasma para seco-suelos ácidos, procedente del IRRI. Estos materiales tenían 65 días de edad y varias líneas tenían buen desarrollo, pero no se observaron diferencias entre los materiales de parcelas fertilizadas con 60 kg/ha de P y sin P.

CIAT-SANTA ROSA

Esta estación experimental representa el ecosistema de seco favorecido. Los suelos son aluviales, fértiles con un pH de 5.5-6.0, textura franco-arcillosa. Temperatura promedio 26°C y una precipitación de 2.000-2.500 mm.

El programa de arroz de CIAT evalúa poblaciones segregantes (F_2 - F_4), materiales avanzados en parcelas de observación, ensayos de rendimiento, los materiales de los viveros del IRTP y el banco de germoplasma (Foto 4).

En todos los materiales se observó una alta presión de enfermedades principalmente piricularia, escaldado de la hoja y manchado de grano. Esta situación, obviamente permite seleccionar con mayor efectividad los materiales resistentes. Varias poblaciones F_2 tenían buen comportamiento, otras eran susceptibles a piricularia y/o escaldado de la hoja.

Los materiales avanzados en observación y ensayos de rendimiento tenían 96 días de edad. La incidencia de escaldado de la hoja era severa y varias líneas eran tolerantes.

Se observaron los materiales del banco de germoplasma, 737 líneas y/o variedades en total, sembradas con el propósito de evaluar e identificar progenitores con resistencia a piricularia (hoja y cuello), escaldado de la hoja y manchado de grano.



FOTO 4. C.P.Martínez explica a los participantes del Grupo de Observación las actividades de investigación de arroz en CIAT-Santa Rosa, Villavicencio.

En el germoplasma del VIOAL, 1984, que tenía 119 días de edad, se observaron varias líneas promisorias con tolerancia a piricularia (cuello de panícula) y/o manchado de grano (Apéndice III).

También se observaron los ensayos de agronomía, sobre control químico de malezas en seco. Los tratamientos: a) Bentiocarbo 4.0 kg i.a./ha en pre-emergencia, suelo húmedo, seguido de Propanil, 3.24 kg i.a./ha en post-emergencia y b) Oxadiazon 1.12 kg i.a./ha en pre-emergencia, suelo húmedo, seguido de Propanil, 3.24 kg i.a./ha, en post-emergencia, tenían un excelente control de malezas gramíneas y de hoja ancha (Fotos 5 y 6).

En otro ensayo relacionado con la dinámica de población de malezas, se observó la bondad del tratamiento: aplicación fraccionada de Propanil (1.6 + 1.6 kg i.a./ha) en post-emergencia, la primera aplicación cuando las malezas gramíneas están en estado de 1-2 hojas y la otra aplicación cuando la segunda generación de malezas alcanza el estado de 1-2 hojas. Este tratamiento ha tenido un control eficiente de malezas gramíneas durante los dos años de estudio del experimento.

CIAT-PALMIRA

En CIAT-Palmira, sede del programa de arroz, los participantes tuvieron oportunidad de dialogar con el Coordinador del Programa, Dr. Peter R. Jennings, quien explicó la nueva estructuración del programa.

La nueva estructuración del programa está orientada a seleccionar materiales promisorios en ecosistemas más representativos del cultivo del arroz en los trópicos



FOTO 5. Dinámica de población de malezas. Parcela sembrada con arroz sin controlar malezas (izquierda). Parcela sin preparación de suelo con población espontánea de malezas (derecha). CIAT-Santa Rosa, Villavicencio.



FOTO 6. Control químico de malezas con el mismo tratamiento durante 3 cosechas. Parcela tratada con Bentiocarbo (4 kg i.a./ha) en pre-emergencia y Propanil (3.24 kg i.a./ha) en post-emergencia. CIAT-Santa Rosa, Villavicencio.

latinoamericanos, así: CIAT-Santa Rosa, ecosistema de secano favorecido, suelos fértiles y buena distribución de lluvia, representativo para el arroz de secano en Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia y varias regiones de América Central y México.

ICA-La Libertad, ecosistema de riego en suelos ácidos, para seleccionar materiales resistentes a toxicidad de hierro, requeridos en Venezuela, Colombia, Brasil, (Santa Catarina, Rio Grande do Sul y otros estados en donde se cultiva en varzeas) y Argentina.

ICA-La Libertad, ecosistema secano en sabanas suelos ácidos y buena distribución de lluvias, representativo para las sabanas de Colombia, Venezuela, Perú y Brasil (Amazonía).

CIAT-IDIAP-Panamá, Rio Hato, ecosistema de secano con suelos moderadamente fértiles y distribución de lluvia errática. Para seleccionar materiales de secano con tolerancia a sequía requeridos en América Central y México.

En CIAT-Palmira las actividades del programa están concentradas en la evaluación de germoplasma del IRTP, multiplicación de semillas de líneas promisorias para distribuir las en los viveros del IRTP para América Latina, pruebas de calidad de grano, resistencia a Sogatodes y hoja blanca. Además, en cooperación con la unidad de investigaciones biotecnológicas, el programa adelanta estudios especiales a través de cultivo de anteras para obtener plantas homocigotas tolerantes a toxicidad de aluminio y a temperaturas bajas.

Los participantes también tuvieron oportunidad de dialogar con el Dr. Gustavo Nores, Director Adjunto General de Investigación (arroz y pastos tropicales) y Cooperación Internacional.

Los participantes observaron las diferentes actividades de investigación sobre calidad de grano, pruebas de resistencia a Sogatodes, hoja blanca y las nuevas investigaciones sobre cultivo de anteras. En el campo se observó el germoplasma de los viveros del IRTP procedentes del IRRI, los materiales del banco de germoplasma sembrados con el propósito de rejuvenecer la semilla y caracterizar las variedades. También se observó la nueva metodología que se está desarrollando para evaluar en estado de plántula (15-20 días de edad) la resistencia a hoja blanca en grandes cantidades de materiales.

En cuanto a producción de semilla básica, se observó a escala comercial el sistema de transplante mecánico que está utilizando la sección de operaciones de campo con resultados muy favorables económicamente en comparación al transplante manual.

RECOMENDACIONES

Los participantes discutieron los nuevos enfoques del programa de arroz del CIAT y los consideraron benéficos para los programas nacionales.

Respecto a los viveros del IRTP manifestaron que la poca utilización que se hace del germoplasma que se distribuye a través de ellos y las pocas líneas que han sido liberadas como variedades se deben principalmente a que se han incluido materiales seleccionados en base a evalua-

ciones hechas en CIAT-Palmira, un ecosistema poco representativo para los ecosistemas del arroz en los trópicos de América Latina. Además, la mayoría de los materiales proceden de programas de Asia y del IRRI, los cuales carecen de la calidad de grano que se requieren en América Latina.

Teniendo en cuenta lo anterior, sugieren que el vivero de rendimiento tiene poco valor, y que es más viable concentrarse en viveros de observación para que cada programa seleccione los materiales para probarlos en sus propios ensayos de rendimiento.

Las evaluaciones de los materiales del IRTP en los Llanos Orientales (Colombia), son de gran valor ya que este ecosistema permite evaluar y seleccionar más efectivamente los materiales promisorios para la red del IRTP en América Latina.

Los participantes también consideraron que varios programas nacionales están en capacidad de evaluar y seleccionar materiales segregantes. Por lo tanto, sugieren al programa de arroz de CIAT enviar a estos programas material segregante. Esto aumentaría las posibilidades de obtener en el futuro buenos materiales o variedades para su propio país y para otros países nominándolas en la red del IRTP.

Respecto a los viajes de observación, los participantes consideraron que éstos son de mucha importancia, ya que permiten conocer los diferentes problemas del cultivo en cada ecosistema, observar el comportamiento del germoplasma del IRTP en varios ecosistemas, similares o diferentes a los existentes en los países de cada participan-

te. Además, permiten conocer los enfoques de las actividades de investigación de los programas que se visitan.

Con base en lo anterior, se sugiere que esta actividad se continúe cada dos años, mejorando su programación para visitar con más tiempo a un menor número de países.

El problema de malezas es crítico en seco y en riego en la mayoría de los países visitados. Para ayudar a los programas nacionales a minimizar este problema, los participantes sugieren ampliar la acción del IRTP para incluir ensayos sobre control de malezas.

EL ARROZ EN ECUADOR

El arroz es una de las principales fuentes alimenticias del pueblo ecuatoriano. En 1982 se sembraron 152.500 hectáreas y se cosecharon 129.026 hectáreas con un promedio de 2.93 ton/ha. El 71% del área correspondió a siembras en época de lluvia y el 29% a siembras en época seca.

Las principales zonas arroceras se localizan en las provincias del Guayas y Los Rios, que representan el 90% del área sembrada. El resto se localiza en ciertas zonas de las provincias de Manabí, El Oro, Cañar y Loja.

SISTEMAS DE PRODUCCION

En el Ecuador, el arroz se cultiva en los ecosistemas de riego y secano.

RIEGO

El área de riego se concentra en las zonas de Daule, Yaguachí, Samborondón, Balzar y Naranjal (provincia del Guayas), Baba y Babahoyo (provincia de Los Rios). El 38% del área sembrada en arroz pertenece a este ecosistema. El rendimiento promedio es de 4.0 ton/ha.

El mayor porcentaje de riego se siembra con variedades de alto rendimiento (INIAP 7, INIAP 415 e INIAP 6). La siembra es directa, con sembradora y al voleo con semilla seca o pregerminada en suelo fangueado y por transplante.

La preparación del suelo se hace en seco para siembras directas con sembradora o al voleo; se fanguea para siembras de transplante o con semilla pregerminada. La fertilización es a base de nitrógeno, entre 40-120 kg de N/ha. Las malezas se controlan con herbicidas. La cosecha es mecanizada con combinadas en áreas grandes y en áreas pequeñas es manual.

SECANO

En el ecosistema de secano se cultivan en un alto porcentaje variedades tradicionales, de porte alto, bajo rendimiento y susceptibles al volcamiento, enfermedades y plagas. En las áreas de Quevedo y Babahoyo se siembran variedades de alto rendimiento (INIAP 7 e INIAP 415).

En el sistema de secano se diferencian tres ecosistemas, así:

Zonas Altas

Localizadas principalmente en Balzar (Guayas), Vinces, Quevedo, Baba y Ventanas (Los Rios). Este ecosistema representa el 10% del área total del país, con un rendimiento de 2.6 ton/ha.

Las siembras se realizan del 15 de diciembre al 15 de enero, a máquina, al voleo y a espeque (chuzo). En siembras a máquina la distancia entre surcos es de 0.18 m y 0.40 x 0.40 m a espeque. La densidad varía de 70 a 90 kg/ha. En este ecosistema predominan las variedades tradicionales, excepto en Quevedo, donde siembran las variedades mejoradas INIAP 7 e INIAP 415. La fertilización fluctúa entre 0-120 kg de N/ha. Las malezas se controlan manualmente y en algunos casos con herbicidas. Predomina la cosecha manual sobre la mecanizada con combinadas.

Zonas Bajas Inundables

Se localizan en Yaguachí, Samborondón, Urbina Jado y Daule (Guayas), en Babahoyo, Pueblo Viejo y Baba (Los Rios). Este ecosistema representa el 34% del área total con un rendimiento de 3.0 ton/ha.

La siembra en su mayor parte es a máquina y se realiza entre el 15 de diciembre al 15 de enero. 60% del área de la provincia Los Rios es sembrada con las variedades mejoradas. En las otras regiones predominan las variedades tradicionales.

En este ecosistema, como consecuencia de las lluvias (21 de diciembre-21 de abril), ocurren inundaciones un mes después de las siembras, en febrero y marzo. El agua cubre las plántulas por varios días y luego baja el nivel. Las lluvias ocasionan dos situaciones críticas para el arroz, primero la inundación reduce la población porque las variedades no son tolerantes a la sumergencia, y segundo, la falta de agua que afecta las variedades tradicionales de ciclo tardío después de la flora-

ción. Para este ecosistema se requieren variedades tolerantes a la sumergencia y de ciclo corto para que escapen al período de sequía.

En este ecosistema la fertilización, control de malezas y cosecha son similares al ecosistema en zonas altas.

Pozas Veraneras

Las pozas veraneras son un sistema particular de producción de arroz en el Ecuador. Son depresiones naturales del terreno en donde se acumula el agua de lluvias e inundaciones y permanecen con agua durante la mayor parte de la época seca. Este ecosistema representa el 18% del área total, con un rendimiento promedio de 3.2 ton/ha. Se localiza en las zonas de Samborondón, Yaguachi, Daule, Urbina Jado (Guayas) y en Babahoyo, Catarama y Vinces (Los Rios).

El arroz se siembra por transplante desde marzo a septiembre. Los semilleros los hacen en las partes altas, a los 25-30 días de edad, se realiza el primer transplante, denominado tradicionalmente "claveteo", que consiste en arrancar las plántulas y transplantarlas a lugares más bajos con lámina de agua de 0.15 m, ésto con el objeto de darles mayor espacio para su desarrollo. 20-30 días después, se procede al transplante definitivo a los lugares bajos según el ritmo de descenso del nivel de agua; normalmente transplantan en áreas con lámina de agua de 0.25-0.35 m, colocando 6 a 8 plantas por sitio a distancias de 0.40 x 0.40 m.

Los agricultores siembran variedades tradicionales, tardías y precoces. Las tardías entre marzo y abril,

para permitirles mayor tiempo en semillero (claveteo) hasta que baje el nivel del agua. Las precoces las siembran en mayo y junio. De agosto a septiembre la falta de agua afecta la producción, pero los agricultores, especialmente en Samborondón, utilizan agua de los ríos Daule y Babahoyo, aguas que están contaminadas de sales por influencia de las mareas, y ocasionan problemas de salinidad.

Para este ecosistema se requieren variedades de ciclo precoz e intermedio con tolerancia a la salinidad.

Pocos agricultores fertilizan, y los que lo hacen (15% de agricultores) obtienen rendimientos similares a los que no fertilizan. El control de malezas y la cosecha son manuales.

VARIEDADES CULTIVADAS

En riego se siembran las variedades mejoradas de alto rendimiento INIAP 6, INIAP 7 e INIAP 415.

Para los agricultores de secano en zonas altas y bajas inundables, el INIAP recomienda INIAP 7 e INIAP 415. En 1982, el 64% del área arrocerá se sembró con estas variedades y el resto con las variedades tradicionales Pico Negro, Brasilero, Donato, Chato Rayado, Papayo, 100 días, Maravilla, Cafuringa, Dormilón, etc.

LIMITANTES DE LA PRODUCCION

Los principales problemas de la producción de arroz en Ecuador son los siguientes:

- Falta de variedades mejoradas para los diferentes ecosistemas de secano con tolerancia a sumergencia, salinidad y sequía.
- Control de agua.
- Deficiencias en control de malezas y fertilización.
- Producción insuficiente de semilla certificada.
- Incidencia de hoja blanca y piricularia, especialmente en secano.
- Irregularidades en el mercadeo del arroz.

OBSERVACIONES

El grupo de observación visitó la Estación Experimental Boliche del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), la Granja Experimental "El Rosario" del programa nacional del arroz perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Sub-proyecto de Riego América de la Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Guayas (CEDEGE), la Hacienda "Sausalito" y varias fincas arroceras en Samborondón.

ESTACION EXPERIMENTAL BOLICHE

Está localizada a 26 km al este de Guayaquil, a 2°, 20' latitud sur y 79°, 49' longitud oeste, con una altitud de 17 msnm y una temperatura promedio de 25°C. En esta estación el INIAP realiza investigaciones en arroz, algodón, maíz, sorgo, soya, ajonjolí, cartamo, banano y ganadería (porcinos). Tiene departamentos de apoyo en fitopatología, malezas, insectos y suelos y una unidad de producción de semillas.

El programa de arroz cuenta con 5 ingenieros agrónomos en mejoramiento y 5 en agronomía. Los técnicos en agronomía sólo trabajan el 50% de su tiempo en arroz.

El programa de arroz se inició en 1969 con el objetivo de obtener variedades de alto rendimiento, resistentes a enfermedades y buena calidad de molinería y cocina (grano largo, buen rendimiento de arroz excelso, buena apariencia del grano blanco e intermedias-altas en amilosa). El mejoramiento varietal se hace a través de hibridaciones e introducciones. En el campo se observaron materiales introducidos, colección de variedades tradicionales, poblaciones segregantes F₂-F₅, líneas avanzadas en ensayos de rendimiento y producción de semilla genética.

La colección de variedades tradicionales, 11 en total, las utilizan como progenitores en hibridaciones con líneas semi-enanas. Son de porte alto, grano medio y largo y tolerantes a hoja blanca.

Entre el material introducido se observó en riego-transplante el germoplasma de los viveros VIOAL y VIRAL-T

de 1984. Este germoplasma tenía 88 días de edad y mostraba una alta afección muy similar a la deficiencia de zinc. Los técnicos del programa consideran que este problema es una toxicidad de hierro. Sin embargo, las características del suelo (textura arcillosa, pH 6.5-7.0, mal drenaje y suelo fangueado), conducen a una deficiencia de zinc. Aunque las sintomatologías de deficiencia de zinc y de toxicidad de hierro pueden confundirse, la que se observó en las plántulas es más típica de deficiencia de zinc que de toxicidad de hierro. En general, la toxicidad de hierro se presenta en suelos ácidos, y la deficiencia de zinc en suelos neutros o alcalinos. Se evaluó esta anomalía en el germoplasma y varias líneas en parcelas adyacentes mostraban tolerancia (Apéndice III) y otras susceptibilidad.

En los materiales segregantes F_2 - F_4 se observaron en transplante las poblaciones para riego, secano favorecido y pozas veraneras.

En ensayos de rendimiento están evaluando 50 líneas promisorias seleccionadas de los viveros del IRTP: VIOAL y VIRAL-T, distribuidos en 1983. Estos materiales estaban en floración y varias líneas tenían mejor comportamiento que los testigos locales, INIAP 7 e INIAP 415 (Apéndice III).

En los lotes de producción de semilla genética con INIAP 6, 7 y 415 en estado de máximo macollamiento, se observó nuevamente el problema de deficiencia de zinc.

En agronomía del cultivo se observaron tres ensayos de fertilización con la variedad INIAP 415, uno para determinar el efecto de P, K y Zn sobre la toxicidad

de hierro y a la vez analizar los niveles de hierro en el tejido de la planta. Emplearon 120 kg/ha de N, P y Zn en las combinaciones de N + P + S, N + P + K, N + P, N + P + Zn, N + K + Zn, N + Zn, N + K, N y un testigo absoluto. En este experimento no se presentó el problema de hierro. La única diferencia observada fue la deficiencia de N en el testigo absoluto.

En otro experimento están evaluando el efecto de azolla y la planta acuática "lentejilla" (duck weed), sobre el rendimiento. Los tratamientos eran 120 kg de N/ha, azolla 4 kg/ha, lentejilla 4 kg/ha, N + azolla, N + Lentejilla, testigo absoluto. El experimento estaba en floración y no se observaron diferencias entre los tratamientos.

En invernadero están evaluando el efecto de materia orgánica sobre el crecimiento del arroz. Como fuente de materia orgánica usan las plantas acuáticas crestilla, mondonguillo, lentejilla y lechuga. Plantas fertilizadas con 40 gms de materia orgánica/pote con 2 kg de suelo, tenían un buen crecimiento en comparación al testigo.

GRANJA EL ROSARIO

Esta granja, localizada en Daule, es del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en donde el programa nacional del arroz de este Ministerio ejecuta actividades de capacitación, investigación y producción de semilla certificada. Las actividades de capacitación son para grupos campesinos, personal de nivel intermedio y estudiantes de agronomía. Las actividades de investigación son para el desarrollo de tesis de grado a egresados de Facultades de Agronomía y pruebas de rendimiento

y resistencia a hoja blanca y salinidad con los materiales promisorios de arroz del INIA.

En esta granja se observaron los materiales en prueba del programa de arroz del INIAP (13 líneas para hoja blanca). La incidencia era moderada con severidad de grado 5. La línea más susceptible (UP 677) tenía una incidencia de 31% de plantas afectadas con grado 5, y la menos afectada un 8% de plantas afectadas con grado 5. INIAP 6 (CICA 4) e INIAP 415 tenían una incidencia de 12%, con grado 5.

En un ensayo de rendimiento con 36 líneas seleccionadas del VIOAL, 1983 en estado de maduración, que fue afectado por sales y hoja blanca, sobresalían las líneas P 3081 F4-2 y P 3304 F4-27, ambas tolerantes a hoja blanca.

PROYECTO DE PROPOSITO MULTIPLE JAIME ROLDOS AGUILERA: SUB-PROYECTO DE RIEGO AMERICA

Este sub-proyecto de riego forma parte del Proyecto de Propósito Múltiple Jaime Roldós A., que está siendo construido por CEDEGE. El Proyecto Jaime Roldós A., tiene el objetivo de desarrollar 50.000 hectáreas en el Valle del Daule. El Sub-proyecto de Riego América contempla la construcción de infraestructura (canales de riego y drenaje y adecuación de tierra), para un total de 6.000 hectáreas de suelos arcillosos y aluviales que en la actualidad se utilizan irregularmente debido a las inundaciones del Rio Daule. En 1983, las inundaciones ocasionaron pérdidas en agricultura por un valor de US\$20 millones de dólares.

Actualmente en la zona de Daule existen unas 80.000 hectáreas en planicie aluvial, de las cuales se utilizan 14.000 hectáreas para arroz. Para 1992 el proyecto contempla la adecuación total de 50.000 hectáreas para arroz.

En la zona de Santa Elena existe un potencial de 100.000 hectáreas. Con agua del río Daule se proyecta adecuar e irrigar para 1995 entre 35.000-45.000 hectáreas con suelos aptos para cultivo del arroz.

Para la adecuación de estas tierras está en construcción el embalse Daule-Peripa con una capacidad de 6.000 millones de m³ que se terminará en 1987. Este embalse alimentará otras presas llevando el agua por túneles y a la vez generando energía (135 megavatios) en una central hidroeléctrica que se construirá. Este embalse permitirá también regularizar las aguas del río Daule y evitar inundaciones.

El proyecto tiene un costo de 137 millones de dólares, 25% con fondos nacionales y 75% con préstamo del BID.

En el área de influencia de este proyecto en Daule se observaron campos comerciales de arroz de pequeños agricultores asociados en cooperativas. Siembran en transplante o directamente con semilla pregerminada en suelo fangueado. Hace 4 años en esta zona los problemas limitantes eran las malezas gramíneas y arroz rojo. Ahora estos problemas son mínimos y la productividad con INIAP 415 es de 5.0-5.5 ton/ha.

HACIENDA SAUSALITO

Esta hacienda pertenece a los señores Isaías Dasun Hermanos y está administrada por el Ing.Agr. José María Lewis.

Tiene una extensión de 1.006 hectáreas completamente adecuadas con riego y siembran las variedades INIAP 415, INTI, CICA 9 y Medellín (CICA 8).

Tienen problemas de ratas, hoja blanca, sogata y pudrición del tallo.

La explotación es completamente mecanizada, siembra directa al voleo con avioneta, semilla seca en suelo seco, 150 kg/ha de semilla (Foto 7).

Las aplicaciones de insumos, herbicidas, fertilizantes y fungicidas son con avioneta.

Las malezas las controlan con pre-emergentes (Goal, Saturno, Ronstar) y post-emergentes (Propanil).

La fertilización es a base de nitrógeno (120-150 kg N/ha) empleando urea.

Las ratas las controlan con cebos a base de racumín que lo distribuyen en bolsas plásticas en los caballones.

Para el daño mecánico de Sogata hacen dos aplicaciones de insecticidas sistémicos.

La incidencia de hongos en el grano la minimizan con dos aplicaciones de fungicidas (Kasumin, Hinosan o Bim), después de la floración.



FOTO 7. Rastra utilizada para tapar la semilla de arroz en siembra directa al voleo.
Hacienda Sausalito, Guayaquil, Ecuador.

Obtienen rendimientos de 5.5-6.0 ton/ha de paddy seco con unos costos de producción de US\$480.00/ha.

POZAS VERANERAS

Este sistema de cultivo se observó en varias fincas en el área de Samborondón (Foto 8). Los cultivos estaban en estado de macollamiento con variedades tempranas como 1001 y Brasilero. Los cultivos con variedades tardías (Pico Negro) que siembran en marzo y abril ya se habían cosechado.

RECOMENDACIONES

El grupo de observación discutió los problemas observados e hizo algunas recomendaciones:

ENFERMEDADES

Hoja blanca es un problema serio especialmente en la zona de Daule. Se sugirió realizar una serie de cruza- mientos con diferentes fuentes de resistencia y evaluar poblaciones en sitios de alta presión. En la evaluación de los materiales se debe tener en cuenta el grado de severidad e intensidad.

Mientras se obtienen variedades resistentes, se sugirió determinar a nivel de campo el porcentaje de insectos vectores, si éste es alto, recomendar a los agricultores el uso de insecticidas para su control. También se sugirió diversificar el cultivo con varios genotipos tales como INIAP 415, INIAP 7 e INIAP 6.

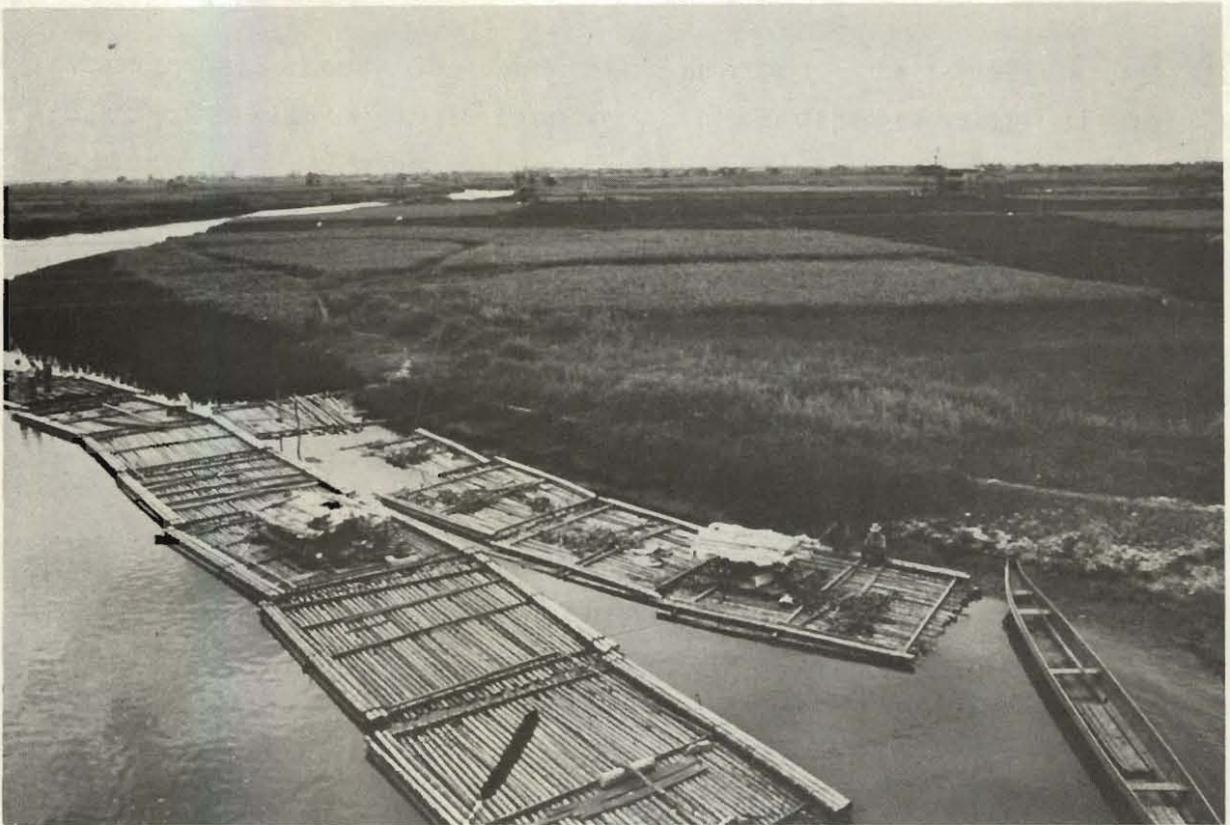


FOTO 8. Cultivo de arroz en pozas veraneras.
Samborondón, Guayas, Ecuador.

El problema de piricularia es más graves en secano y se sugiere al programa hacer las evaluaciones y selección de materiales resistentes en las zonas de secano, utilizando una tecnología que permita una severa incidencia de la enfermedad.

PRODUCCION DE SEMILLAS

Actualmente los agricultores no disponen de la suficiente cantidad de semillas certificadas y la calidad no es adecuada.

Se sugiere al programa nacional de semillas promover en la empresa privada la producción de semillas certificadas y controlar la calidad en las empresas ya existentes.

Incentivar al agricultor el uso de semillas certificadas de buena calidad.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

La poca utilización de herbicidas en el control de malezas y el uso de semillas de mala calidad son factores que pueden solucionarse haciendo demostraciones en fincas de agricultores con la nueva tecnología. Realizar estas demostraciones en días de campo para productores grandes y pequeños.

FERTILIZACION

Actualmente la fertilización que hacen algunos agricultores es con base en nitrógeno sin tener en cuenta las

necesidades de otros elementos. Se sugiere al programa de suelos de INIAP determinar y actualizar los niveles óptimos de N, P y K y otros elementos para las diferentes series de suelos y variedades. Continuar con los estudios de azolla y otras plantas acuáticas como fuentes de materia orgánica.

Respecto al problema de deficiencia de Zn, se sugiere hacer demostraciones con las técnicas de CIAT, aplicando 20-25 kg/ha de SO_4Zn , antes del transplante, así como con las técnicas del IRRI, sumergiendo las raíces de plántulas antes del transplante en una solución de ZnO al 2%.

CONTROL DE ROEDORES

Para minimizar el daño de ratas, se sugiere promover campañas de control por todos los agricultores de una región, destruyendo las socas mediante quemas o incorporándolas mecánicamente.

CONTROL DE INSECTOS

Respecto al daño que ocasiona en arroz la Rupella albinea, se sugiere estudiar el daño independientemente del causado por la pudrición de la vaina y añublo de la vaina. El daño de estos patógenos parece ser más grave que el Rupella.

ENTRENAMIENTO DE PERSONAL

Tanto el personal del programa como el de otras disciplinas requieren actualizar conocimientos en los diferentes aspectos de producción. En los cursos que INIAP dicta, solicita al CIAT colaboración técnica en la organización y presentación de conferencias.

En los cursos de entrenamiento de CIAT se sugiere incluir anualmente uno o dos técnicos del programa de INIAP.

EL ARROZ EN PANAMA

El arroz en Panamá es básico en la dieta de la población con un consumo anual de 70 kg de arroz blanco per cápita.

En la cosecha de 1982 se sembraron 106.060 hectáreas, de las cuales el 55.4% correspondió a secano mecanizado, más o menos 5.000 hectáreas de riego, y el resto a secano manual. Del total del área sembrada se cosecharon 99.030 hectáreas (52.967 hectáreas secano mecanizado y 46.063 secano manual), con una producción total de 178.802 toneladas de paddy. El 93.3% de la producción correspondió a secano mecanizado con un rendimiento promedio de 3.1 ton/ha. Sin embargo, el promedio nacional fue 1.9 ton/ha; indicando que en el ecosistema secano manual el rendimiento fue inferior a 0.5 ton/ha. Los datos reflejan la dificultad de tener buenas estadísticas para el sistema de chuzo.

Las principales variedades cultivadas fueron CICA 7 y CICA 8 que representaron el 53% del área sembrada. En secano manual los agricultores siembran variedades nativas de bajo rendimiento y susceptibles a enfermedades.

En los últimos dos años la producción ha sido suficiente para autoabastecerse y generar algunos excedentes. En vista de esta situación, la política del gobierno está enfocada al autoabastecimiento, mediante la concen-

tracción de la producción en áreas de secano mecanizado, sin riesgos de pérdida por sequía, con buena tecnología (variedades de alto rendimiento y buen manejo del cultivo).

LIMITANTES DE LA PRODUCCION

Los principales limitantes de la producción son los siguientes:

- Enfermedades, principalmente piricularia, escaldado de la hoja, helmintosporiosis, añublo de la vaina y mancha ojival.
- Carencia de semillas certificadas.
- Mala preparación de tierra, inoportuna y sin nivelación.
- Inadecuado manejo del cultivo, especialmente en control de malezas, fertilización y densidades de siembra.

OBSERVACIONES

El grupo de observación visitó la Estación Experimental de IDIAP en Rio Hato y Chichebre, y campos comerciales en la zona de Bayano.

ESTACION EXPERIMENTAL RIO HATO

En esta estación experimental se desarrollan las actividades de investigación del Convenio IDIAP-CIAT. Esta localidad se caracteriza por tener suelos ligeramente ácidos, pH 5.5-6.0, textura franco limosa a franco-arcillosa y buen drenaje interno. La precipitación anual es de 1.000 mm con distribución errática que varía de año en año, con períodos cortos de sequía hasta de una semana.

Se observaron las poblaciones segregantes F_2 - F_4 y progenies avanzadas en F_5 , viveros del IRTP: VIRAL-T, VIOAL, VIOAL-SNF de 1984 y banco de germoplasma. En 45 poblaciones F_2 introducidas de CIAT con 69 días de edad se observó incidencia de hoja blanca, piricularia y barrenador. En varias poblaciones la incidencia de piricularia era severa, lo cual permitirá eliminar los materiales susceptibles.

En las poblaciones F_4 y F_5 la incidencia de piricularia era menor, indicando un avance en la selección de materiales resistentes.

Los materiales de los viveros VIRAL-T, VIOAL y VIOAL-SNF y banco de germoplasma tenían 47 días de edad. Se observaron varias líneas susceptibles a piricularia, similares a CICA 4 con una severidad de grado 7-8. El testigo local Tocumen 5430 mostraba resistencia.

ESTACION EXPERIMENTAL CHICHEBRE

Esta estación está localizada en la zona de Bayano a 50 km al este de Ciudad de Panamá. Los suelos son arcí-

llosos con un pH de 5.5, bajos en fósforo. La precipitación anual fluctúa de 1.500-2.000 mm, temperatura promedio de 26°C, 90% de humedad relativa y una radiación de 300-400 cal/gm/cm². La altitud es de 19 msnm. La estación experimental tiene una extensión de 20 hectáreas.

Las actividades del programa de arroz en Chichebre incluyen cruzamientos, selección de materiales en poblaciones segregantes (F₂-F₅), evaluación de materiales de los viveros del IRTP (VIOAL y VIRAL-T), y en agronomía realizan ensayos de control de malezas, fertilización y control químico de piricularia.

Se observaron los materiales de los viveros VIOAL y VIRAL-T, distribuidos en 1984. Este germoplasma tenía 60 días de edad. La presión de piricularia y otras enfermedades era baja. La mayoría de los materiales mostraban resistencia y pocas líneas eran susceptibles, similares a CICA 4 con una severidad de grado 8.

Los testigos locales Anayansi, T 1-38 y T 1-15 mostraban resistencia.

Las poblaciones segregantes del programa, así como los ensayos de agronomía estaban recién sembrados, tenían 10 días de edad, época inapropiada para observar variabilidad.

CAMPOS COMERCIALES

En la zona de Bayano se visitaron varios campos comerciales en estado de máximo macollamiento a floración. Se observaron cultivos con las variedades Metica 1 y Tocumen 5430. Ambas variedades tenían una alta inciden-

cia de escaldado de la hoja, mezclas varietales, principalmente arroz rojo en Tocumen 5430. La incidencia de malezas de hoja angosta era alta en la mayoría de los cultivos.

RECOMENDACIONES

El grupo de observación discutió los limitantes de la producción e investigación y sugirió lo siguiente:

VARIEDADES

La falta de variedades resistentes a enfermedades, principalmente a piricularia, escaldado de la hoja y pudrición del tallo, es un serio limitante. Para disminuir los riesgos de pérdida es necesario diversificar el cultivo con variedades de mayor tolerancia, tales como CICA 8, Anayansi y Oryzica 1.

Para acelerar la selección de variedades tolerantes a estos problemas se sugiere al programa de arroz de IDIAP realizar pruebas demostrativas con líneas promisorias y variedades comerciales en las diferentes zonas arroceras representativas del país. Realizar días de campo con la participación de los productores de cada zona.

SEMILLAS

Las siembras comerciales observadas constituían mezclas varietales y arroz rojo, indicando que la utilización de semillas certificadas es deficiente. Para minimizar este problema es necesario que las empresas de producción de semillas organicen una adecuada producción a fin

de que las semillas certificadas sean suficientes y de buena calidad, principalmente libres de arroz rojo.

Promover la producción de semillas certificadas con empresas privadas, dándoles los incentivos necesarios para que la producción sea rentable y competitiva por calidad.

A través del crédito estatal y privado exigir a los productores un certificado de compra de semilla certificada, antes de otorgarles los préstamos posteriores a la siembra.

PREPARACION DE TIERRAS

Se comprobó que la preparación de tierra en la zona de Bayano es inadecuada, principalmente porque se hace cuando las condiciones de alta humedad no permiten una buena preparación con el equipo convencional. Se sugirió realizar estudios a nivel de agricultor a fin de desarrollar una metodología adecuada para la zona de Bayano y para otras zonas de América Central con más de 2.000 mm de lluvia.

MANEJO DEL CULTIVO

Se observaron deficiencias en control de malezas, fertilización y densidad de siembra.

Para un buen control de malezas se sugiere desarrollar una metodología integral desde la preparación de tierra, aplicación oportuna de herbicidas, pre y pos-emergentes y de calidad comprobada.

En cuanto a fertilización se sugiere estudiar la respuesta a diferentes niveles de N, P y K y otros elementos y establecer los niveles óptimos para las diferentes series de suelo y variedades. Igualmente, es esencial el estudio de densidades de siembra por variedad y sistema de cultivo.

PROGRAMA NACIONAL

En cuanto a investigación, el grupo observó una falta de integración del programa de arroz de IDIAP entre Chichebre y Rio Hato. Se consideró que ésto se debe a la falta de coordinador nacional, y por lo tanto, se sugiere al IDIAP el nombramiento de un coordinador del programa a escala nacional, dándole todos los recursos económicos para que actúe como tal.

Respecto al Proyecto Cooperativo IDIAP-CIAT, el grupo conceptuó que Rio Hato, principal sede de las actividades del proyecto es un sitio poco representativo para América Central, y se sugiere dar mayor énfasis a las actividades del proyecto en David, en donde el ecosistema es más representativo para la mayoría del arroz de secano en la región.

Se sugiere al IDIAP fortalecer el programa con personal bien entrenado en mejoramiento, fitopatología y agronomía. Dar facilidades al actual personal para que estudie inglés y puedan capacitarse a nivel de pos-grado.

EL ARROZ EN COSTA RICA

En Costa Rica el arroz es básico en la dieta de la población, con un consumo anual de 56 kg de arroz blanco per cápita.

En 1983 se cultivaron 88.351 hectáreas, 96.5% en seco y 3.5% en riego. La producción total fue de 280.084 toneladas de paddy con un rendimiento promedio de 3.2 ton/ha. Durante los años 1980-1983, la producción ha sido suficiente para las necesidades de consumo nacional y ha generado excedentes para exportación (94.000 ton) y aprovisionamiento del país con más de 69.000 toneladas. La mayor parte de la zona arrocera está concentrada en las zonas costaneras desde el nivel del mar hasta los 500 msnm. Existen pequeñas explotaciones de subsistencia localizadas entre los 500 a 1.000 msnm.

SISTEMAS DE PRODUCCION

SECANO MECANIZADO

El 94.0% de los cultivos de arroz de seco son completamente mecanizados y de explotación intensiva. La siembra y primer abonamiento se hace en forma directa y las labores posteriores (control de malezas, fertilización nitrogenada, aplicación de insecticidas y fungicidas)

se hacen con equipo terrestre o con avionetas. Cuando las condiciones de humedad del suelo no permiten el uso de equipo terrestre para la siembra, ésta se hace al voleo con avionetas utilizando semilla seca y en ciertos casos semilla pregerminada.

En este sistema se cultivan las variedades CR 1113, CR 201 y CR 5272. En 1983 CR 1113 ocupó el 89.6% del área total.

SECANO MANUAL

Este sistema representa el 1-2% del área total y pertenece a pequeños agricultores que realizan manualmente todas las labores de cultivo. Se concentra en áreas de topografía inclinada entre los 500 y 1.000 msnm. Los agricultores no utilizan insumos y la producción es de subsistencia. Cultivan variedades altas como Bluebonnet 50 y Carolina.

RIEGO

Este sistema es completamente mecanizado en explotaciones grandes. La siembra es directa con semilla seca en suelo seco, o al voleo con avión usando semilla pregerminada.

La siembra por transplante se utiliza únicamente para la producción de semilla básica en la Estación Agrícola Experimental Enrique Jiménez Núñez en Cañas o en siembras demostrativas de misiones extranjeras. En este sistema la preparación del suelo es por fangueo y el transplante es manual.

Se cultivan las variedades CR 1113, CR 5272 y CR 201 con rendimientos que fluctúan entre 5.0-6.0 ton/ha.

LIMITANTES DE LA PRODUCCION

- Enfermedades, principalmente piricularia y escaldado de la hoja.
- Malezas.
- Producción de semillas.
- Preparación de tierra.

OBSERVACIONES

El grupo visitó la Estación Agrícola Experimental Enrique Jiménez Núñez en Cañas y la zona arrocerá de Jacó y Parrita en el Pacífico Medio.

ENRIQUE JIMENEZ NUÑEZ

Esta estación está localizada a 10 km al suroeste de la ciudad de Cañas, Guanacaste. Tiene una superficie total de 831 hectáreas, de las cuales 159 hectáreas se dedican a la investigación y producción comercial.

Los suelos del área de investigación son aluviales de textura franco-arcillosa y franco-arenosa con pH 6.2.

El clima de esta estación se clasifica como bosque seco tropical, con una precipitación media anual de 1.700 mm; dos períodos definidos, uno seco de diciembre-mayo,

y otro lluvioso de mayo-noviembre. La temperatura media es de 27°C. La localización geográfica corresponde a 10° 20' 48" latitud norte y 88° 08' 52" longitud oeste, a una altitud de 45 msnm en las instalaciones, y en el campo de 8-12 msnm.

La estación cuenta con 75 hectáreas con obras de riego y drenaje, que sirven para realizar investigaciones y divulgación de técnicas de riego en diferentes cultivos. Las obras de riego y drenaje incluyen 15.8 km de canales revestidos para riego y 9.5 km de canales de drenaje. Esta infraestructura fue inaugurada a fines de 1983 y su costo fue de 30 millones de colones con participación de AID, BID y Servicio Nacional de Electricidad.

Los objetivos de investigación agrícola comprenden:

- Introducción y evaluación de variedades de arroz, maíz, sorgo, leguminosas de grano, caña de azúcar, algodón, hortalizas y frutales.
- Multiplicación de semilla básica de variedades promisorias.
- Mejor uso de agroquímicos para una mayor productividad.
- Transferencia de tecnología a los agricultores.
- Incentivar a los investigadores para desarrollar sistemas integrados de producción.
- Servir como escenario básico para investigar diversas alternativas de producción y rotación de cultivos.

En el campo se observaron los viveros VIOAL, VIOAL-SNF y VIRAL-T distribuidos en 1984, los ensayos nacionales y el IURON 1984 procedente del IRRI, además los materiales seleccionados en Rio Hato y Tocumen en el "Workshop" de 1983 en Panamá.

El germoplasma de los viveros de CIAT tenía 50 días de edad y el resto 30 días. La mayor parte del germoplasma de CIAT tenía buen comportamiento, sin embargo, algunas líneas mostraban susceptibilidad a piricularia y CR 1113 (testigo local) mostraba tolerancia.

Se observaron los campos de producción de semilla básica, los cuales se estaban preparando por fanguero para luego transplantar las variedades CR 1113 y dos líneas promisorias denominadas CR 1707 y CR 1821, ambas seleccionadas de la variedad CR 201.

Para la cosecha de semilla básica la estación cuenta con dos combinadas japonesas pequeñas, marca Yanmar TC 1201 de oruga de hule con una eficiencia de 0.4-0.8 ha/10 horas.

ZONA ARROCERA JACO Y PARRITA

Esta zona arrocera representa el 15% del área total y está localizada en la Costa del Pacífico Medio. Se caracteriza por tener una alta precipitación, 3.000-3.800 mm anuales, suelos aluviales de textura arcillosa y arcillo-arenosa con pH 6.0-6.2.

En Parrita se visitó la finca "La Ligia" en donde siembran 900 hectáreas con las variedades CR 1113, CR 5272 y CR 201. El cultivo es totalmente mecanizado y sacan

dos cosechas por año, la primera en secano durante el período lluvioso y la segunda con riego durante el período seco. La siembra es directa y al voleo con avioneta usando semilla seca o pregerminada con una densidad de 100 a 130 kg de semilla/ha. El control de malezas es a base de Propanil, sólo y en mezcla con Prowl (2.5 l/ha) en dos aplicaciones y en algunos casos hacen una tercera aplicación para controlar Rottboellia. Para prevenir piricularia en cuello de panícula hacen una aplicación con Hinosan (1.5 l/ha) durante el inicio de la floración (10%). Después de la floración hacen otra aplicación en mezcla con Hinosan y Antracol para prevenir piricularia en cuello, manchado de grano y controlar las plagas de la espiga. Fertilizan a la siembra con 115 kg/ha del compuesto 10-30-10 y al macollamiento e iniciación de panícula aplican 45 kg de N/ha utilizando úrea.

Se observaron excelentes cultivos en estado de máximo macollamiento, floración y maduración con CR 1113 y CR 5272. Producciones mayores de 5.0 ton/ha se estimaron en los lotes cercanos a cosecha. Los lotes de CR 5272 tenían mayor incidencia (5%) de piricularia en cuello de panícula que CR 1113.

En esta finca tienen un rendimiento promedio anual de 4.0 ton/ha con unos costos totales de US\$1.040.00/ha. Con los precios actuales de US\$0.28 por 1 kg de paddy seco, el agricultor obtiene una ganancia neta de US\$80.00/ha.

Se visitó otra hacienda denominada Jacó en donde cultivan 310 hectáreas en secano con las variedades CR 5272 y CR 201. Esta última para producción de semilla certificada.

En esta finca la siembra fue a máquina en surcos con una densidad de 80 kg de semilla/ha. El control de malezas fue hecho con aplicaciones de herbicidas, la primera con una mezcla de Propanil + 2-4-5T + Prowl y la segunda con Propanil solo. La fertilización fue a base de N en dosis de 80-120 kg/ha, divididos en 4 épocas para CR 5272 a los 20, 40, 60 y 80 días después de la siembra, aplicando 1/4 parte en cada época, y en tres épocas para CR 201, a los 30, 60 y 80 días, aplicando una tercera parte en cada época.

Los lotes de ambas variedades en época de floración y maduración mostraban un buen manejo y buena productividad.

En esta finca se observó un lote de una hectárea con la nueva variedad CR 1707, una selección de la variedad CR 201. Esta nueva variedad en 1983 rindió en algunas pruebas regionales hasta 10 ton/ha en condiciones de secano y buen manejo. La variedad aún está en observación semi-comercial y será nombrada oficialmente, si su comportamiento lo amerita.

RECOMENDACIONES

El grupo de observación discutió los limitantes detectados tanto a nivel comercial como en el programa de investigación.

A nivel comercial se detectaron los siguientes limitantes:

VARIEDADES

Hay una estrecha base genética de CR 1113, que predomina en un 80% del área sembrada. Esto pone en peligro la estabilidad de producción ya que en los últimos años se ha incrementado la susceptibilidad de esta variedad a piricularia y escaldado de la hoja.

Para afrontar este problema se sugiere al programa revisar el comportamiento de nuevos materiales ya evaluados en ensayos de rendimiento y seleccionar las mejores líneas con diverso genotipo para probarlas en pruebas regionales y seleccionar en corto tiempo unas dos variedades.

También es conveniente disminuir el área sembrada con CR 1113 para reemplazarla con las variedades CR 201, CR 1707 y CR 5272.

MALEZAS

Las malezas aún constituyen un problema serio. Se sugiere desarrollar un método integrado de control, incluyendo buena preparación de tierra, fertilización óptima, épocas de aplicación de herbicidas pre y post-emergentes de actual uso comercial e incorporando nuevos herbicidas de acción residual prolongada.

MÉTODOS DE MECANIZACIÓN Y PREPARACIÓN DE TIERRA

Existen deficiencias en el uso de maquinaria para la preparación de tierra. Se sugiere estudiar diversos métodos de mecanización a fin de obtener uno adecuado para cada sistema de producción, que contemple la humedad y características del suelo.

PRODUCCION DE SEMILLAS

En varios cultivos comerciales se observaron mezclas varietales y arroz rojo, lo que indica que la calidad de la semilla certificada no es la ideal. Se sugiere a la Oficina Nacional de Semillas del Ministerio de Agricultura ejercer un mayor control en la calidad de las semillas, tanto a nivel de campo como de procesamiento y de laboratorio, para eliminar al máximo el arroz rojo y otras mezclas varietales.

A nivel de investigación se detectaron los siguientes problemas:

PERSONAL

El programa de arroz carece de personal para ejecutar las diferentes actividades de mejoramiento, fitopatología y agronomía del cultivo. Se sugiere a la división de investigación del Ministerio de Agricultura aumentar el personal al estrictamente necesario. Para que el programa de arroz cumpla con sus objetivos se requiere de un fitomejorador, un fitopatólogo y un ingeniero especializado en agronomía del cultivo, todos de tiempo completo, dedicados a las investigaciones de arroz.

FERTILIZACION

Se sugiere al programa determinar los niveles óptimos de los principales nutrimentos para las actuales variedades y líneas promisorias en las diferentes series de suelo.

MEJORAMIENTO

Se sugiere al programa continuar con el actual sistema de mejoramiento basado en la evaluación de materiales avanzados introducidos y en la selección de las líneas que mejor se comportan. Sin embargo, se cree necesario intensificar la evaluación de materiales segregantes introducidos de CIAT o de otras instituciones.

APENDICE I

INSTITUCIONES, EMPRESAS Y LOCALIDADES VISITADAS POR EL GRUPO DE OBSERVACIÓN

- VENEZUELA Estación Experimental Araure del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), en el Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Región Centro-Occidental CIARCO. Araure, Portuguesa.
- Campo Experimental en Finca La Toma, Vereda Piritu. Araure, Portuguesa.
- Campo Experimental en Finca "La Romana", Payara, El Cruce. Araure, Portuguesa.
- Finca Hermanos Ruffono, Payara. Araure, Portuguesa.
- Planta Productores de Semillas "Chispa". Acarigua, Portuguesa.

NOTA: La visita del grupo fue coordinada y atendida por el Ing. Aníbal Rodríguez y colaboradores del Programa de Arroz de FONAIAP.

COLOMBIA

Planta de Semillas "Semillano", Villavicencio, Meta.

Planta de Semillas FEDEARROZ, Villavicencio, Meta.

Centro de Investigaciones Agropecuarias La Libertad del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Villavicencio, Meta.

Estación Experimental CIAT-Santa Rosa, Villavicencio, Meta.

Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT-Palmira, Valle.

ECUADOR

Estación Experimental Boliche del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. Boliche, Guayas.

Hacienda Sausalito, Guayas.

Granja "El Rosario" del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Daule.

Sub-proyecto de Riego América "Jaime Roldós Aguilera" de la Comisión de Estudios de Desarrollo para la Cuenca del Guayas (CEDEGE), Daule.

Cultivos de Pozas Veraneras en Samborondón.

NOTA: La visita del grupo fue coordinada por el Ing. Ricardo Guamán y atendida por los funcionarios de INIAP en Boliche.

PANAMA Estación Experimental Rio Hato del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (IDIAP), Rio Hato.

Estación Experimental Chichebre del IDIAP, Chichebre.

Campos comerciales de arroz en la zona de Bayano.

NOTA: La visita del grupo fue coordinada y atendida por el Ing. Ezequiel Espinosa, Director de IDIAP, y funcionarios del programa de arroz.

COSTA RICA Estación Agrícola Experimental "Enrique Jiménez Núñez", del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Cañas, Guanacaste.

Finca "La Ligia", Parrita.

Hacienda Jacó, Jacó

NOTA: La visita del grupo fue coordinada y atendida por el Ing. José I. Murillo y funcionarios de la Estación Agrícola Experimental "EJN".

APENDICE II

PERSONAL CIENTÍFICO, TÉCNICO, ADMINISTRATIVO Y
PRODUCTORES DE ARROZ CON QUIENES TUVO CONTACTO EL
GRUPO DE OBSERVACIÓN

VENEZUELA

Centro de Investigaciones Agropecuarias de
la Región Centro-Occidental - CIARCO.
Estación Experimental Araure

Tomás A. Chinchilla Médico Veterinario,
Jefe Est. Exp.

Aníbal Rodríguez Ing.Agr.Jefe programa
arroz

Orlando Moreno Ing.Agr.Asistente programa
arroz

María T.Valenzuela Ing.Agr.Asistente programa
arroz-FUNIATROP

Mario Giménez Perito Agrop.-programa
arroz

Omar Aponte Ing.Agr.Sección Entomología

Humberto Rodríguez Ing.Agr.M.Sc.Fitopatólogo

Herman Nass Ing.Agr. M.Sc.Fitopatólogo

Danilo Agüero	Biólogo-Zoología
Pedro Romero	Ing.Agr.Producción Semillas
Jesús Peña	Ing.Agr.Transferencia de Tecnología
Franz Kassen S.	Ing.Agr.Productor
Manuel Moya	Ing.Agr.M.Sc.Comuni- caciones
Germán Rico	Ing.Agr.M.Sc.programa arroz, Calabozo.
Alberto Salih	Ing.Agr.programa arroz, Calabozo
Pedro Angarita	Ing.Agr.producción semilla
Ibrain Tobar	Ing.Agr.Ph.D.sanidad vegetal, MAG, Acarigua.
Efrén Díaz	Ing.Agr.sanidad vege- tal, MAG, Acarigua.

EMPRESAS PARTICULARES

Carlos Landaetta	Gerente planta semi- llas "Chispa", Acari- gua.
Luis Ramírez	Productor semillas "Chispa"
Orlando Vásquez	Productor semillas "Chispa"
Filardo Jesús	Gerente, FUNIATROP, Acarigua.
Miguel Saldivia	Ing.Agr.Director APROSCELLO
José Mendoza	Perito Agrop. CIBA- GEIGY, S.A., Acarigua

Genaro Gómez G.	Radio Acarigua
Antero Noguera	Perito Agrop.B.D.Tox, C.A., Acarigua

PRODUCTORES PARTICULARES - ACARIGUA

Domenico Morelli	Finca "La Romana"
Angelo Ruffoni	Finca "Hermanos Ruffoni"
Giacome Cazulane	Ing.Agr. Finca "La Toma".
Guillermo Medina	Ing.Agr.Productor

COLOMBIA

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ICA-LA LIBERTAD, VILLAVICENCIO

Ismael Torres	Med.Vet.Director
Ernesto Andrade	Ing.Agr.M.Sc.Jefe programa arroz
Darío Leal	Ing.Agr.M.Sc. Agronomía-Arroz

ESTACION EXPERIMENTAL CIAT-SANTA ROSA,
VILLAVICENCIO.

César Martínez	Ph.D.Fitomejorador Secano
Surapong Sarkarung	Ph.D.Fitomejorador Riego-Sabana
Marco A. Perdomo	Ing.Agr.Agronomía
Eliseo Nossa	Ing.Agr.Fitomejorador Asistente
Luis E. Dussán	Ing.Agr.Fitomejorador Asistente

Edgar Tulandé	Ing.Agr.Fitopatólogo Asistente
Gonzalo Rodríguez	Ing.Agric.Administra- ción
Elías García	Ing.Agr.Capacitación Científica

PERSONAL EN CAPACITACION

Jorge O. Miranda B.	Ing.Agr. Argentina
Pablo Grau	Ing.Agr. Chile
Orlando Trujillo	Ing.Agr. Colombia
Robert Amat	Ing.Agr. Ecuador
Edgar Girón	Ing.Agr. Guatemala
Tito Guillén	Ing.Agr. Honduras
Alberto Quintanilla	Ing.Agr. Nicaragua
Ariel Jaén	Ing.Agr. Panamá
César A. Moquete	Ing.Agr. República Dominicana

CIAT-PALMIRA

Gustavo Nores	Ph.D. Director Cultivos y Relaciones Internacionales
Peter R. Jennings	Ph.D. Coordinador Programa Arroz
William Roca	Ph.D. Cultivo de Tejidos
Alfonso Díaz	Ing.Agr.M.Sc. Superintendente
Luis E. Berrío	Ing.Agr. Asistente de Investigación-IRTP
Jenny Gaona	Ing.Agr. Asistente de Investigación-IRTP

Miguel E. Rubiano	Ing.Agr.Fitopatólogo Asistente
Víctor Nuñez	Ing.Agr.Cultivo Anteras, Asistente
Alicia Pineda	Técnica pruebas Sogata y hoja blanca
Victoria de Victoria	Técnica Laboratorio Calidad
Janeth de Salcedo	Técnica Laboratorio Calidad
Miralba Agudelo	Técnica Pruebas Sogata
Edgar Quintero	Ing.Agr.Asistente Superintendencia

PRODUCTORES DE SEMILLAS

SEMILLANO-VILLAVICENCIO

Néstor Ramos	Ing.Agr.M.Sc.Director Técnico
--------------	----------------------------------

FEDEARROZ-VILLAVICENCIO

Jairo Díaz	Ing.Agr. Director
Carlos Franco A.	Ing.Agr.Pruebas Regionales
Alvaro Salive R.	Ing.Agr. Investigación

ECUADOR

ESTACION EXPERIMENTAL BOLICHE - INIAP

Saúl Mestanza	Ing.Agr.M.Sc. Director
Eduardo Jarrín	Ing.Agr.M.Sc. Administrador
Francisco Andrade	Ing.Agr.M.Sc. Jefe programa arroz
Orlando Calle	Ing.Agr. Asistente programa arroz
Ricardo Guamán	Ing.Agr.M.Sc. Fitomejorador arroz
David Alava	Ing.Agr.M.Sc. Entomología
Fernando Armijos	Ing.Agr.M.Sc. Fitopatología
Kleber Medina	Ing.Agr.M.Sc. Suelos
Santiago Ronquillo	Ing.Agr. Pruebas Regionales
Washington Peñafiel	Ing.Agr. Pruebas Regionales
Efrein Frei	Relaciones Públicas

GRANJA "EL ROSARIO" DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, DAULE

Carlos Zambrano	Ing.Agr. Administrador Técnico
Pedro Pantaleón	Ing.Agr. Director Técnico
Carlos Monteverde	Ing.Agr. Coordinador
Víctor Mena	Ing.Agr. Extensionista
Bolívar Ceballos	Ing.Agr. Extensionista

SUB-PROYECTO RIEGO AMERICA "JAIME ROLDOS
AGUILERA", DAULE

Arturo Ruiz Director de Desarrollo
Agrícola

Ernesto Cifuentes Ing.Agr. Asesor Técnico

HACIENDA "SAUSALITO"

José María Lewis Ing.Agr. Gerente Técnico

PANAMA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
IDIAP - PANAMA

Ezequiel Espinosa Ing.Agr.M.Sc. Director

Alejandro Ferrer Ph.D. Fitopatólogo

Luis López Biólogo - Agronomía
arroz

ESTACION EXPERIMENTAL RIO HATO - IDIAP

Hernán Gutierrez Ing.Agr.Fitomejorador
arroz

Claudio Fernández Ing.Agr.Fitomejorador
asistente

COSTA RICA ESTACION AGRICOLA EXPERIMENTAL "EJN" -
CAÑAS

Arnoldo Vargas L.	Ing.Agr. Encargado E.E. "EJN".
José I. Murillo	Ing.Agr. Coordinador programa arroz
Manuel Carrera	Ing.Agr. Fitopatolo- gía
Manuel Rodríguez	Ing.Agr. producción semillas

DIVISION DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS
DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
SAN JOSE

Alexis Vásquez	Ing.Agr.M.Sc. Director
----------------	------------------------

FINCA LA LIGIA - PARRITA

José A. Urgelles	Ing.Industrial, Gerente
------------------	----------------------------

HACIENDA "JACO" - JACO

Juan Carlos Salas	Administrador
-------------------	---------------

APENDICE III

MATERIALES PROMISORIOS DE LOS VIVEROS DEL IRTP IDENTIFICADOS POR EL GRUPO DE OBSERVACIÓN

VENEZUELA

LA ROMAÑA

Líneas tolerantes a piricularia en VIOAL-
SNF, 1984

B 2997C-TB-60-3-3

BR 51-282-8

CR 156-5021-207

IR 5105-156-2-3

P 1386-2-6M-5-1B

P 2030 F4-235-1B-1B

IR 4744-295-2-3

COLOMBIA

CIAT-SANTA ROSA

Líneas tolerantes a manchado de grano
en VIOAL, 1984

IR 9782-111-2-1-2

ECIA 24-107-1

P 3059 F4-79-1

P 2867 F4-31-5

P 3059 F4-25-3

P 3062 F4-170-4

P 3081 F4-24-1

P 3284 F4-5-1

ECUADOR

ESTACION EXPERIMENTAL BOLICHE

Líneas tolerantes a la anomalía (similar
a deficiencia de Zn)

VIOAL, 1984

IR 25840-64-1-3

IR 21015-137-3-2-2

P 3284 F4-5-7

Caribe 1-4

P 3293 F4-4B

IR 13146-45-2-3

P 3082 F4-18

P 2030 F4-217-4-1B

VIRAL-T, 1984

P 1358-5-19M-2-1B

P 3062 F4-170-1-1

P 3295 F4-26

P 2189 F4-27-1B-1B-1-1B

IR 25909-11-2-2-3-2

P 2192 F4-39-5-1

Alin.-

