

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

Anexo

SUBGERENCIA TECNICA - ALVARO GARTNER Ph.D. Director
DIVISION INVESTIGACION - CLIMACO CASSALETT Ph.D. Director
DEPTO DE AGRONOMIA - CESAR CARDONA Ph.D. Director

TRABAJOS PRESENTADOS EN LA V REUNION ANUAL

del

PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ

Cereté Abril 25-27. 1973

Advertencia: Los resultados presentados en esta reunión son preliminares. Pueden ser utilizados por cualquier persona o entidad siempre y cuando se mencione como fuente de referencia el Programa Nacional de Arroz del Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

CONTENIDO

	Página
Agenda de trabajo	I
Asistentes	IV
Impacto de las variedades CICA4 e IR22 en la Industria Arrocerá	1 (61)
Avances en mejoramiento Varietal	16 (62)
Evaluación de Calidad de molinería y cocina en la selección de Variedades	30 (63)
Relación de ciertas características varietales con el rendimiento en arroz	37 (64)
Evaluación y Selección de Líneas en Condiciones de secano	42 (65)
Evaluación de la resistencia varietal a la hoja blanca y Sogatodes	46 ✓ (66)
Selección de Variedades de Arroz con resistencia horizontal o parcial al añublo (<i>Pyricularia Oryzae</i> Cav.)	51 ✓ (67)
Selección directa de progenies con resistencia a <i>Piricularia</i>	57 ✓ (68)
Estudio de selección por resistencia en el estado de plántula y en el cuello a <u><i>Pyricularia oryzae</i></u>	60 ✓ (69)
Resultados de pruebas regionales de variedades realizadas en condiciones de riego	63 (70)
Control químico del Añublo del Arroz	70 (71)
Control químico de la pudrición de la vaina del Arroz (<i>Corticium Sasakii</i>)	78 (72)
Insectos del Cultivo del Arroz en el Tolima y su control	83 ✓ (73)
El platanillo del Arroz y su control	90 (74)
Control de Malezas en Arroz de secano	92 (75)
Control químico de malezas en arroz de riego	99 ✓ (76)

Nuevos herbicidas en el control de malezas en arroz de riego	104	(19)
El problema de la deficiencia de zinc en arroz	109	(18)
Influencia del manejo del agua y la fertilización nitrogenada en la producción de arroz	122	(17)
Resultados preliminares sobre el cultivo de la soca de la variedad CICA 4	129	(16)
- Niveles y épocas de aplicación de nitrógeno	133	(15)
Rentabilidad de la fertilización de arroz en riego en La Doctrina (Córdoba) y María La Baja (Bolívar)	138	(14)
Respuesta del arroz en riego a la fertilización en la zona de Aguachica	152	(13)
Efecto de las densidades y métodos de siembra en la producción de arroz de secano	158	(12)
Influencia de las distancias de siembra sobre el rendimiento en arroz secano	163	(11)
Densidad de siembra con CICA 4 e IR22 en El Cesar y La Guajira	166	(10)
Épocas de cosecha en algunas variedades de arroz	176	(9)
↳ Producción de semillas de Arroz en Colombia	185	(8)
• Asistencia técnica de Fedearroz	197	(7)
Desarrollo del Cultivo del arroz en Colombia en los años de 1970 y 1971	208	(6)
Pruebas regionales de arroz secano en el Meta 1972	216	(5)
Recomendaciones generales	221	

AGENDA DE TRABAJO

Abril 25

Mañana

- 8:00 - 9:00 Reunión especial Técnicos Programa Arroz, Asistencia técnica de Fedearroz y Asistencia Técnica Particular.
- 9:00 - 9:15 Inaguración de la Reunión. Alfredo Oñoro Gerente Regional No. 2.
- 9:15 - 9:30 Presentación del personal y reglas de las conferencias - Manuel J. Rosero.
- 9:30 - 10:00 Impacto de las variedades CICA 4 e IR22 en la Industria Arrocería Colombiana. Manuel J. Rosero
- 10:00 - 10:15 Receso
- 10:15 - 10:45 Selección de Variedades
Moderador:
Joaquín González
- 10:45 - 11:05 Avances en mejoramiento varietal. César P. Martínez.
- 11:05 - 11:30 Evaluación de la calidad de molinería y cocina en la selección de variedades. Ana T. Montañez.
- 11:30 - 11:55 Relación de ciertas características varietales con el rendimiento en arroz. Jorge Vallejo
- 11:55 - 12:00 Evaluación y selección de líneas en condiciones de secano. Hernán Aramendiz

Tarde

- 2:00 - 2:30 Evaluación de la resistencia varietal a la hoja blanca y Sogatodes César P. Martínez y Alicia Pineda.
- 2:30 - 3:00 Selección de variedades de arroz con resistencia horizontal o parcial al Añublo. Jairo Castaño
- 3:00 - 3:30 Selección directa de progenies con resistencia a Piricularia. José Nieto.
- 3:30 - 4:00 Estudio de selección por resistencia en el estado de plantula y en el cuello a Piricularia oryzae. Oscar Puerta y Argemiro Reyes.
- 4:00 - 4:15 Receso

- 4:15 - 4:45 Resultados de pruebas regionales de variedades en riego y secano. Dario Leal Monsalve
- 4:45 - 5:45 Discusión y Recomendaciones

Abril 26

Mañana Enfermedades, Insectos y Malezas

Moderador

César P. Martínez

- 8:00 - 8:20 Control químico del añublo o Bruzone del Arroz. Jairo Castaño.
- 8:20 - 8:40 Control químico de la Pudrición de la vaina del arroz Oscar Puerta y Argemiro Reyes.
- 8:40 - 9:20 Insectos del cultivo del arroz en el Tolima y su control. Manuel Amaya, Alonso Alvarez y Alejandro Durán.
- 9:20 - 9:40 Receso
- 9:40 - 10:10 El platanillo del arroz y su control. Manuel Amaya
- 10:10 - 10:25 Control de malezas en arroz de secano-Hernán Aramendiz
- 10:25 - 10:40 Control Químico de malezas en arroz de riego. Jaime Ottavo, Yecid Ottavo y Rafael Robayo.
- 10:40 - 11:10 Nuevos herbicidas en el control de malezas en arroz de riego. Wilson Piedrahita
- 11:10 - 12:30 Discusión y Recomendaciones

Tarde

Fertilización

Moderador ; Alfredo León S.

- 2:00 - 2:30 El problema de la deficiencia de Zn en Arroz. Carlos Flor, Robert Cheaney y Pedro Sánchez.
- 2:30 - 2:50 Influencia del manejo del agua y la fertilización nitrogenada en la producción de arroz. Robert Cheaney y Pedro Sánchez.
- 2:50 - 3:00 Resultados preliminares sobre el cultivo de soca en la variedad CICA 4. Pedro Sánchez y Robert Cheaney.
- 3:00 - 3:30 Niveles y épocas de aplicación de Nitrógeno en arroz de riego. Hector H. Ortega, Rafael Robayo y Yecid Ottavo.
- 3:30 - 3:45 Receso

- 3:45 - 4:15 Rentabilidad de la fertilización en arroz de riego en La Doctrina y María La Baja. Rodolfo Cepeda, Cláudio Acosta y Hernán Aramendiz.
- 4:15 - 4:45 Respuesta del arroz de riego a la fertilización en la zona de Aguachica. Rafael Quintero
- 4:45 - 5:45 Discusión y Recomendaciones

Abril 27

Mañana

Sistema de Siembra y Cosecha y Semillas
Moderador; Fernando Gómez

- 8:00 - 8:20 Efecto de las densidades y métodos de siembra en la producción de arroz en secano. Hernán - Aramendiz.
- 8:20 - 8:40 Influencia de las distancias de siembra sobre el rendimiento en arroz secano. Hernán Aramendiz y Jaime Vargas.
- 8:40 - 9:00 Densidades de siembra con CICA 4 e IR22 en el Cesar y la Guajira. José I. Giraldo.
- 9:00 - 9:20 Epoca optima de cosecha en algunas variedades de arroz. Rafael Robayo.
- 9:20 - 9:50 Producción de Semillas de Arroz en Colombia Joaquín González F.
- 9:50 - 10:05 Receso
- 10:05 - 10:30 Asistencia técnica de Fedearroz- Elias García
- 10:30 - 11:00 Desarrollo del cultivo del arroz en Colombiana. Gustavo López A.
- 11:00 - 12:00 Discusión y Recomendaciones

Tarde

- Reunión Exclusiva para Técnicos de los Programas de Arroz del ICA, CIAT y Fedearroz.
- 2:00 - 4:00 Evaluación y selección de las nuevas líneas para pruebas regionales.
- 4:00 - 5:00 Proyectos de investigación

ASISTENTES

Personal del Programa Nacional de Arroz ICA

Manuel J. Rosero I.A. Ph.D. Director Nal. C.N.I.A. Palmira
Hernán Aramendiz, I.A. Jefe Sección Regional 2 C.N.I.A. Turipaná
Henry Silva, I.A. Asociado Regional 2 C.N.I.A. Turipaná
Jaime Vargas I.A. Asistente, comisionado por Federación Arroceros
José I. Giraldo I.A. Especialista Materias técnicas Arroz Regional
3 Valledupar.
César P. Martínez I.A. M.S. Director Regional 5 C.N.I.A. Palmira
Jorge U. Vallejo, I.A. Asistente Regional 5 C.N.I.A. Palmira
Edmundo García, I.A. Asistente Regional 5 C.N.I.A. Palmira
Ana T. Montañez, Técnica Laboratorio Regional 5
Yecid Ottavo, I.A. Asistente Regional 6 C.N.I.A. Nataima
Rafael Robayo I.A. Asistente Regional 6 C.N.I.A. Nataima
Héctor H. Ortega, I.A. Especialista Materias Técnicas Arroz Reg. 6
Alvaro Celis, I.A. M.S. Asociado Regional 6 C.N.I.A. Nataima
José Nieto I.A. Jefe Sección Regional 8 C.N.I.A. La Libertad
Darío Leal M. I.A. Asistente Regional 8 C.N.I.A. La Libertad
Hernando Reyes R. I.A. Asistente comisionado por Federación Arro-
ceros.

Personal del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT

Robert Cheaney, Especialista Arroz
Pedro Sánchez N. I.A. Asistente Arroz
Jairo Castaño I.A. Fitopatología Arroz
Alicia Pineda Laboratorista Arroz
Beatriz Miranda I.A. del Brasil en entrenamiento Arroz
José C. Ortega, I.A. de Honduras en entrenamiento Arroz
José A. Badia I.A. de Honduras en entrenamiento Arroz
Wilson Piedrahita C.I.A. Asistente Investigación Control Malezas

Personal Federación Nacional de Arroceros

Joaquín González F.I.A. M.S. Subgerente Técnico Bogotá
Eliás García D.I.A. Asistente Técnico Gerencia Bogotá
Gustavo López I.A. M.S. Jefe Depto Estadística Bogotá

Personal Técnico, I C A

Claudio Acosta, I.A. Suelos C.N.I.A. Turipaná
Eusebio Acosta I.A. Desarrollo Rural Lorica Córdoba
Manuel Amaya I.A. Especialista Entomología C.N.I.A. Nataima
Henry Bonilla Zootecnista C.N.I.A. Turipaná
Rodolfo Cepeda, I.A. Suelos C.N.I.A. Turipaná
Jaime de la Torre I.A. Desarrollo Rural Lorica Córdoba

Julio Lozano. A. I.A. Fisiología Vegetal, C.N.I.A. Turipaná
Rodrigo Lora S. I.Q. Suelos C.N.I.A. Tibaitatá.
Leopoldo Morales I.A. Fisiología Vegetal C.N.I.A. Turipaná
Miguel A. Muñoz I.A. Oleaginosas C.N.I.A. Turipaná.
Luis Ochoa I.A. Desarrollo Rural Sahagun Córdoba
Rafael Quintero D. I.A. Suelos Llano Grande Santander
Argemiro Reyes I.A. Fitopatología C.N.I.A. Nataima
Daniel Salas M. I.A. Desarrollo Rural Magnagué Bolívar
Adolfo Molina C. I.A. Desarrollo Rural - Arroz Florencia

Personal Directivo ICA

Climaco Cassalett I.A. Ph.D. Director División Investigación C.N.I.A.
Tibaitatá
Cesar Cardona I.A. Ph.D. Director Depto de Agronomía C.N.I.A.
Tibaitatá
Fernando Gomez I.A. M.S. Director División Semillas Bogotá
Oswaldo Acosta J. M.V. M.S. Director C.N.I.A. Turipaná

Personal Entidades Particulares

Jorge Wejarano C. I.A. Representante Dow Química Montería
Médardo Rivera P. I.A. Profesor. Universidad de Córdoba Montería
Alvaro Sofán G. I.A. Universidad de Córdoba, Montería.
Uriel Gomez, I.A. Agrotécnica del Sinu, Federal, Cereté
Gabriel Arrieta, I.A. Asistencia Técnica Particular, Coral, Cereté
Rigoberto Puentes, I.A. Representante Técnico, Dupont, Bogotá
Remberto Fierrof, I.A. Asistencia Técnica, ATEA, Montería
Pedro Durante, I.A. Asistencia Técnica Particular, Cereté
Alfredo de Castro, I.A. Asistencia Técnica, ATEA, Cereté
Jaine Gramadoz M. I.A. Asistencia Técnica, CORAL, Cereté
Luis Uribe S., I.A. ABOCOL- Barranquilla
Fabio Gómez, I.A. Asistencia Técnica, TAS, Montería.

Personal Cultivadores Arroz

Rudi Stein, El Bambú, Puerto López, Meta
Enrique Gómez P. Montería
Rodrigo Jaramillo, Montería

Personal Centroamericano

Teodoro Cordero G. I.A. Jefe Depto Fomento Producción, Consejo
Nacional de Producción, San José, Costa Rica
Armando Castellanos R. I.A. Delegado, Consejo Nacional de Producción
San José Costa Rica.

IMPACTO DE LAS VARIEDADES CICA4 E IR22 EN LA

INDUSTRIA ARROCERA COLOMBIANA

Manuel J. Rosero(1)

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo del arroz es uno de los principales renglones dentro de la economía agrícola colombiana.

Durante los últimos 10 años la producción de arroz ha tenido un comportamiento ascendente. Esto se comprueba al comparar la producción correspondiente a los años 1.962 y 1.972. En 1.962 se cultivaron 274.550 hectáreas, que dieron una producción de 585.000 toneladas de arroz en cáscara para un rendimiento promedio de 2,1 Ton/Ha. En 1972 según la evaluación de los Programas Agrícolas del Ministerio de Agricultura, se sembraron 273.000 hectáreas que produjeron 1.058.500 toneladas. Esta producción da un rendimiento promedio de 3.8 Ton/Ha. Las cifras de estos años indican una estabilización en el área de siembra, con un aumento, en productividad de un 80%.

El mayor avance se ha conseguido en el área de riego. De 2.8 Ton/Ha. promedio de 1.962, se ascendió en 1.972 a 5,3 Ton/Ha. Este avance - representa un incremento del 89%. En el área de secano la producción unitaria ha tenido un pequeño aumento (1.5 Ton/Ha a 1.6 Ton/Ha.).

Sobre el aumento en productividad en el área de riego han intervenido - varios factores, tales como, el empleo de variedades de mayor rendimiento, mejores técnicas de cultivo, buena asistencia técnica, mejor - disponibilidad de insumos, buen crédito y mejores precios de sustentación.

En este trabajo se indicará rápidamente, la incidencia de las variedades CICA4 e IR22 en el aumento de producción en el área de riego, durante las siembras de 1.971 y 1.972.

2. INCIDENCIA DE CICA 4 E IR22 EN LA PRODUCCION DE ARROZ DE RIEGO.

2.1. Distribución porcentual del área de siembra.

Las variedades CICA4 e IR22 fueron incorporadas a siembras comerciales en Marzo de 1.971. El programa de Arroz entregó a los productores de semillas certificadas, 46 toneladas de semi-

(1) Ingeniero Agrónomo, M.S. Ph.D. Director Programa Nacional de Arroz C.N.I.A. Palmira.

lla básica de CICA 4 y 31 de IR 22. Esta semilla dió origen a las semillas registradas, certificadas y mejoradas producidas y distribuidas por los productores autorizados por el I.C.A. para las siembras del segundo semestre de 1971 y los dos semestres de 1972. En 1972 el Programa entregó nuevamente 18 toneladas de semilla básica de CICA 4 y 32 de IR 22. Esta última entrega dió origen a semillas registradas, certificadas y mejoradas que incidieron en parte en las siembras del segundo semestre de 1.972. En total el Programa de Arroz ha entregado 74 toneladas de semilla básica de CICA 4 y 63 de IR22. Partiendo de esta base podemos analizar el área sembrada y la producción en 1971B y 1972. En la Figura 1, se observa el área sembrada con CICA4 e IR22 en comparación con IR8, Bluebonnet 50 y otras variedades. En 1971B se sembraron bajo riego un total de 52.500 hectáreas de las cuales un 42% (22.000 hectáreas) correspondieron a IR8 20% a IR8, 20% (10.500 hectáreas) a Bluebonnet 50, 13% (6.800 hectáreas) a IR22 y 24% (12.600 hectáreas) a CICA 4. El 37% del área que debería cultivarse con otras variedades (Montería, Bluebelle, Starbonnet y Tapuripa) fué reemplazada con CICA 4 e IR22.

En 1972A el área de riego se duplicó (102.000 hectáreas) y hubo un mayor incremento con CICA 4 e IR 22, desplazando el área de Montería y casi desaparece el área de Bluebelle y Tapuripa. Con CICA 4 se sembró un 36% (36.000 hectáreas) del área total y con IR22 un 19% (20.000) (22.000 hectáreas) se sembró con IR8 y el 17% (17.000 hectáreas) con Bluebonnet 50.

En 1972B se sembraron 68.800 hectáreas, de éstas el 40% (27.520 hectáreas) lo fueron con IR22 y un 29% (20.000 hectáreas) con CICA 4. El área de IR8 y Bluebonnet 50 disminuyó drásticamente para ser reemplazada por IR22 principalmente y en parte por Bluebelle y Starbonnet. Considerando el área de los tres semestres vemos que el porcentaje del área de IR8 disminuye mientras que el porcentaje de IR22 aumenta. CICA 4 presenta una curva al parecer sujeta a la demanda del mercado. Entre mayor producción menor demanda y como consecuencia reducción en el área de siembra en el siguiente semestre. El porcentaje del área de Bluebonnet 50 también presenta una disminución constante.

2.2. Distribución porcentual de la producción.

En la Figura 1 se presenta la distribución porcentual de la producción por variedades para los tres semestres (71B, 72A y 72B). La producción se calculó en base a promedios teóricos esperados, que se consideran muy cercanos a la realidad (Tabla 1).

En el segundo semestre de 1971, la producción calculada fué de 293.930 toneladas, de las cuales un 46% (136.000 toneladas) correspondieron a IR8, 14% a (42.000 toneladas) a Bluebonnet 50, 13% (37.000 toneladas) a IR22 y 26% (76.000 toneladas) a CICA4. El porcentaje de otras variedades fué de 0.7% (2.100 toneladas)

área
producción

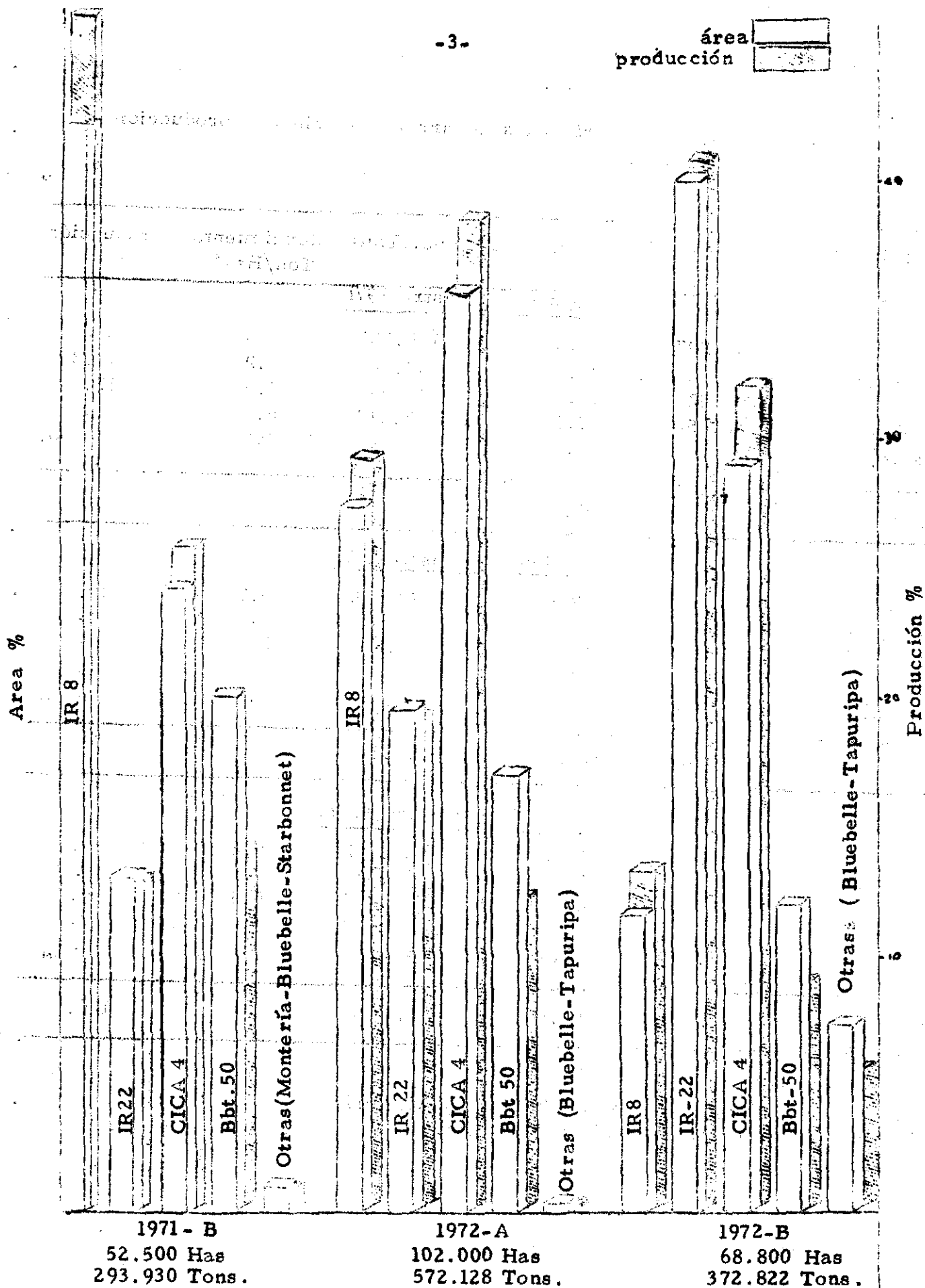


FIGURA 1. Distribución Porcentual del Area y Producción de arroz bajo riego.

TABLA 1. Distribución de variedades de arroz bajo riego y producción - por semestres.

Variedades	Area(Ha)	Area%	Produc.(Tons)	Rendimiento Ton/Ha (1)	Producción %
<u>Segundo Semestre 1971</u>					
IR8	21.997	41.9	136.381	6.2	46.4
Bluebonnet	10.500	20.0	42.000	4.0	14.3
IR22	6.825	13.0	37.537	5.5	12.8
CICA 4	12.652	24.1	75.912	6.0	25.8
Otras (2)	525	1.0	2.100	4.0	0.7
Totales	52.500	100.0	293.930		100.0
<u>Primer Semestre 1972</u>					
IR8	27.846	27.3	172.645	6.2	30.2
Bluebonnet	17.340	17.0	69.360	4.0	12.1
IR22	19.890	19.5	109.395	5.5	19.1
CICA 4	36.516	35.8	219.096	6.0	38.3
Otras (2)	408	0.4	1.633	4.0	0.3
Totales	102.000	100.0	572.128		100.0
<u>Segundo Semestre 1.972</u>					
IR8	7.981	11.6	49.482	6.2	13.3
Bluebonnet	8.256	12.0	33.024	4.0	8.8
IR22	27.520	40.0	151.360	5.5	40.5
CICA 4	19.952	29.0	119.712	6.0	32.0
Otras (3)	5.061	7.4	20.244	4.0	5.4
Totales	68.800	100.0	373.822		100.0

(1) Promedios Estimados

(2) Otras = Tapuripa, Starbonnet, Bluebelle y Montería

(3) Otras = Starbonnet, Bluebelle y Tapuripa.

En el primer semestre de 1972 los porcentajes de Producción de IR 8, BBT 50 se disminuyen y se aumentan los de CICA 4 e IR22. De 572.000 toneladas calculadas, un 38% (219.000 toneladas) correspondieron a CICA 4, un 19% (109.000 toneladas) a IR22, un 30% (172.000 toneladas) a IR8 y un 12% (69.000 toneladas) a Bluebonnet 50. En este semestre la producción de CICA 4 se ve afectada por la poca demanda de los compradores, quienes atribuyendo una mala calidad de molinería a CICA 4, consiguen una baja de precios y como consecuencia se disminuye el área de siembra de esta variedad en el segundo semestre de 1972. Ante esta circunstancia, los agricultores prefieren sembrar la IR 22.

En el segundo semestre de 1972, la mayor producción corresponde a IR22 con un 40,5% de 373.822 toneladas, le siguen CICA 4 con un 32% IR8 con 13.3%, Bluebonnet 50 con 8% y otras variedades (Bluebelle, Tapuripa y Starbonnet) con un 5,4%.

2.3. Distribución porcentual del área en el Tolima y Huila.

Para ampliar en mejor forma el impacto de CICA 4 e IR22 se indica la distribución en área de siembra de estas variedades en el Tolima y Huila.

En la Figura 2 se indica la distribución porcentual de CICA 4 e IR22, en comparación con otras variedades, en el Municipio de Saldafia. En esta zona se registraron en el segundo semestre de 1971 un total de 7.165 hectáreas de las cuales un 71% (5.114 hectáreas) correspondieron Montería, 13% (952 hectáreas) a IR8, 6% (456 hectáreas) a CICA 4, 5% (402 hectáreas) a Tapuripa y 3% (241 hectáreas) a IR22. En el primer semestre de 1972 el área de Montería disminuyó considerablemente y fué reemplazada por CICA 4 e IR22. De 9.500 hectáreas registradas, el 38% (3.600 hectáreas) correspondió a CICA 4 y un 25% (2.400 hectáreas) a IR22. Con Montería se registraron 800 hectáreas que representan un 8% del total. En el segundo semestre de 1972 el mayor incremento correspondió a IR22 con un 71% de 6.814 hectáreas sembradas. En este semestre el área de Montería fué reemplazada. El área de CICA 4 disminuyó considerablemente en comparación a la del 72A. Sin embargo entre CICA 4 e IR8 coparon el resto del área sembrada en esta zona.

En la Figura 3, se muestra la distribución del área arrocera sembrada en el Municipio del Espinal en 1971 y 1972.

En el 71A, el mayor hectareaje correspondió a IR8, con 65% de 5.231 hectáreas sembradas. Le siguen Montería con 18% y Tapuripa con 14%. De CICA 4 se registraron 10 hectáreas. En el 71B disminuye el hectareaje de IR8 y se incrementa el área de CICA 4 e IR22. CICA 4 ocupó un 17% de 8.443 hectáreas y la IR22 un 13%. Sin embargo, el mayor porcentaje corresponde todavía a IR8 y Montería.

En el 72A se incrementa considerablemente el área de CICA 4 llegando a un 49% de 4.415 hectáreas sembradas y la IR22 muestra

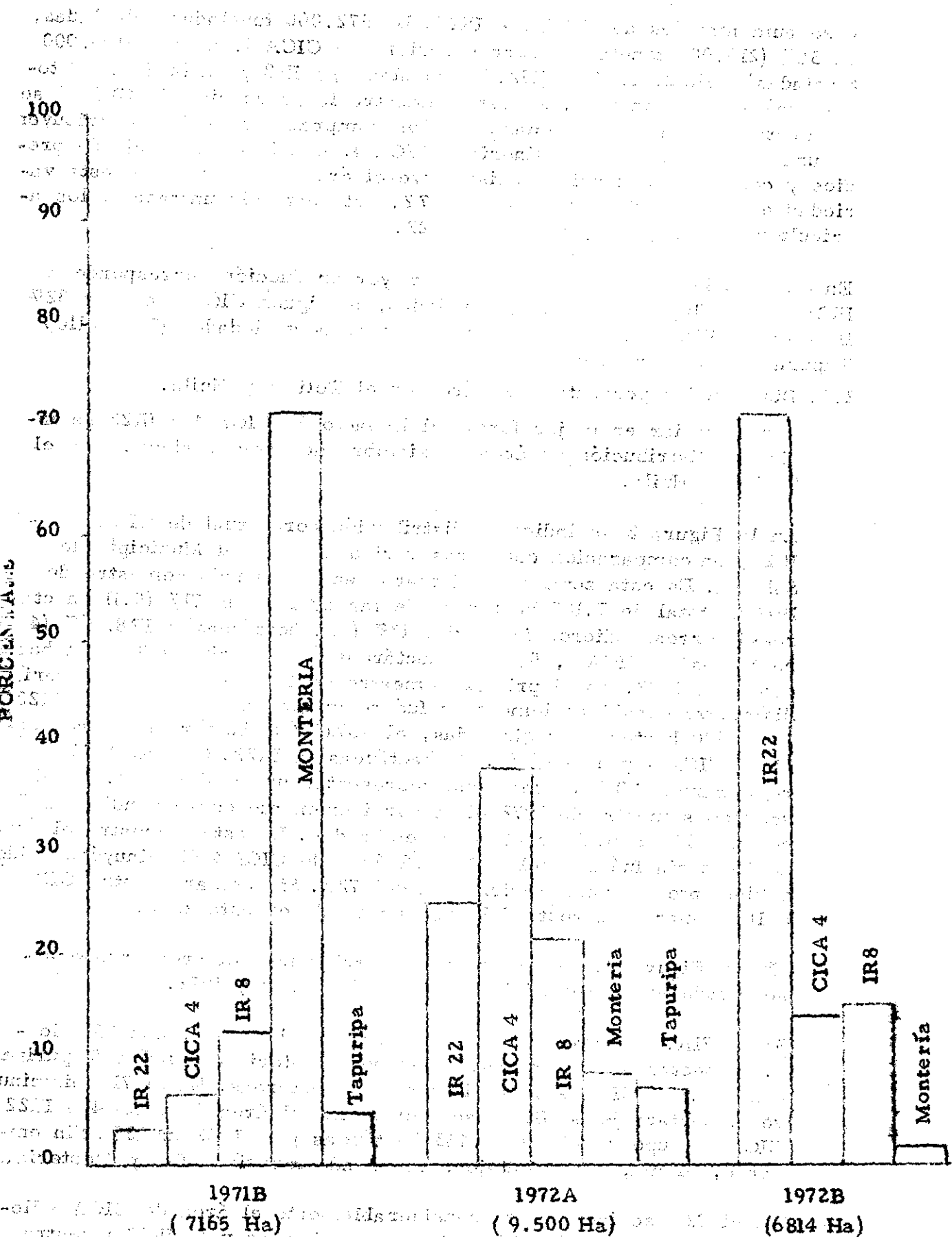


FIGURA 2. Distribución de variedades de arroz en Saldaña Tolima.

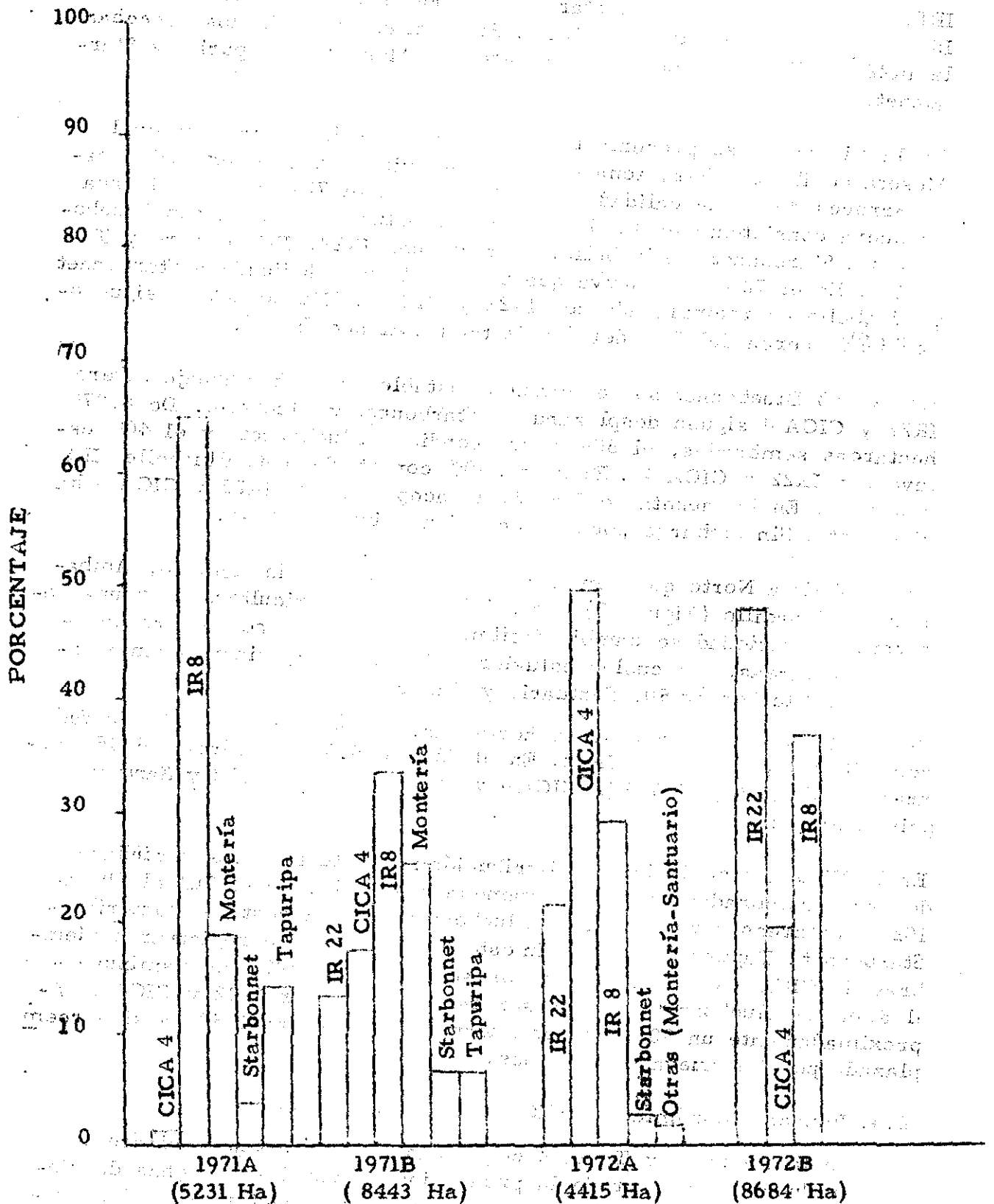


FIGURA 3. Distribución de variedades de arroz en el Espinal Tolima.

también un pequeño ascenso en porcentaje. En el 72B desaparecen las variedades Starbonnet, Montería y Tapuripa. Predominan la IR22 IR8, y CICA 4. De 8.640 hectáreas sembradas el 47% corresponden a IR8 y el resto o sea 19% a CICA4. En el transcurso de dos cosechas la IR22 y CICA 4 y reemplazan el área de Montería, Tapuripa y Starbonnet.

En la Figura 4, se presenta la distribución del área arroceras en la Meseta de Ibagué, Esta zona se ha caracterizado por ser exclusiva para arroces de buena calidad de molinería. En el 71B el 90% del área arroceras consistente en 8.330 hectáreas, estuvo sembrada con Bluebonnet 50, Starbonnet y Bluebelle. El resto con IR22, IR8 Rexoro y Tapuripa. En el 72A se observa que parte del área dedicada a Starbonnet y Bluebelle es reemplazada con IR22 y CICA 4. Bluebonnet 50 sigue ocupando cerca del 50% del área total (8.411 hectáreas).

En el 72B Bluebonnet 50 se mantiene estable en su hectareaje. Pero IR22 y CICA 4 siguen desplazando a Starbonnet y Bluebelle. De 8.070 hectáreas sembradas, el 50% correspondió a Bluebonnet y el 40% estuvo con IR22 y CICA 4. El resto, 10% con Starbonnet, Bluebelle, IR8 y Rexoro. En la meseta de Ibagué, la aceptación de IR22 y CICA 4 ha sido lenta. Sin embargo poco a poco siguen imponiéndose.

En el Tolima Norte que comprende los Municipios de Armero, Ambalema y Venadillo (Figura 5) la tradición de los agricultores por una determinada variedad se cambia fácilmente. En el 71B se sembraron 2.841 hectáreas, las cuales estuvieron distribuidas principalmente entre IR8, Bluebonnet 50, Santuario y Tapuripa.

En el 72A se sembraron 4.670 hectáreas, de las cuales el 50% lo fue con CICA 4 y el 22% con IR22. En el 72B de 5.300 hectáreas el 45% correspondió IR22, el 36% a CICA 4 y el resto (19%) a IR8 y Santuario principalmente.

En la Figura 6 se indica la distribución porcentual de las variedades de arroz sembradas en el departamento del Huila. En el 71B el 91% de 10292 hectáreas correspondió a Bluebonnet 50 y el resto a Montería, Starbonnet, Tapuripa e IR 8. En este semestre no se registraron siembras de CICA 4 e IR22. En los dos semestres de 1972 se disminuye el área de Bluebonnet 50 para ser reemplazada por IR22 y CICA 4. Aproximadamente un 30% del área normal de Bluebonnet 50 ha sido reemplazada por las nuevas variedades.

2.4. Impacto económico de CICA 4 e IR 22 en 1972

En la Figura 7 y Tabla 2 condensan los porcentajes del área, producción y valor de la producción de las dos cosechas de riego en 1.972. En total se sembraron 170.800 hectáreas de las cuales el 60% (27% para IR22 y 33% para CICA 4) correspondió a las nuevas variedades. El resto lo ocuparon IR8 con un 21% y Bluebonnet 50 con un 15%. La mayor producción la aportó CICA 4 con un 36% seguida de IR22 con 28%, IR8 con 23%, Bluebonnet 50

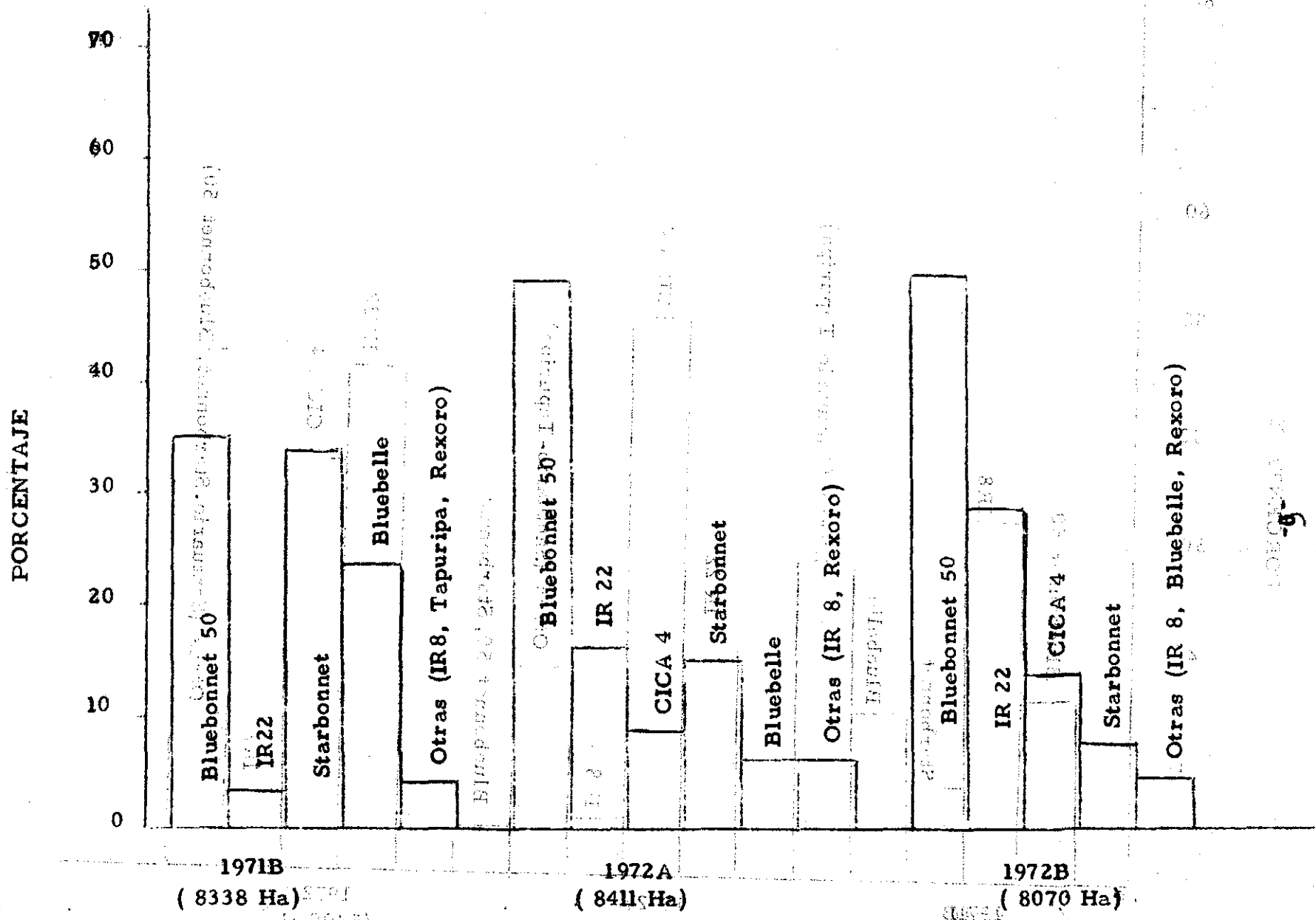


FIGURA 4. Distribución de variedades de arroz en Ibagué, Tolima.

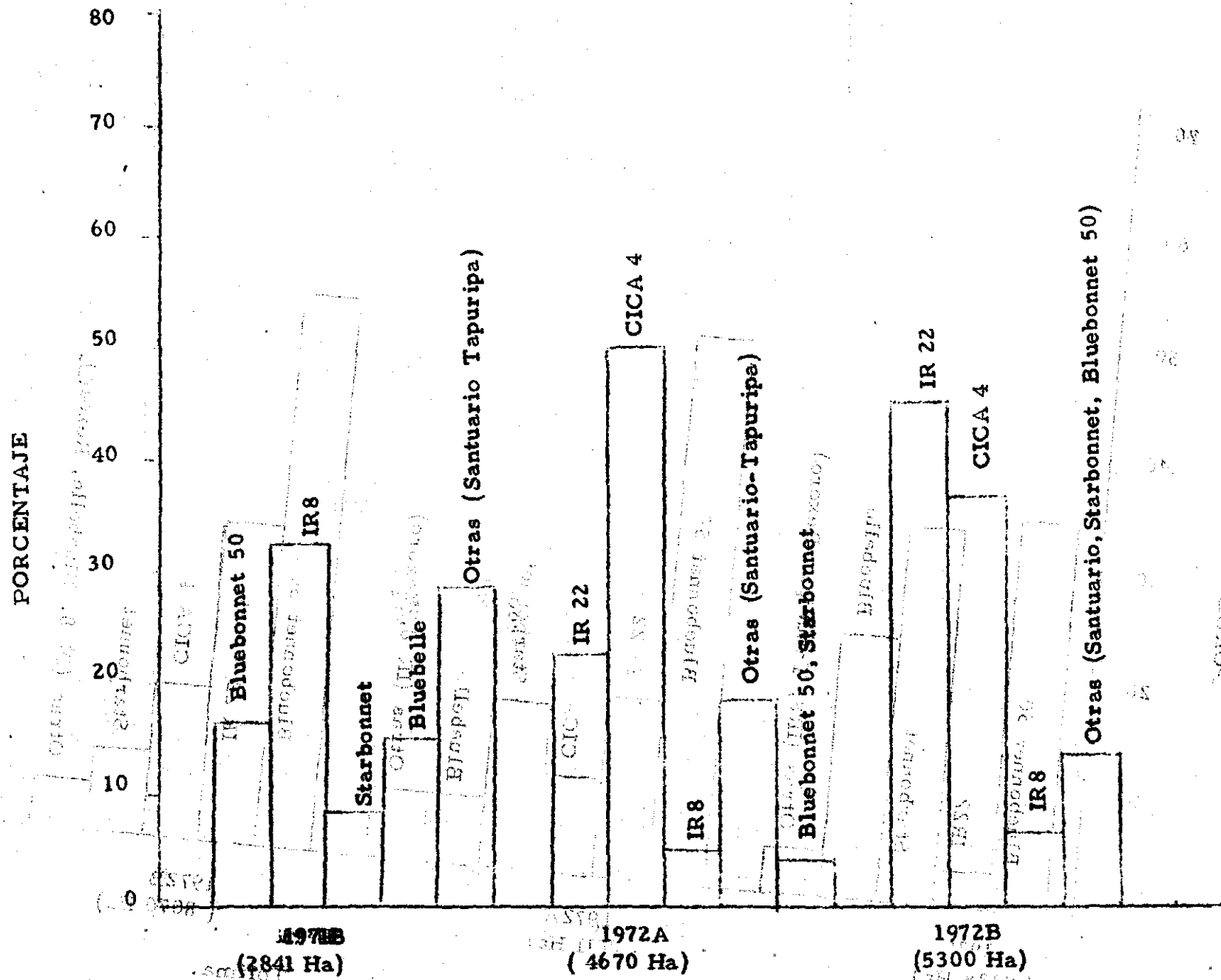


FIGURA 5. Distribución de variedades de arroz en Tolima Norte.

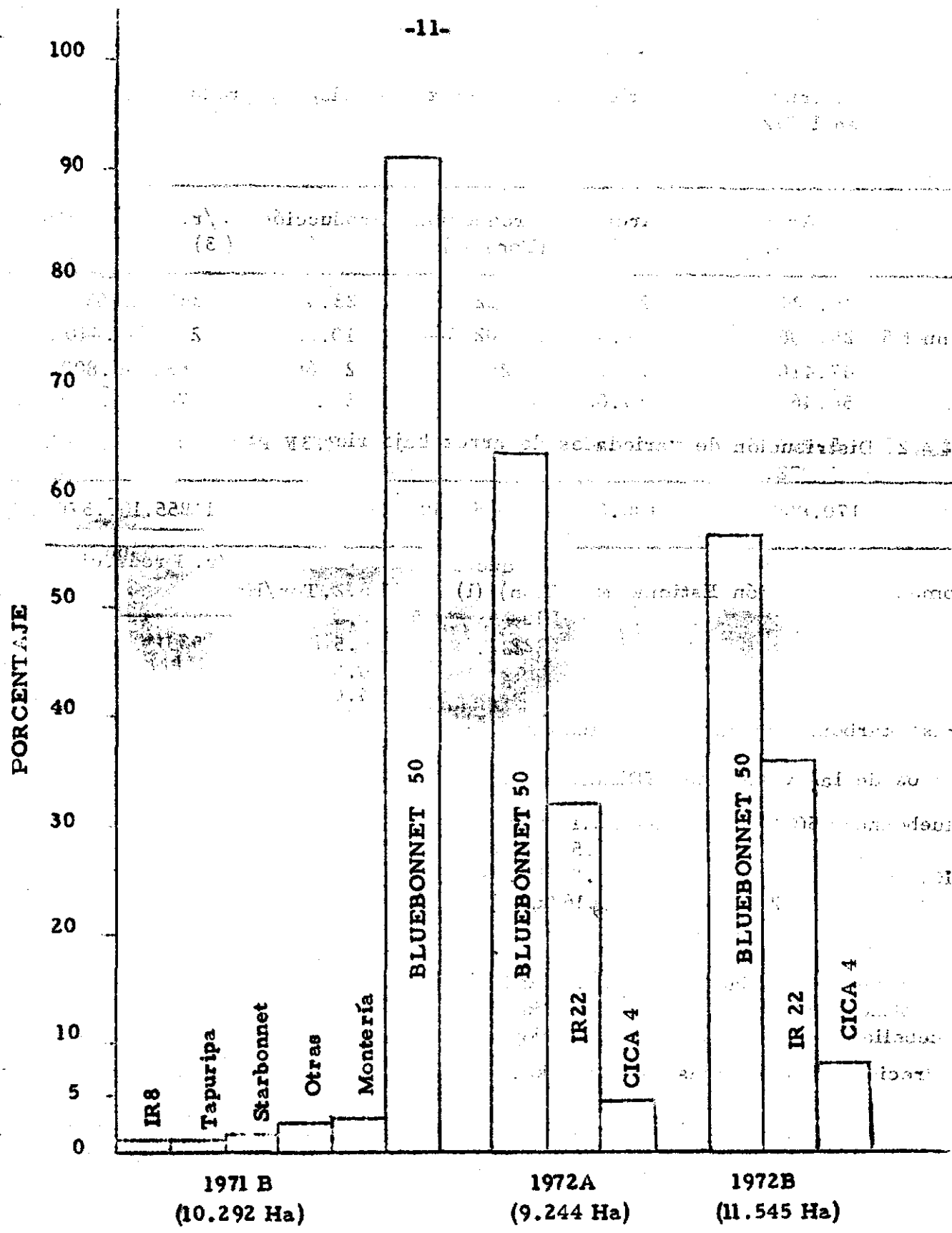


FIGURA 6. Distribución de variedades de arroz en el Huila.

TABLA 2. Distribución de variedades de arroz bajo riego y producción en 1.972.

Variedad	Area (Ha.)	Area %	Producción (Ton) (1)	Producción %	V/r. Producción (3)	\$
IR8	35.827	20.97	222.127	23.48		353.181.930
Bluebonnet 50	25.596	14.98	102.384	10.82		221.149.440
IR 22	47.410	27.75	260.755	27.66		563.230.800
CICA 4	56.468	33.06	338.808	35.81		674.227.920
Otras(2)	5.469	3.2	21.876	2.31		43.314.480
Total	170.800	100.0	945.950			1'855.104.570

(1) Promedio Producción Estimados:

IR8;	6.2. Ton/Ha
Bluebonnet 50	4.0 " "
IR22;	5.5 " "
CICA 4	6.0 " "
OTRAS	4.0 " "

(2) Otras; Starbonnet, Tapuripa y Bluebelle.

(3) Precios de las variedades; IDEMA, 1972

Bluebonnet 50	2	Categorías	\$2.16/kg.
IR 8	3	"	1.59/Kg
GICA 4	3	"	1.99/kg.
IR22	2	"	2.16/kg.

Otras:

Tapuripa	3	Categorías	\$ 1.81/kg.
Starbonnet	3	"	1.99/kg
Bluebelle	2	"	2.16/kg

Precio promedio(otras) = \$1.98/ kg.

INSTRUMENTOS
(M. 1972. 11)

INSTRUMENTOS
(M. 1972. 11)

INSTRUMENTOS
(M. 1972. 11)

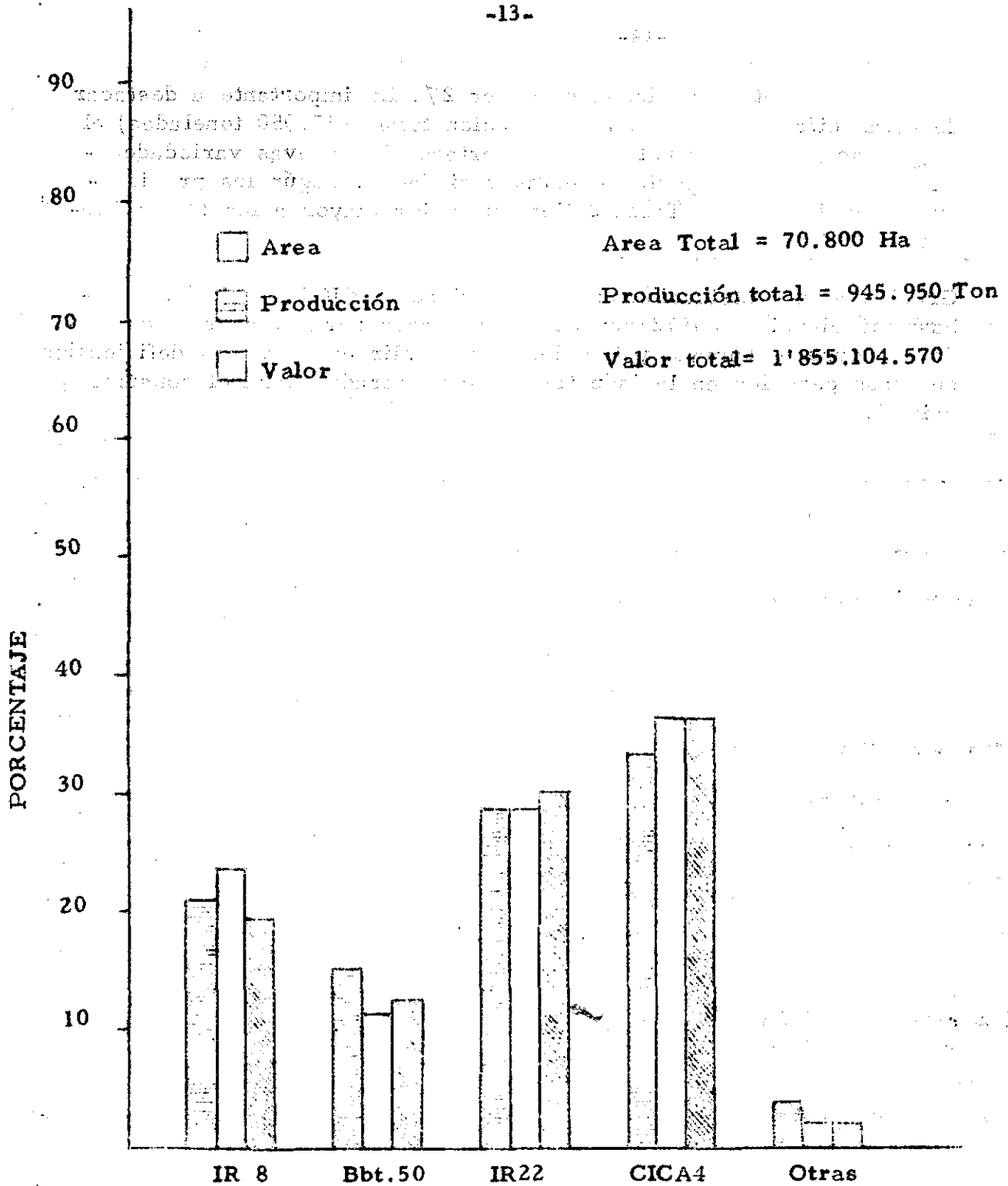


FIGURA 7. Porcentajes de área, producción y valor de la producción (Arroz en cáscara) de las variedades de arroz en condiciones de riego en 1972.

con un 11% y otras variedades con un 2%. Lo importante a destacar de estas cifras es que de la producción total (945.950 toneladas) el 63% o sea 599.563 toneladas las aportaron las nuevas variedades - CICA 4 e IR22. El aporte de estas variedades, según los precios - que se indican en la Tabla 2 tiene un valor mayor a los 1200 millones de pesos.

Gracias a la contribución en productividad de CICA 4 e IR22, se abasteció el país en 1972 con suficiente arroz para atender la demanda de consumo humano y también para suplir en parte las deficiencias de otros cereales en la industria de concentrados para el consumo animal.

DISCUSION: Impacto de las variedades CICA 4 e IR22 en la industria Arrocera Colombiana

M. RIVERA.- Porqué razón Bluebonnet 50 en algunas zonas del Tolima y Huila no ha sido reemplazado por las variedades nuevas.?

M.J. ROSERO.- Esta variedad si ha disminuido bastante en su área de cultivo; anteriormente se sembraba en un 80% del área arroceras del Tolima y Huila. Con los datos de las encuestas arroceras de 1972 se sabe que Bluebonnet 50 se sembró en 20.000 hectareas y que CICA 4 e IR22 doblaban esta área. La IR22 sola sobrepasa el área de la Bluebonnet 50. Esto indica que las nuevas variedades si están reemplazando a Bluebonnet 50 en estos departamentos.

C. MARTINEZ.- El Programa de Arroz está interesado en obtener mayores rendimientos en secano. Usted cree que se podría obtener alguna colaboración ICA-CIAT en cuanto a la investigación de secano similar a la que hay para arroz bajo riego?

M.J. ROSERO.- En Turipaná (Montería) se iniciaron en 1972 ensayos sobre fertilización, distancias de siembra, control de malezas y evaluación de material promisorio bajo condiciones de secano. Con la colaboración que usted sugiere se pueden realizar y complementar perfectamente estos ensayos y así entregar al agricultor resultados mas positivos. La cooperación ICA-CIAT en Turipaná es factible de establecerla al igual que en Palmira.

... la investigación de secano...
... la colaboración que usted sugiere...
... resultados mas positivos...
... la cooperación ICA-CIAT...
... al igual que en Palmira...

... ICA-CIAT...
... 1972...
... 1973...

AVANCES EN MEJORAMIENTO VARIETAL

César P. Martínez (1)

1. - INTRODUCCION

El objetivo primordial del Programa de Arroz es el de aumentar la productividad de este importante cultivo, lo cual puede lograrse mediante la obtención de nuevas variedades de altos rendimientos o mediante el mejoramiento de prácticas culturales usadas por los arroceros.

La meta en cuanto a mejoramiento varietal se refiere, sigue siendo la obtención de variedades de tallos cortos y fuertes, resistentes al volcamiento de hojas cortas y erectas que permanezcan verdes hasta la cosecha, de buen macollamiento, precoces e insensibles al fotoperíodo; que tengan buena calidad de cocina y molinería, esto es, granos largos y delgados, translúcidos, que permanezcan secos y sueltos después de cocidos y que rindan bien en molino.

Por otra parte, las nuevas variedades deben ser resistentes al insecto "sogata" (Sogatodes oryzicola) y se busca incorporar en ellas factores de resistencia a las enfermedades hoja blanca, Piricularia y pudrición de la vaina.

2. - TRABAJOS EN PROGRESO

El Proyecto de mejoramiento varietal continúa siendo el de mayor prioridad especialmente en lo que se refiere a la búsqueda de resistencia genética al hongo Pyricularia oryzae. Desde 1.967, año en que se reorganizó totalmente la investigación del Programa de Arroz, se han hecho más de 642 cruces, la mayoría de los cuales han estado encaminados a resolver el problema de la Piricularia.

(1) Ingeniero Agrónomo, M.S. Asociado Programa Arroz del ICA, C.N.L.A. Palmira.

TABLA 1. Resumen de los cruces hechos durante el período 1971B-1972 en el C.N.I.A. Palmira.

No. de Cruces	Clase de Cruce	Objetivos del Cruce
3	Enana/2x Tetep	Resistencia a Piricularia
3	Enana/2x Dissi Hatif	" "
3	Enana/2x C46-15	" "
2	Enana/2x Mamoriaka	" "
6	Enana x F1 (Enana x Tetep)	" "
5	Enana x F1 (Enana x Dissi Hatif)	" "
6	Enana x F1 (Enana x C46-15)	" "
4	F1 (Enana x Mamoriaka) x Enana	" "
1	F1 (IR 665 x Dissi Hatif) x IR841	" "
8	F1 (IR 930 x IR579) x C46-15	" "
8	F1 (IR 930 x IR579) x Tetep	" "
8	F1 (IR 930 x IR579) x Mamoriaka	" "
8	F1 (IR 930 x IR579) x Dissi Hatif	" "
1	IR305 x F1 (IR665 x Dissi Hatif)	" "
1	IR305 x F1 (IR665 x Tetep)	" "
1	IR305 x F1 (IR665 x Memoriaka)	" "
1	IR305 x F1 (IR665 x C46-15)	" "
15	Línea enana F5 de Col. 1 x línea enana F5 de Col. 1	" "
36	Enana x Líneas enanas F5 de Col. 1	" "
6	(Enana x Enana) x Tetep	" "
2	Enana x ICA-10	Combinar resistencia a <u>Sogatodes oryzicola</u> con resistencia a hoja blanca
2	Enana/ ² x ICA-10	" "

Total: 130 cruces

2.1 Cruces

Se hicieron 130 cruces durante el período 1971B-1972, cuyo resumen aparece en la Tabla 1. Las variedades Tetep y Colombia 1 han sido muy utilizadas como progenitores; se cree que ellas poseen el tipo de resistencia llamado "resistencia horizontal o general" ya que se han mostrado resistentes a P. oryzae durante muchos años y en varios lugares del mundo. Estas variedades exhiben muchas características agronómicas indeseables, por lo cual tienen poco valor comercial. Entre tales características se pueden citar: tallos largos y delgados susceptibles al volcamiento, mal tipo de grano, mala calidad de cocina, baja respuesta a fertilizantes, poco macollamiento, susceptibilidad al insecto sogata, etc.

Quince de los cruces fueron el resultado de entrecruzar varias líneas F5 procedentes de cruces anteriores con Colombia 1. Estas líneas F5 tenían mala exéresis de la panícula o tallos débiles o poco vigor o granos regulares y por ello no se consideraban como variedades potenciales, a pesar de ser resistentes a Piricularia; sin embargo, como cada una de las líneas presentaba un defecto específico, se consideró que haciendo cruces entre ellos era posible obtener progenies que recombinaran mejores características sin perder la resistencia a Piricularia. Por otra parte, estas líneas F5 se cruzaron con varias líneas enanas promisorias con el objeto de recombinar la alta capacidad de rendimiento, el grano excelente y la buena calidad de ellas con la resistencia a Piricularia. La variedad Tetep se cruzó con seis de las mejores líneas promisorias con la misma finalidad anterior. Otros cruces incluyeron a las variedades Mamoriaka, C46-15 y Dissi Hatif.

Con el fin de recombinar la resistencia a S. oryzaicola, las buenas características agronómicas y la alta capacidad de rendimiento de CICA 4 y de la Línea 13 con la resistencia a la enfermedad virosa hoja blanca de la variedad ICA-10, se hicieron retrocruces hacia los padres enanos CICA 4 y Línea 13.

Las progenies resultantes de todos los cruces anteriores están siendo evaluados en la generación F2 o en generaciones más avanzadas. Muchos ya han sido descartados por no reunir las características deseadas.

TABLA 2. Líneas segregantes estudiadas por el Programa de Arroz en el C.N.I.A. Palmira, durante el período Nov. 1. 971-Agosto 1. 972.

Mes de Siembra	Generación	No. de Líneas Evaluadas	No. de Seleccionés
Marzo-Julio-Agosto/72	F2	2377*	6428
Nov. 71 - Marzo 72	F3	7878	4020
Dic. 71 - Abril 72	F4	5926	1785
Nov. 71 - Junio 72	F5	1785	364
Dic. 71 - Junio 72	F7-F8	277	15
TOTAL		19.215	12.810

*Corresponde a 2.377 familias, cada una de 200 plantas aproximadamente.

2.2 Selección de líneas segregantes

Se evaluaron 19.215 segregantes desde la generación F2 hasta la F8 y se hicieron 12.810 selecciones (Tabla 2). Todo el material se calificó por características tales como vigor, tipo de grano, calidad de cocina y resistencia a Sogatodes y a Piricularia.

2.2.1. Poblaciones F2 estudiadas

Se estudiaron 2.377 familias F2, de aproximadamente 200 plantas cada una, y de ellas se hicieron 6.428 selecciones; 1.152 familias F2 provinieron de cruces triples entre la F1 (Enano x Enano) por una variedad alta resistente a Piricularia como Tetep, Mamoriaka, C46-15 o Dissi Hatif. Estas poblaciones F2 segregaron en la proporción de 3 plantas altas por una enana, pero el porcentaje de segregantes con buen grano y tipo de planta fué muy bajo. Las poblaciones de Mamoriaka fueron descartadas, debido a la presencia de volcamiento y mal tipo de planta. En Marzo se sembraron 1.075 familias F2 provenientes de retrocruces entre líneas enanas sobresalientes y diversas fuentes de resistencia a Piricularia.

Las pruebas de resistencia a Piricularia se efectuaron en las camas de infección de Corinto, Valle y La Libertad, Villavicencio. Aproximadamente 50% de las familias resultaron susceptibles y fueron descartadas; las familias restantes segregaron y de ellas se seleccionaron en el campo cerca de 4.000 plantas que tenían buen tipo de planta y grano largo.

En Agosto se sembraron 150 familias F2 provenientes de retrocruces entre plantas F1 resistentes a Piricularia y la Línea IR305, la cual tiene una alta capacidad de producción. Se seleccionaron 1.153 plantas con excelente brano y buen tipo de planta.

2.2.2 Líneas segregantes F3 a F8

Se estudiaron varias fuentes de resistencia a Piricularia. Entre ellas, progenies F3 de cruces simples entre líneas enanas de buenas características pero susceptibles a Piricularia y las variedades Tetep, C46-15 y Dissi Hatif. La mayoría de este material tenía tallos muy débiles y por ello se descartaron. Aproximadamente 6.000 líneas F4 resultantes de retrocruces entre líneas enanas y Colombia 1 fueron evaluadas en Abril 1.972. Si bien la mayoría de estas líneas eran resistentes a Piricularia, se hicieron pocas selecciones debido a que tenían varias características agronómicas indeseables.

Cientos de líneas F5 de cruces con selecciones de IR841, IR579 e IR930, combinan la mayoría de los caracteres deseables, exceptuando la resistencia a Piricularia. No obstante, unas pocas líneas F5 de cruces entre Colombia 1 con CICA 4, IR 506, IR634, IR661, IR662 e IR665 aún conservaban resistencia a Piricularia.

De las líneas F5 se hicieron 360 selecciones para ser evaluadas como surcos F6 y líneas de observación. Datos recientes de la F6 indican que varias líneas resistentes a Piricularia se han vuelto susceptibles mientras que otras han sufrido volcamiento.

En resumen, casi todo el material genético en el programa de mejoramiento es enano, con buen tipo de planta, buena calidad de cocina y molinería y es resistente al insecto Sogatodes. La obtención de variedades mejoradas resistentes a Piricularia ha sido un problema difícil y constituye actualmente el objetivo principal del Programa.

2.3 Cambios en la metodología seguida en la búsqueda de variedades resistentes a P. oryzae.

Observaciones de campo indican que los cruces sencillos y triples entre líneas enanas y variedades altas resistentes a Piricularia por lo general resultan en poblaciones F2 de poco valor, ya que el número de selecciones que es posible hacer en ellas es muy bajo; generalmente, las plantas F2 de tales poblaciones carecen de un tipo de planta aceptable, o de un buen tipo de grano o de ambas características; por ende, la

mayor parte del material tiene que ser descartado. Esto conlleva pérdidas de tiempo y esfuerzos que bien podrían dedicarse a observar otras poblaciones más promisorias. Igualmente, se ha observado infinidad de veces que algunas líneas F5 ó F6 resistentes a *Piricularia*, y provenientes principalmente de cruces simples o retrocruces entre Colombia 1 y líneas enanas sobresalientes, son deficientes en tipo de planta o grano, vigor o calidad de cocina. Por el contrario, otras líneas procedentes del mismo cruce pero susceptibles a *Piricularia* presentan un excelente tipo de planta, buen grano y gran potencial de rendimiento. Esto sugiere que es muy improbable que a partir de un solo cruce simple o de cruces triples se puede recombinar la resistencia a *P. oryzae* de variedades altas y de malas características agronómicas, con las buenas características, excelente calidad y alto potencial de rendimiento de las líneas enanas.

Por las razones expuestas se harán algunas modificaciones en el programa de mejoramiento, en el sentido de que no se sembrarán en el campo poblaciones F2 provenientes de cruces simples entre variedades enanas x altas; siempre se hará, por lo menos, un retrocruce hacia el padre enano; de cada retrocruce se obtendrán 300-400 semillas F1, las cuales serán puestas a germinar en platos petri y de allí se transplantarán a pequeñas bandejas de plástico para ser luego evaluadas por su resistencia a *Piricularia* en las camas de infección, en donde se proveerán condiciones óptimas para la presencia de una buena infección. Las plantas que se muestren resistentes se pasarán a materos en la casa de malla y se eliminarán todas las que sean altas, estériles o tengan mal grano. En tal forma, si empezamos con 400 plantas, F1 retrocruce, al final podríamos tener sólo 100 plantas o menos, enanas, con buen tipo de planta, fértiles, de buen grano y sobretodo, resistentes a *Piricularia*, que podrán usarse para hacer nuevos retrocruces (4x5) y repetir todo el proceso, o por el contrario, las progenies de ellas podrán sembrarse en el campo.

3. - SELECCION DE LINEAS PROMISORIAS

3.1 Líneas de observación.

Un total de 392 líneas fueron sembradas en parcelas de 4 surcos, de 5 metros de longitud y separados 30 centímetros entre sí. No hubo replicaciones y las variedades CICA 4, IR22, IR8, Bluebonnet 50 y otras, se incluyeron como testigos. El rendimiento promedio de CICA 4 fué de 8.2 Ton/Ha., mientras que otros testigos produjeron de 8 a 10 Ton./Ha. Sin embargo, la mayoría tenía granos indeseables y/o tallos débiles susceptibles al vuelco y fueron descartadas; solamente 93 líneas fueron seleccionadas.

3.2 Ensayos de rendimiento.

Se evaluaron por rendimiento y otras características deseables 93 líneas puras, las cuales fueron sembradas en el CIAT y en los Centros Experimentales del ICA en Palmira, Turipaná y La Libertad. En Turipaná hubo una replicación bajo riego y otra en secano.

De este material se seleccionaron 15 líneas promisorias, las cuales son enanas, con buen tipo de planta, resistentes al insecto S. oryzicola, tienen buen rendimiento y buena calidad de cocina y molinería. En las Tablas 3 y 4 se presentan las principales características de las 15 líneas en comparación con las variedades comerciales CICA 4, IR22, IR8 y Bluebonnet 50. Hay varias líneas con una capacidad de rendimiento similar a CICA 4 pero con superioridad en calidad de grano y resistencia al desgrane. Las líneas 3640, 3641, 3656 y 3703 se comportaron bastante bien bajo severos ataques de Piricularia al cuello en La Libertad y Turipaná; las líneas 3640 y 3641 tuvieron 2-10% de sus panículas atacadas por dicha enfermedad, mientras que en muchas líneas el ataque fué mayor del 60%; CICA 4 tuvo un 35% de panículas afectadas.

Algunas de las líneas se muestran promisorias para condiciones de secano (Tabla 5).

Las 15 líneas se están evaluando en 13 pruebas regionales localizadas en las principales zonas arroceras del país y se espera seleccionar una o dos de ellas para ser sembradas como variedades y entregarlas a los arroceros a fines de 1.973. Por otra parte, se está multiplicando cada una de las líneas en el CIAT con el fin de disponer de suficiente semilla básica y poder hacer entregar oportunas a los productores de semilla.

La línea IR5-64-2-2 se ha mostrado muy promisoria en los Llanos Orientales, en donde muestra resistencia a Piricularia y al anaranjamiento; tiene un buen tipo de planta, mucho vigor, grano largo y delgado que rinde bien en molino y tiene buena calidad de cocina. En La Libertad tiene una producción media de 4950 kg./Ha., en tanto que en Palмира rindió 7.7 Ton./Ha. Parece que se adapta bien a zonas de secano. Sin embargo, es tardía, susceptible al desgrane y tiene centro blanco mayor que el de CICA 4.

Datos preliminares de las pruebas regionales, indican que las líneas 3630, 3640, 3657 y 3669 han sido fuertemente atacadas por Piricularia tanto en el follaje como en las panículas.

TABLA 3. Algunas Características Agronómicas de las 15 Líneas Promisorias en Comparación con 4 Variedades Comerciales Observadas en 1.972

Línea No.	Cruce	Pedigree	Período Vegetativo (1)		Altura Planta Cm.	Hoja Blanca (2)	Bruzos Hoja Cuello (3)		Desgrane (4)
			A	B				%	
3626	IR 930-2xIR532-E208	P726-239-1-2	114	133	95	3.5	3	41	MS
3630	IR 930-2xIR532-E208	P726-239-1-2	116	135	92	4.0	2	55	MS
3640	IR 930-80xIR822-432	P753-40-3-1	128	135	92	4.0	3	4	MS
3641	IR 930-2xIR822-432	P723-6-3-1	126	135	91	4.0	2	6	R
3649	IR 930-36xIR532-E208	P733-88-3-2	127	135	95	2.5	2	28	MR
3656	IR 930-53xIR579-160	P738-97-3-1	123	131	86	3.0	2	12	MR
3657	IR 930-53xIR579-160	P738-137-3-1	128	135	98	3.5	3	12	MS
3658	IR 930-53xIR579-160	P738-137-4-1	125	135	100	3.5	4	28	MR
3669	IR 579-16xIR532-1-33	P757-12-3-3	121	135	90	2.5	3	45	MR
3671	IR 579-16xIR532-E208	P758-30-2-1	117	129	89	1.5	2	52	MR
3689	IR 577-38-2-2xIR532-E208	P761-86-1-3	130	137	95	1.5	4	25	R
3703	IR 930-2xIR662-1-108-5	P773-44-3-1	123	137	97	2.0	3	32	MR
3713	IR 930-80xIR532-E208	P780-55-1-1	123	135	95	3.5	4	45	R
3714	IR 930-2xIR532-1-33	P725-10-2-2	118	135	92	3.0	4	32	MR
3717	IR 930-2xIR665-31-6-5	P792-47-2-2	126	133	96	2.0	3	47	S
CICA 4			127	129	87	1.5	3	22	S
IR 22			127	129	90	1.5	3	18	MS
IR 8			127	151	86	1.0	3	20	MS
Bluebonnet 50			121	141	140	5.0	2	30	R

(1) A= 00700, B= 700-1000 Metros sobre el nivel del mar, Días de siembra a cosecha

(2) 1-2 = Resistente; 2-3= Moderadamente resistente; 3-4 Moderadamente susceptible; 4-9 Susceptible

(3) 1-2 Resistente; 2-3 = Moderadamente resistente; 3-4 Moderadamente susceptible; 4-7 Susceptible, Datos promedios de incidencia en La Libertad y Turipaná.

(4) R= Resistente; MR Moderadamente Resistente; MS= Moderadamente Susceptible; S= Susceptible.

TABLA 4. Rendimiento y calidad de grano de 15 líneas promisorias en comparación con 4 Variedades Comerciales en Cultivo de Riego en 1972.

Línea No.	Cruce	Pedigree	Long. Grano mm.	Índice Pilada %	Rendimiento Pilada %	Amilosa %	Rendimiento Promedio Ton/Ha (1)
3626	IR 930-2xIR532-E208	P726-239-1-2	7.2	53.0	69.5	29.7	5.2
3630	IR 930-2xIR532-E208	P726-287-2-1	6.8	56.0	71.0	29.6	5.6
3640	IR 930-80xIR822-432	P753-40-3-1	7.0	37.5	72.4	30.6	6.5
3641	IR 930-2xIR822-432	P723-6-3-1	7.0	49.6	73.5	30.9	5.9
3649	IR 930-36xIR532-E208	P733-88-3-2	7.0	50.2	69.4	29.0	6.1
3656	IR 930-53xIR579-160	P738-97-3-1	7.0	51.0	72.5	30.9	7.5
3657	IR 930-53xIR579-160	P738-137-3-1	7.0	52.5	70.8	30.6	7.6
3658	IR 930-53xIR579-160	P738-137-4-1	7.0	54.2	73.2	30.7	7.1
3669	IR 579-16-1xIR532-133	P757-12-3-3	7.2	24.0	74.5	30.6	6.1
3671	IR 579-16x1xIR532-E208	P758-30-2-1	7.2	56.0	70.0	30.5	5.8
3689	IR 577-38-2-2xIR532-E208	P761-86-1-3	7.0	61.6	70.7	30.4	5.7
3703	IR 930-2xIR662-1-108-5	P773-44-3-1	7.0	65.0	73.0	30.6	6.8
3713	IR 930-80xIR532-E208	P780-55-1-1	7.0	49.5	70.7	29.0	6.7
3714	IR 930-2xIR532-1-33	P725-10-2-2	7.0	48.0	72.1	29.2	6.5
3717	IR 930-2xIR665-31-6-5	P792-47-2-2	7.0	54.0	68.5	28.2	6.4
CICA 4			6.8	54.5	69.0	25.8	6.8
II. 22			6.8	58.5	69.3	29.0	5.8
IR 8			6.5	28.4	70.5	30.2	5.9
Bluebonnet 50			7.2	65.0	70.5	26.8	4.5

(1) Promedio de cuatro localidades, Palmira, CIAT, Turipaná y La Libertad.

TABLA 5. Comportamiento de 15 Líneas Promisorias en Secano comparadas con 4 Variedades en Turipaná 1972.

Línea No.	Cruce	Pedigree	Período Vegetativo	Altura Planta	Hoja Blanca	Bruzone Hoja cuello	Podric. vaina	Rend. Ton/Ha.
3626	IR 930-2xIR 532-E208	P726-239-1-2	124	99	4	4 30	15	3,3
3630	IR 930-2xIR 532-E208	P726-287-2-1	120	88	7	2 40	0	3,6
3640	IR 930-80xIR 822-432	P753-40-3-1	125	88	5	2 0	2	4,4
3641	IR 930-2xIR 822-432	P753-6-3-1	120	86	4	2 15	40	3,3
3649	IR 930-36xIR 532-E208	P733-88-3-2	132	98	4	2 2	25	4,7
3656	IR 930-53xIR 579-160	P738-97-3-1	124	82	4	2 10	5	6,0
3657	IR 930-53xIR 579-160	P738-137-3-1	132	93	5	2 5	5	4,8
3658	IR 930-53xIR 579-160	P738-137-4-1	132	90	5	3 5	5	4,5
3669	IR 579-16-1xIR 532-1-33	P757-12-3-3	132	81	4	5 50	0	2,0
3671	IR 579-16-1xIR 532-E208	P758-30-2-1	120	80	4	4 25	10	2,4
3689	IR 577-38-2-2xIR 532-E208	P761-86-1-3	132	98	5	2 30	10	3,6
373	IR 930-2xIR 662-1-108-5	P773-44-3-1	132	100	4	1 15	25	5,6
373	IR 930-80xIR 532-E208	P780-55-1-1	132	89	5	5 15	0	3,6
374	IR 930-2xIR 532-1-33	P725-10-2-2	130	87	5	3 15	5	4,3
377	IR 930-2xIR 665-31-6-5	P792-47-2-2	122	82	4	2 5	10	3,5
CICA 4			130	89	1	1 50	10	3,7
IR 22			125	77	2	1 1	5	4,2
IR 3			130	75	2	2 3	20	3,1
Brebonnet 50			125	127	5	4 5	10	2,5

DISCUSION: Avances en el Mejoramiento Varietal

M. RIVERA.- Cual es el problema de las variedades que se siembran en pruebas regionales?

C. MARTINEZ.- He podido observar que algunas variedades tienen mucha desuniformidad en floración y maduración; a estas líneas se les está tratando de mejorar en ese aspecto; algunas de las líneas están segregando.

La semilla que se está utilizando en las pruebas regionales no es pura; en los campos del CIAT se está purificando la semilla de estas líneas para disponer en cualquier momento de semilla básica pura.

R. STEIN.- La resistencia que se está buscando para Piricularia de que tipo es?

M. J. ROSERO.- Es de tipo horizontal

A. CELIS.- Hay alguna correlación estrecha entre el rendimiento y características de calidad?

C. MARTINEZ.- No se ha encontrado.

A. CELIS.- En el programa de Arrozdonce se tiene mucho material segregante se está usando alguna prueba temprana de progenie, con el fin de ahorrar tiempo, para seleccionar por calidad y rendimiento?

C. MARTINEZ.- Se hacen pruebas de calidad culinaria en generaciones tempranas. En relación con rendimiento se hacen pruebas cuando el material esta homogéneo, generalmente en generaciones F5-F6.

P. R. LORA.- Existe alguna relación entre las aplicaciones de N y la incidencia de Piricularia? En qué condiciones se realizan las pruebas de resistencia a Piricularia.

R. C. MARTINEZ.- Altas aplicaciones de N favorecen la incidencia de Piricularia. Las pruebas de resistencia a Piricularia se efectúan bajo condiciones especiales que favorecen la presencia y desarrollo de la enfermedad; estas pruebas se hacen en camas de infección de 20 m. largo x 1.50 m. ancho; en los extremos y bordes de la cama se siembran varios surcos de una variedad altamente susceptible, la cual sirve como fuente de inóculo; -

luego se van intercalando un surco de prueba con uno susceptible; cada 10 surcos de prueba se siembra un surco de una variedad resistente. Se aplican altas dosis de N, 300-400 kg/ha, la densidad de siembra también es alta y se mantiene una alta humedad ambiental en las camas. Por otra parte, se esparce material enfermo sobre las camas. La lectura del material se hace a las 30-35 días después de la siembra, de acuerdo a una escala de 1 a 7; las lecturas 1, 2 y 3 se consideran resistentes y de 4 en adelante como susceptibles.

MEDARDO RIVIERA.- Cuando se inicia la enfermedad?

C. MARTINEZ.- Puede iniciarse, más o menos, a los 20 días.

MEDARDO RIVIERA.- Existe relación entre resistencia en estado de plántulas y resistencia en planta adulta?

C. MARTINEZ. Si existe dicha relación

J. CASTAÑO.- La relación es relativa, debido a que la proporción y cantidad de razas presentes en las camas puede variar en un momento dado. Por ello, algunas líneas o variedades que muestran resistencia en estado de plántula pueden ser susceptibles en estado de panícula, debido a la frecuencia o variabilidad del hongo.

EVALUACION DE CALIDAD DE MOLINERIA Y COCINA

EN LA SELECCION DE VARIEDADES

Ana T. Montañez (1)

1. INTRODUCCION

Un factor muy importante en el mejoramiento de variedades es la evaluación de calidad culinaria del material genético a través de sus diferentes generaciones. En el programa de Arroz, ésta evaluación se está logrando en base a análisis de Molinería y Cocina, ya que su objetivo es obtener variedades de óptima calidad en todos sus objetivos.

La calidad de molinería se evalúa de acuerdo a dos características del grano: longitud y centro blanco.

La longitud del grano se mide en milímetros y se clasifica en corto, medio largo y extralargo.

El centro blanco, se califica de acuerdo a una escala de 0 a 5 puntos en el cual el máximo grado corresponde al grano casi o totalmente manchado.

La calidad de cocina está asociada a dos factores: Temperatura de gelatinización y contenido de amilosa.

La temperatura de gelatinización se determina con la prueba de digestión alcalina y puede ser baja, intermedia o alta. Esta temperatura nos dice la capacidad que tiene el arroz de absorber agua durante su cocimiento.

Arroz con alta temperatura de gelatinización indica poca absorción intermedia, buena absorción, baja demasiada absorción de agua.

El contenido de amilosa se determina colorímetricamente en base a harina de arroz, midiendo la intensidad de luz que trasmite la solución coloreada obtenida por la reacción entre el almidón y el yodo. Este contenido en arroz indica su estado después de cocido, es decir si queda ma sacotudo, seco y suelto o sufre retrogradación, según el rango a que pertenezca: bajo, intermedio o alto contenido de amilosa

En este informe son presentados los resultados de los análisis efectuados durante el II Semestre de 1.971 y I Semestre de 1.972

(1) Técnico Laboratorio Químico-Laboratorista Programa Arroz, CNIA
Palmira

2. RESULTADOS

En el II semestre de 1971 fueron analizados para temperatura de ge-

latinización 10.273 líneas segregantes (Tabla 1). distribuída así: F3 6.122 F4 1.836, F5 1.313; F6 509 y F8 131.

También fueron analizadas 243 líneas de observación y 119 líneas de ensayos de Rendimiento.

Del total de líneas segregantes analizadas fueron descartadas 312 por presentar alta temperatura de gelatinización (mala calidad culinaria), y las 9.961 restantes distribuídas así: 5.896 en F3, 1.803 en F4, 1287 en F5, 428 en F6 y 131 en F8, fueron seleccionadas por presentar buena calidad culinaria o segregación.

De las líneas de observación solo 3 fueron descartadas por presentar alta temperatura de gelatinización.

En el I Semestre de 1.972 fueron analizadas 9.388 líneas segregantes (Tabla 2) distribuídas así: F2, 521, F3 3,738, F4 3.284, F5 1.723.

También fueron analizadas 122 líneas procedentes del Centro "La Libertad".

Del material segregante fueron descartadas 267 líneas por presentar temperatura alta de gelatinización (mala calidad molinería) y los 9.266 restantes, distribuídas así: 521 en F2, 3.724 en F3, 3.086 en F4 y 1.668 en F5 fueron seleccionados por presentar buena calidad culinaria o segregación.

Del material procedente del Centro "La Libertad", 18 líneas fueron descartadas también por presentar alta temperatura de gelatinización, el resto fué seleccionado.

En este semestre también se analizaron para contenido de amilosa 88 líneas correspondientes a ensayos de rendimiento, los resultados se presentan en la Tabla 3.

3. DISCUSION

Los análisis que hasta ahora se están realizando en el laboratorio de calidad son una ayuda para evaluar el material genético desde sus primeras generaciones hasta obtener selecciones puras. La prueba de digestión alcalina permite descartar las líneas con alta temperatura de gelatinización porque son de mala absorción de agua y bajo contenido de amilosa, y al cocinarlos son masacotudos, calidad no deseable en las selecciones, por otra parte, la calidad de Molinería permite descartar las líneas con grano corto y medio así como también aquellas que tengan grano con centro blanco.

Dentro de las metas debe tenerse en cuenta el Contenido de Proteínas, que es un factor muy importante, estrechamente relacionado con las propiedades físicas del arroz, que lo contiene entre un 5 y 14%, dependiendo de la variedad y variedades con alto contenido de proteínas son más resistentes en el molino y en consecuencia a la rotura del

grano, que aquellas que presentan un contenido normal de proteínas.

La proteína del arroz, si bien es cierto que está en pequeña cantidad tiene uno de los valores nutricionales. Por lo tanto, siendo el arroz - un alimento básico en la dieta del pueblo, se debe determinar éste factor que sería complementación para la selección de variedades.

TABLA 1. Material Genético evaluado por temperatura de gelatinización en el II Semestre de 1971

Generación y Líneas puras	No. de familias o Líneas	Temperatura de Gelatinización (1)						
		A	A,I	A,I,B	I	I,B	B	A,B
F3	6.122	226	433	412	468	1.635	2.885	63
F4	1.836	33	109	85	57	316	1.213	23
F5	1.313	26	15	4	156	207	894	11
F6	509	27	15	6	17	60	349	5
F8	131	-	-	-	3	-	123	1
Total	10.273	312	572	507	731	2.222	5.464	103
Líneas de Observación	243	3	6			87	31	116
Ensayos de Rendimiento	119	-	1			40	33	45
Total		3	7			117	64	161

(1) A = alta; A,I = Alta, intermedia; A,I,B = alta, intermedia, baja

I = Intermedia ; I,B = Intermedia, baja; B = baja; A,B = alta, baja.

TABLA 2. Material Genético evaluado por Temperatura de Gelatinización en el I Semestre de 1972

Generación y líneas puras	No. de familias o Líneas	Temperatura de Gelatinización(1)						
		A	A,I	A,I,B	I	IB	B	A,B
F2	521	-	2	2	52	184	281	-
F3	3.738	14	348	11	1.796	918	650	1
F4	3.102	198	304	165	838	614	1.120	45
F5	1.723	55	106	43	361	231	901	26
Total		267	760	221	3.047	1.947	2.952	72
Material de La Libertad	122	18	41	1	43	9	8	2
TOTAL		18	41	1	43	9	8	2

(1) A= alta; A,I = alta, Intermedia, A,I,B, = Intermedia, baja alta.
I= Intermedia IB= Intermedia, Baja B= baja, AB= alta baja.

TABLA 3. Material Genetico evaluado por Contenido de Amilosa en el primer semestre de 1.972

Líneas Puras	No. de Líneas	Contenido de Amilosa (%) (1)				
		I	B, I	I, A	B, I, A	A
Ensayos de Rendimiento	88	48	9	28	1	2

(1) I = Intermedio; B, I = bajo - Intermedio; I, A = Intermedio - alto
 B = bajo; A = Alto.

DISCUSION: Evaluación de la Calidad de Molinería y Cocina en
Selección de Variedades

R. STEIN.- Porqué la IR-22 que tiene buena calidad de molinería y cocina cuando se enfría se pone más duro que otras variedades de ma la calidad?

A. MONTAÑEZ.- Esto está relacionado con el contenido de amilosa, IR22 tiene alto contenido de amilosa (29%). Cuando se consumen inmediatamente después de cocinado el arroz es seco y suelto - Pero si se deja enfriar el arroz tiende a endurecerse.

R.LORA.- Si se hace analizar la calidad de una variedad de altos rendimientos y se encuentra que es mala, en ese caso que pasaría? Se justificaría utilizar una variedad de altos rendimientos con mala calidad?

M. J. ROSERO.- Yo contesto esa pregunta. Hay un ejemplo práctico en la cosecha del semestre pasado hubo deficit de Sorgo y hubo un buen mercado de arroz para elaboración de concentrados

Se podría pensar, localizar areas en el país en las cuales sea bastante difícil sacar arroz de buena calidad y dedicarlas exclusivamente para producción de arroz para concentrados. Al zonificar al país en areas de producción de arroz para consumo humano y para alimentación animal podría satisfacer la demanda en ambos sentidos Sería necesario cambiar los criterios de selección y no descartar variedades de altos rendimientos por su mala calidad sino seleccionarlas y cultivarlas en zonas especiales de producción de arroz para alimentación animal.

R.LORA.- Al molinar el arroz de los subproductos que quedan cuales podrían aprovechar?

A.MONTAÑEZ.- En el salvado queda contenida la grasa y proteína y este subproducto es muy utilizado para la preparación de concentrados para alimentación animal.

M.J. ROSERO.

Ampliando más la respuesta, al molinar el arroz, en el salvado que queda al germen que es bastante rico en acidos grasos y proteínas. El contenido de ácidos grasos del salvado es de 18% y es de buena calidad.

RELACION DE CIERTAS CARACTERISTICAS VARIETALES

CON EL RENDIMIENTO EN ARROZ

Jorge Vallejo (1)

1. INTRODUCCION

Se quiere conocer si en base a ciertas características morfológicas es posible hacer selecciones dentro de las líneas segregantes o en la etapa de líneas de observación sin tener que llegar a ensayos de rendimiento.

Actualmente el programa busca variedades de porte bajo, con tallos fuertes, de alto macollamiento, hojas erectas, resistentes a insectos y enfermedades, de granos largos y de buena calidad culinaria, resistentes al desgrane, precoces, con poca o ninguna esterilidad, hojas anchas y panículas largas y con el mayor número posible de granos llenos. Se quería observar si algunas de estas características estaban correlacionadas con el rendimiento de la línea.

2. MATERIALES Y METODOS

Los datos se tomaron en 120 parcelas experimentales del C.N.I.A. Palmira que constituían un ensayo de Rendimiento de 93 líneas y 27 parcelas de variedades comerciales, como testigos, para comparación.

Una vez la población de cada línea o variedad había completado el 100% de su floración, se procedió a medir el ancho de la segunda hoja en 10 plantas tomadas al azar dentro de la parcela y el promedio de estas lecturas se utilizó para el análisis la altura de la planta se tomó al momento de la cosecha, con una regla graduada en centímetros, midiendo desde el suelo hasta la panícula en 10 plantas tomadas al azar dentro de la parcela y luego se sacó el promedio por planta.

El número de granos llenos y porcentaje de esterilidad se tomó al cosechar. Se recolectaron 10 panículas, se contaron los granos llenos y los granos vanos de cada una y el promedio fue la lectura utilizada como número de granos llenos y porcentaje de granos vanos sobre el total de granos de la panícula. El número de líneas que se tuvieron en cuenta fue de 113. Para encontrar el coeficiente de correlación se utilizó la fórmula:

(1) Ingeniero Agrónomo, Programa de Arroz, C.N.I.A. Palmira.

$$r = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}}$$

Donde r es el coeficiente de correlación, X es la lectura de una de las características que se correlacionan y \bar{X} el promedio del valor de la característica. Y es el valor de la lectura de la otra característica y \bar{Y} , el promedio del valor de la característica a correlacionar.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

En las 113 líneas observadas se obtuvo los siguientes promedios:

Rendimiento: 7983 Kg/Ha

Ancho de la segunda hoja: 12.03 mm.

Altura de la planta: 88.13 cm.

Número de granos llenos: 126.9 granos/panícula

Porcentaje de esterilidad: 15.56% de granos vanos

Los resultados de las correlaciones se resumen en la Tabla 1.

TABLA 1. Correlaciones entre varias características de 113 líneas de arroz.

	Rendimiento	Ancho de la 2a. hoja	Altura	No. de granos llenos
Rendimiento		0.30685 **	-0.08160	0.16682
Ancho de la hoja			0.30498 **	0.22892**
Altura				0.10549

** = Significativos al nivel del 1%

Todas las correlaciones encontradas son bajas. Sin embargo, algunas fueron significativas al nivel del 1%. El valor r para $N=112$ y $1\%=0.228$. Los valores de r mayores de 0.228 son significativos. El rendimiento está positivamente correlacionado con el ancho de la hoja indicando que entre más ancha sea la hoja mayor será el rendimiento. La correlación positiva entre número de granos llenos y rendimiento era esperada. Entre rendimiento y altura de la planta la correlación fué

negativa, indicando que la altura de la planta incide negativamente sobre la producción. Entre mayor sea la altura de la planta menor será el rendimiento.

En resumen se puede decir que en un programa de selección los criterios de ancho de la hoja y porte bajo de las plantas podrían servir de ayuda visual para seleccionar líneas con buen rendimiento.

DISCUSION; Relación de ciertas características varietales con el rendimiento en Arroz

R. SEEN. El ancho de la hoja tiene relación directa con el número de granos llenos, o sea, a mayor anchura de la hoja mayor rendimiento?

C. MARTINEZ. Se ha demostrado que existe una estrecha correlación entre el número de granos y el índice de área foliar a la floración. También se ha demostrado que hojas cortas y erectas permiten una mayor penetración de luz solar a la parte inferior del follaje; hay una gran correlación entre hojas erectas y altos rendimientos.

A. CELIS.- Porqué razón se tomó el ancho de la segunda hoja y no el de la hoja bandera que parece tener una correlación más estrecha con el rendimiento?

C. MARTINEZ.- En el proceso de llenado del grano influyen más que todo la hoja bandera y la segunda y tercer hoja de la planta. La gran mayoría de las líneas del ensayo tenían hojas banderas cortas y erectas, pero podrían diferir en las características de la segunda hoja.

T. CORDERO.- Quisiera que se explicara la relación que existe entre las dimensiones de la hoja, el ancho y el rendimiento?

C. MARTINEZ.- En el aspecto del ancho de la hoja parece que hay discrepancias entre los investigadores; unos prefieren hojas angostas porque parece que habría mayor distribución de ellas en planta; otros opinan que las hojas anchas son mejores porque hay mayor área foliar expuesta al sol. Lo importante es que las hojas sean erectas. Entre más largas sean las hojas, mayor será su tendencia a doblarse y por tanto, mayor será la competencia por luz entre ellas. En este ensayo parece que las líneas con hojas más anchas tendieron a rendir un poco más.

CORDERO.- En que parte de la hoja se hizo la lectura?

J. VALLEJO.- En la parte central de la hoja, o sea, en la parte más ancha.

H.H. ORTEGA.- El programa de arroz en un comienzo seleccionaba plantas con buenas características de rendimiento. El Dr. Jennings fué el que introdujo el criterio de selección de plantas enanas, con hojas cortas y erectas, etc. porque en las Filipinas demostraron que variedades con esas características producían más. Quiero saber qué se trataba de investigar con este ensayo.

Los conceptos mencionados por usted, siguen constituyendo la base de selección en líneas segregantes. Se observó que entre las líneas enanas seleccionadas había diferencias en altura, anchura de las hojas, vigor, etc. Por ejemplo, algunas líneas miden 90-100 cms. mientras que otras tienen 70-80 cm. de altura; estas últimas se consideran indeseables ya que por ser demasiado bajitas podrían presentar problemas agronómicos en el campo, pero no sabemos si rinden más o menos que líneas enanas de mayor altura; igual cosa sucede con la anchura de las hojas. En este trabajo se trataba de determinar que tan efectiva puede resultar una selección de líneas enanas basados en su mayor o menor altura, anchura de las hojas, etc. en generaciones segregantes.

P. SANCHEZ.- Dentro de esas líneas hay algunas que maduran muy temprano y esto se refleja en esterilidad y mermas en el rendimiento. Por qué razón no se tuvo en cuenta la maduración temprana?

C. MARTINEZ.- Esa maduración no se tuvo en cuenta porque en el programa se consideran indeseables las plantas que maduran muy temprano y se descartan en generaciones tempranas. En las líneas evaluadas no había material con dicha característica.

M. RIVERA.- Mi pregunta está relacionada con lo que dijo el Dr. Martínez; algunas variedades enanas presentan problemas al agricultor por su bajo tamaño; no debía más bien descartarse debidamente a las que tienen espigas pequeñas?

C. MARTINEZ.- Hay líneas enanas con espigas grandes. Las líneas muy bajitas se descartan por los problemas agronómicos que pueden presentar en el campo y porque parece que tienen menor capacidad de rendimiento.

H. SILVA.- Por qué no se incluyó el macollamiento y especialmente macollamiento efectivo, que es uno de los principales componentes del rendimiento, sino que se atribuyó el rendimiento a la anchura de la hoja.

C. MARTINEZ.- Se dice que hay correlación entre ancho de la segunda hoja y el rendimiento, pero no es una correlación estrecha. El macollamiento es un factor muy importante pero no fué posible estudiarlo.

A. CELIS.- Durante cuántos semestres se hicieron los ensayos.

J. VALLEJO.- Durante un semestre y por ello es difícil sacar conclusiones en base a los datos de un solo semestre. Sería conveniente repetirlo incluyendo otras variedades altas.

EVALUACION Y SELECCION DE LINEAS EN CONDICIONES DE SECANO

Hernán Aramendiz O. (1)

1. INTRODUCCION

Dada la importancia del cultivo del arroz en condiciones de secano dentro de la actividad agrícola de los Departamentos de Córdoba, Sucre y Bolívar, el Programa de Arroz del Instituto Colombiano Agropecuario, a través de su Sección en el C.N.I.A. "Turipaná", Cereté, inició en el primer semestre de 1972 estudios de mejoramiento en secano.

Estos estudios están encaminados a la evaluación y selección del material promisorio procedente del C.N.I.A. "Palmira".

Con lo anterior se busca la obtención de variedades que sean de características deseables y de buena adaptación a condiciones de secano, a fin de entregarlas a los agricultores y lograr así reemplazar las que tradicionalmente vienen empleando, las cuales presentan ciertas desventajas tales como: susceptibilidad al vuelco, al insecto Sogatodes oryzicolor, a enfermedades fungosas, especialmente al "Bruzone", y son de bajos rendimientos.

2. TRABAJOS EN PROCESO

El 25 de Mayo de 1972 fueron sembradas 93 líneas promisorias más 6 testigos en "Ensayos de Rendimiento" con el objeto de evaluarlas en condiciones de secano.

La cantidad de semilla utilizada por cada línea fué de 60 gramos, repartidos en 8 surcos de 5 metros largos en una replicación.

En la distribución del material en el campo se incluyó por cada bloque de siete (7) líneas un testigo adicional de CICA 4, con el fin de comparar el material promisorio con la nueva variedad.

Las seis (6) variedades empleadas como testigos fueron:
CICA 4, DAWN, BLUEBONNET 50, IR 8, IR 22 y LINEA 13.

(1) Ingeniero Agrónomo, Jefe Seccional Programa Arroz, C.N.I.A. "Turipaná", Cereté.

El material se evaluó por enfermedades (hoja blanca, piricularia, - helminthosporium y pudrición de la vaina), vuelco, esterilidad, desgrane altura en centímetros, cosecha en días y rendimiento.

En general, todo el material tuvo una excelente germinación dado a - que se contó con lluvias oportunas. Algunas líneas presentaron buen macollamiento, pero se observó que en la mayoría de éstas, así como en las variedades testigos, los tallos fueron delgados, débiles y de porte bajo.

El ataque de piricularia fué frecuente, siendo mayor en algunas líneas especialmente al tiempo del macollamiento, época en la cual también hubo gran incidencia de la enfermedad conocida como "Pudrición de la vaina".

En cuanto a Helminthosporium y Cercospora, se puede decir que hubo brotes, pero los daños fueron de tipo leve tanto en las líneas como en las variedades.

El período vegetativo tuvo una variación de 110 a 143 días. Del material se seleccionaron 20 líneas, cuyas observaciones y resultados de rendimiento se presentan, junto a los de las variedades testigos, en la Tabla 1. En ella observamos que las líneas 3229, 3236 y 3237 fueron las que mostraron más resistencia a la enfermedad Piricularia oryzae, superando incluso a las variedades testigos. Además, todo el material seleccionado presenta altos rendimientos que fueron superiores o similares a los de CICA 4, Línea 13 e IR 22.

Estas veinte líneas serán nuevamente sembradas en "Ensayos de Rendimiento" a partir del mes de mayo/73, época en la cual se inicia el período lluvioso.

Tabla 1. Líneas seleccionadas en ensayos de rendimiento en Secano en 1972A, C.N.I.A. TURIPANA.

Origen Palmira	PEDIGREE	Floración (días)	PIRICULARIA		Pudrición Vaina %	Período vegetativo (días)	Rendimiento Kg/ha
			Hojas (0-7)	Cuello %			
3219	IR1561-238-2	86	2	20	5	119	4.867
3221	IR1561-284-3	80	5	40	10	119	4.400
3229	P722-28-26-3-1	92	1	0	3	119	4.088
3236	P545-5-22-3-2-1-3	83	1	0	3	119	5.667
3237	P545-5-22-3-5-2-2	80	1	0	2	119	4.933
3315	P728-33-3-2	89	2	5	40	124	5.000
3322	P728-53-3-3	82	2	10	30	120	6.222
3339	P745-39-2-2	92	1	5	3	114	5.277
3365	P753-40-3-1	94	2	0	2	125	4.444
3370	P723-6-3-1	82	2	15	40	124	3.333
3386	P731-63-2-2	95	2	2	30	122	5.277
3425	P738-97-3-1	87	2	10	5	124	6.000
3426	P738-137-3-1	96	2	5	5	132	4.800
3428	P738-153-4-1	103	4	2	10	132	5.466
3458	P749-51-2-2	82	1	10	0	124	5.111
3506	P760-77-1-1	85	2	10	50	120	5.333
3533	P761-172-6-1	97	3	10	10	132	4.977
3544	P773-44-3-1	82	1	15	25	132	5.622
3550	P780-17-1-3	86	2	30	5	120	6.111
3561	P780-52-2-1	95	2	15	10	132	5.111
	CICA 4	83	2	10	10		4.953
	Dawn	82	1	2	40	120	2.667
	Bluebonnet 50	87	4	5	10	125	2.556
	IR 8	83	2	3	20	132	3.178
	IR 22	102	1	1	5	125	4.266
	Línea 13	101	3	2	2	128	5.577

DISCUSION: Evaluación y selección de líneas en condiciones de secano.

M. RIVERA.- Porque se trajeron de Palmira variedades para sembrarlas en estas zonas siendo que el departamento de Córdoba tiene un gran número de variedades criollas?

C. MARTINEZ.- El programa de arroz ha hecho investigaciones del cultivo bajo riego pero no en condiciones de secano; en la actualidad hay interés en investigar en condiciones de secano.

Las variedades criollas de esta zona no son mejoradas y por consiguiente no rinden bien, son susceptibles a sogatodes o piricularia y el grano y calidad no es buena.

Como se necesitan variedades de altos rendimientos es necesario traer material de Palmira y determinar qué variedades son las que mejor se adaptan a las condiciones de secano.

D. SALAS.- Han hecho ustedes estudios comparativos con Miramono y CICA 4, con diferentes dosis de nitrógeno?

H. ARAMENDIZ.- Se han hecho varios ensayos y en ellos la CICA 4 supera a Miramono.

R. STEIN.- Quisiera que el Dr. Aramendiz nos dijera cuales son las líneas de mejor comportamiento en secano.

H. ARAMENDIZ.- Las mejores líneas fueron la 6, 7, 8 y 12. La línea 1 es muy promisoría por su resistencia a Piricularia pero no crece mucho en condiciones de secano.

EVALUACION DE LA RESISTENCIA VARIETAL A LA HOJA BLANCA Y SOGATODES

César Martínez y Alicia Pineda (1)

1. - INTRODUCCION

El insecto chupador Sogatodes oryzicola Muir., comunmente llamado "Sogata", es una de las plagas más temibles en el arroz por los grandes daños que puede ocasionar. Esta plaga es doblemente perjudicial ya que produce un daño mecánico en las variedades susceptibles y transmite el virus de la hoja blanca.

Estudios anteriores indican que ciertas variedades de arroz muestran resistencia ya sea al virus de la hoja blanca o al vector S. oryzicola; estas dos resistencias son independientes. No obstante, con la siembra de variedades resistentes al daño mecánico del insecto se ha observado que ellas se ven casi libres de hoja blanca; es decir, dichas variedades sin ser resistentes a la enfermedad están escapando a ella, mientras que variedades susceptibles al daño mecánico del insecto como Bluebonnet 50 son afectadas por la hoja blanca.

Muestreos hechos en campos comerciales de arroz en varios lugares del Valle geográfico del río Cauca indican que el porcentaje de hoja blanca es bastante bajo. Se encontró que el promedio de ésta en Palmira, Ginebra y Corinto fué de 0.4%, en tanto que el promedio de insectos vectores fué de 2.6%. Por otra parte, también se sabe que esta enfermedad se ha presentado en forma endémica en varios países latinoamericanos causando grandes pérdidas. Si bien es cierto que las nuevas variedades resistentes a Sogatodes empezaron a cultivarse a partir de 1968 y que hasta el momento se han visto libres de hoja blanca, no se puede predecir cuál será su comportamiento en caso de presentarse un ciclo de alta incidencia de esta enfermedad.

De ahí la necesidad de desarrollar variedades de arroz que sean resistentes tanto al daño mecánico como a la hoja blanca y que además, sean de

(1) I.A., M. S., Genetista asociado Programa de Arroz C.N.I.A. Palmira y Laboratorista Programa de Arroz del CIAT, respectivamente.

buen rendimiento, buena calidad de cocina y molinería.

En este trabajo se intenta discutir alguno de los proyectos de fitomejoramiento encaminados hacia dicho fin.

2. - MATERIALES Y METODOS

Para este estudio se tomó la semilla F_1 retrocruce (F_1RC) de los cruces CICA 4^{1/2} x ICA-10 e IR 665-23-3-1-1B^{1/2} x ICA-10; CICA 4 e IR 665-23-3-1-1B^{1/2} son resistentes al daño mecánico de Sogatodes, mientras que ICA-10 es susceptible a Sogatodes pero resistente al virus de la hoja blanca. La semilla F_1RC se sembró individualmente en macetas de plástico de 10 cm de diámetro. Cuando las plántulas tuvieron 15 días de edad fueron colocadas al azar en una jaula de madera de 2, 0 m de largo x 1, 20 m de ancho x 1, 00 m de alto, forrada en plástico y nylon con capacidad para 333 macetas y construída sobre una mesa de concreto en el invernadero. Una alta población de insectos no vectores se utilizó para la evaluación del material; se incluyeron las variedades ICA-10 y Bluebonnet 50 como testigos susceptibles y Mudgo y CICA 4 como testigos resistentes. La evaluación se hizo cuando el testigo susceptible murió, utilizando una escala visual de 1-5; se calificó como 1 aquella aparentemente sana y como 5 a la planta seca próxima a morir. El material que resultó susceptible al daño mecánico del insecto fué eliminado, mientras que el resistente permaneció en el invernadero para ser evaluado por su resistencia al virus de la hoja blanca. Para esta evaluación se utilizaron las mismas plantas cuando tenían 45 días de edad, las cuales, se colocaron al azar dentro de la jaula antes descrita. Las variedades ICA-10 y Bluebonnet, 50, respectivamente, fueron usadas como testigo resistente y susceptible. Para la evaluación del material se usó una colonia altamente vectora (82%) obtenida mediante cruces controlados de insectos vectores.

Los insectos se alimentaron libremente sobre las plantas durante siete días, al cabo de los cuales éstas fueron retiradas de la jaula y se dejaron en observación en el invernadero durante varios días con el fin de registrar la aparición de los síntomas de la hoja blanca. Se consideró como susceptible toda planta que mostró síntomas de hoja blanca. En cada retrocruce se contó el número de plantas afectadas (Tabla 1).

3. - RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se presenta un resumen de la evaluación de los dos retrocruces por su resistencia al daño mecánico de S. oryzicola y a la hoja

blanca. La germinación y desarrollo de las plantas F_1 RC del cruce CICA 4/2 x ICA-10 fueron normales, en tanto que en el retrocruce IR 665/2 x ICA-10 se presentaron problemas; muchas semillas no germinaron, otras tuvieron un desarrollo anormal y clorótico y otras murieron. Es posible que la dormancia o período de reposo de dicha semilla fuese muy fuerte y no se alcanzó a romper con el tratamiento corriente de seis días de calor a 50°C. Por esta razón el cruce IR 665/2 x ICA-10 se excluirá de esta discusión.

En la Tabla 1 se observa que 40 plantas F_1 RC resultaron susceptibles a Sogatodes. Estas plantas fueron descartadas ya que el principal objetivo del estudio era el de identificar las plantas resistentes al daño mecánico y a la hoja blanca; las plantas restantes se probaron por su resistencia a la hoja blanca y de ellas 51 resultaron resistentes y 77 susceptibles. Las plantas se transplantaron a macetas de barro más grandes y a la madurez se cosecharon separadamente con el fin de evaluar su progenie F_2 en el campo. La semilla de esta progenie será evaluada nuevamente al daño mecánico de Sogatodes y el material que resulte resistente se evaluará al virus de la hoja blanca.

La herencia de la resistencia a la hoja blanca fué estudiada recientemente por Cumpa y Rosero (i), en tanto que la herencia de la resistencia a Sogatodes no se ha estudiado. Jennings encontró que dicha herencia es altamente heredable y fácilmente recombinable con otros caracteres agronómicos deseables. Los resultados obtenidos confirman que la resistencia a Sogatodes y a la hoja blanca son independientes y que se pueden recombinar sin ninguna dificultad. Una evaluación de 360 líneas F_3 escogidas al azar de cruces simples entre un padre resistente a Sogatodes y otro susceptible se encontró que 53, 22 y 25% de las líneas fueron susceptibles, segregantes y resistentes, respectivamente. Asimismo, se probaron 247 líneas de retrocruces entre (R x S) x R y se encontró que 21, 15 y 64% de ellas fueron susceptibles, segregantes y resistentes, respectivamente. En el presente estudio se encontró que el 76, 5% de las plantas F_1 RC fueron resistentes a Sogatodes. Esto indica que retrocruces hacia el padre resistente aumenta el porcentaje de líneas resistentes a Sogatodes. Los datos hasta ahora obtenidos son confusos e incompletos y no permiten hacer un análisis acerca de la herencia de la resistencia a Sogatodes.

TABLA 1. Resumen de la evaluación de la F₁ retrocruce por su resistencia al daño mecánico de Sogatodes oryzicola y la hoja blanca.

RETROCRUCE	Total plantas inoculadas	Daño mecánico(1)			Hoja blanca	
		R	S	R	S	
CICA 4/2 x ICA-10	170	130	40	51	77	
IR 665-23-3-1-1B/2 x ICA-10	75	15	60	7	8	

BIBLIOGRAFIA

- 1.- CUMPA, S.S. y M. J. ROSERO. 1971. Herencia de la resistencia al virus de la hoja blanca en arroz, Oryza sativa L. ICA, Programa Nacional de Arroz. Reunión Anual. pp. 110-120.

SELECCION DE VARIEDADES DE ARROZ CON RESISTENCIA HORIZONTAL O PARCIAL AL ANUBLO (PYRICULARIA ORYZAE CAV.)

Jairo Castaño Zapata *

A través de la historia de mejoramiento de plantas por resistencia a enfermedades, se registran ejemplos de variedades resistentes que posteriormente se tomaron susceptibles cuando otras razas fitopatógenas aparecieron. En arroz, diferencia varietal en resistencia al anublo ha sido observada desde hace muchos años. En el Japón, durante la década de 1900 - 1910 las variedades Kameji y Aikoku se mostraron altamente resistentes, mientras que la variedad Shinriki fue susceptible (Ito, 1965). El hongo causante de la enfermedad consiste de muchas razas fisiológicas las cuales difieren en su habilidad para atacar variedades de arroz. Su variabilidad es tan sorprendente que puede hallarse muchas razas provenientes de una sola lesión (Ou & Ayad, 1968; Giatgong & Frederieken, 1969). Según Ou (1970), no existen variedades de arroz resistentes a todas las razas del hongo aunque algunas han conservado un amplio espectro de resistencia por largo tiempo.

El empleo de genes mayores de resistencia (Resistencia Vertical) no ha tenido éxito en el control de algunas enfermedades, debido al alto grado de variabilidad de algunos fitopatógenos. Esta es la razón por la cual muchos investigadores están buscando otro tipo de resistencia (Resistencia Horizontal o Parcial), controlada por genes menores (Black, 1954; Walker, 1957). Plantas teniendo este tipo de resistencia desarrollan bajos niveles de la enfermedad y no son afectadas por la presencia de razas (Van Der Plank, 1963, 1968). Ningún estudio detallado de resistencia parcial al anublo se ha hecho, pero algunos tipos de reacciones pueden ser considerados indicios de dicha resistencia; tales como presencia de sólo pequeñas lesiones (tipo de lesión 3) y la formación de sólo un reducido número de lesiones típicas por planta.

* Asistente de Investigación, Programa de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Cali, Colombia.

Otro tipo de resistencia parcial podría incluir resistencia de plantas adultas; el ángulo de las hojas con respecto al tallo, contenido de sílice, etc., son indicios que proporcionan resistencia pero mucho se desconoce al respecto. (Ou, 1972) Estudios hechos por Rodríguez, (1971) y Yorinori (1971) en Colombia y Estados Unidos respectivamente, demostraron que el tamaño, número de lesiones por planta, color de la lesión, tiempo de iniciación de la esporulación y número de conidias son posiblemente los factores que permiten una evaluación más efectiva de Resistencia Parcial a P. Oryzae. En años anteriores muchas evaluaciones se hacían para determinar variedades con resistencia vertical al añublo y utilizarlas en los programas de mejoramiento. El éxito de estos programas ha sido siempre limitado ya que las variedades han mostrado resistencia sólo por pocos años, debido probablemente a la poca importancia que se le había dado a la variabilidad del hongo. La selección de variedades de arroz con amplio espectro de resistencia a las diferentes razas fisiológicas del hongo es base fundamental para el mejoramiento del arroz. Resistencia parcial significa resistencia a las diferentes razas del patógeno presentes y futuras.

Con la adopción del sistema internacional de evaluación de viveros se ha encontrado un elevado número de variedades resistentes al mismo tiempo en varios lugares del mundo, algunas de las cuales se están empleando en programas de mejoramiento. Para evaluar variedades de arroz resistentes a P. oryzae se hace uso del método desarrollado por el IRRI (Ou, 1965). La evaluación se hace de acuerdo a la Escala Internacional de calificación de 1-7, en donde 1, 2, 3 y 4 se refieren a tipo de lesión y 5, 6 y 7 al porcentaje de área foliar muerta. Trabajos hechos por el IRRI y el CIAT, muestran que muchos cambios se observan en la reacción varietal. En el IRRI entre 1962-1964 de 8.214 variedades probadas se hallaron 1.457 altamente resistentes después de una prueba. Luego de siete pruebas consecutivas del mismo material se seleccionaron 450 variedades que posteriormente se probaron en diferentes lugares de Filipinas. De esta evaluación, 75 variedades fueron constantemente resistentes en Filipinas (IRRI, 1965, 1966). Así mismo, en el CIAT en 1969 se conformó un vivero con 1.190 variedades seleccionadas por su resistencia (tipos de lesión 1-4) al añublo del arroz. Después de 39 pruebas hechas en diferentes sitios de Colombia, Perú, Brasil y Guyana, sólo 178 variedades han permanecido resistentes, siendo estos resultados muy similares a los obtenidos en el IRRI (CIAT 1971). La más valiosa información obtenida de estas constantes evaluaciones es la identificación de variedades con amplio espectro de resistencia, aunque ninguna variedad ha sido completamente resistente en todas las pruebas (Ou et al. 1970). La variedad Tetep es consistentemente

la más resistente de todas. Esta resistencia llega a un 98.11% del total de evaluaciones hechas (Ou & Ebron 1972).

En la Tabla 1 se presenta en detalle la forma como se ha efectuado la ruptura y conservación de la resistencia de algunas variedades de arroz a P. oryzae después de numerosas pruebas en condiciones epifitóticas para la enfermedad. Sin duda alguna la resistencia parcial es difícil de probar en corto tiempo con pocas variedades y escasa variabilidad del hongo, y aún en largo período de tiempo, en diferentes localidades y con numerosas variedades, ya que se desconoce si el hongo en su lucha por sobrevivir a las condiciones adversas creadas por el hombre llegará algún día a romper esa barrera de resistencia. No obstante, todos estos resultados sugieren su posible existencia en algunas variedades.

TABLA 1. Ruptura y conservación de la resistencia a Pyricularia oryzae de algunas variedades y líneas de arroz en condiciones de campo.

Variedad o Línea	Número de evaluaciones																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39			
Takao iku No. 7	S																																									
Bin dou lan tsan.	R	S																																								
(IRxDawn) x IR. 532. P722. 28. 2631	R	R	S																																							
Narrow Columi Cunday	R	R	S																																							
Yu Fang Chu	R	R	R	S																																						
Tone Wase	R	R	R	R	S																																					
Gulfrose	R	R	R	R	R	S																																				
Tediru Wase	R	R	R	R	R	R	S																																			
Taichung 153	R	R	R	R	R	R	R	S																																		
TD-30	R	R	R	R	R	R	R	S																																		
M 8-19	R	R	R	R	R	R	R	R	S																																	
Szu-Miao	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S																																
PI 215936	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S																															
IR 8x (Dawn x TNI) IR. 782. 87	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S																														
H-105	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S																														
H-5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S																													
Gbonota	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S																													
Carreon	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
Milagrosa	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Tetep	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Chennellu T 1388	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Peryavellai	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
P 3-1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
IR 8x (Dawn x TNI) IR 782. 13	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

S= Susceptible

R= Resistente

BIBLIOGRAFIA

- Black, W. 1954. Late Blight resistance Work. In Scotland American Potato J. 31: 93-100.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical 1971. Plant Pathology section, pp. 54-60. In Annual Report 1971. CIAT, Cali, Colombia.
- Giatgong, P. & R.A. Fredericksen 1969. Pathogenic variability and cytology of monoconidial sub cultures of *Pyricularia oryzae*. *Phytopathology* 59:1152-1157.
- Ho, R. 1965. Breeding for blast resistance in Japan. In the rice blast disease: Proc. symp. at IRRI 1963 pp. 361 - 370. Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Press.
- Ou, S.H. 1965. A proposal for and international program of research on the rice blast, pp. 441-446. In the rice blast disease. Proc. symp. at IRRI, 1963. Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Press.
- Ou, S.H. and M.R. Ayad 1968. Pathogenic races of *Pyricularia oryzae* originating from single lesion and monoconidial cultures. *Phytopathology* 58: 179-182.
- Ou, S.H. 1970. The apparent horizontal resistance to the blast disease. In International Research conference, April 20-24 IRRI.
- Ou, S.H., F.L. Nuque, and T.T. Ebron, Jr. 1970. The International uniform blast nurseries, 1968-1969 results. *FAO-IRC Newletter* 19 (4): 1-13.
- Ou, S.H. 1972. Rice Diseases. Foliage Diseases : Blast. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England pp. 97-184.
- Ou, S.H. and T.T. Ebron Jr. 1972. The International uniform blast nurseries, 1970-1971 results. Fifth progress report on the International uniform blast nurseries. IRRI. pp. 1-3.

Rodríguez, M. 1971. Indicios de resistencia parcial del arroz al hongo Pyricularia oryzae Cav. Tesis presentada al programa de estudios para graduados en Ciencias Agrarias UN-ICA como requisito parcial para optar el grado de Magister Scientiae. p. 53.

The International Rice Research Institute. 1965. Rice blast varietal resistance, p. 108. In Annual Report 1965. IRRI, Los Baños, Laguna, Philippines.

The International Rice Research Institute 1966. Rice blast International uniform blast nursery. Cooperative blast nurseries in the Philippines p. 85. In Annual Report 1966. IRRI, Los Baños, Laguna, Philippines.

Walker, J.C. 1957. Plant Pathology. 3a. Ed. New York. McGraw-Hill pp. 677-692.

Van Der Plank, J.E. 1963. Plant Disease: Epidemic and control. 349. Academic Press, New York.

Van Der Plank, J.E. 1968. Disease resistance in plants. New York, Academic Press, p. 206.

Yorinori, T. 1971. Factors which may affect general resistance in rice to Pyricularia oryzae Cav. M.S. Thesis Cor. Nell University.

Ithaca, N. Y.

SELECCION DIRECTA DE PROGENIES CON RESISTENCIA A

PIRICULARIA

José Nieto (1)

1. - INTRODUCCION

En el Departamento del Meta la incidencia de "Piricularia" es una de las más fuertes o severas en el país.

Las condiciones ambientales, alta humedad relativa, cambios fuertes de temperatura y una alta precipitación hacen del medio una condición propicia para el desarrollo del hongo. Por otra parte, las variedades comerciales que se cultivan como CICA 4, IR22 e IR8, no son resistentes a la incidencia del hongo, lo cual, hace que el problema sea más grave.

El control químico de la enfermedad es bastante difícil, debido principalmente a la gran variabilidad que posee el hongo, por lo tanto, el único control verdadero es la resistencia genética.

En el control químico se están utilizando varios fungicidas los cuales se aplican solos o en combinación y el resultado de control de la enfermedad es relativa y dependiente del medio ambiente.

En el C.N.I.A. La Libertad se han venido trabajando a través de varios años en el control de la enfermedad, se han realizado estudios en el control químico, en prácticas culturales, y en resistencia genética. Últimamente se ha introducido o se ha incluido dentro del campo de resistencia genética un método de selección que se denomina "Selección directa de progenies con resistencia a la Piricularia". Este estudio se comenzó a realizar en el segundo semestre de 1971.

Durante el año de 1972 se realizaron 2 transplantes y en este año (1973) se ha realizado hasta el momento un transplante con material promisorio.

(1) Ingeniero Agrónomo. Jefe Nacional Programa Arroz, CNIA La Libertad, Villavicencio.

2. - PROCEDIMIENTO

El método de trabajo consistió en sembrar en las camas de infección el material F3 enviado de Palmira y calificado por su reacción a Piricularia. Selección de plántulas de las líneas que mostraron resistencia o segregación para transplantarlas al campo. Se transplantaron entre 10 a 20 plántulas resistentes, colocándolas en surcos de 3 metros de largo y distanciadas a 20 cm.

En el material transplantado se observó su reacción a "Piricularia" en estado de planta adulta (Putrición cuello panícula) y resistencia al anaranjamiento. Se cosecharon de cada línea transplantada entre 3 y 5 plantas resistentes a Piricularia y al anaranjamiento y con buen tipo de planta y grano. Las plantas se cosecharon en forma individual y la semilla F4 se repartió en 3 partes, una para sembrar en las camas de infección, otra para enviar a Palmira y chequear la resistencia a Sogata y calidad, y la otra parte para reserva.

Con la siembra en F4 realizada en camas de infección en el C. N. I. A. La Libertad, se siguió el mismo procedimiento que en F3 y se continuará hasta obtener líneas puras en F5 o F6.

3. - MATERIAL ESTUDIADO

Durante el segundo semestre de 1971, fecha de iniciación del Proyecto de selección directa, se transplantaron al campo un total de 800 líneas segregantes y resistentes a la incidencia de Piricularia oryzae. Se seleccionaron 434 líneas para continuar el estudio durante 1972.

En 1972 se realizaron 2 transplantes, ambos durante el segundo semestre. El Primero se realizó el 23 de Octubre y fueron transplantados al campo un total de 924 plantas segregantes y resistentes a Piricularia, de las cuales se seleccionaron 420 plantas F4 que están sembradas nuevamente en las camas de infección.

El segundo semestre se realizó el 27 de Noviembre y se transplantaron un total de 275 plantas segregantes y resistentes a "Piricularia", de las cuales se seleccionaron 168 plantas que actualmente ya están sembradas en camas de infección en F4.

El material que se está estudiando corresponde a los siguientes cruces:

CICA 4 x F1 (IR665-23-3-1 x Tetep).

CICA 4 x F1 (IR841-63-5-104-1B x Tetep).

IR665-(13) 23-3-1 x F1 (IR665-3-5-9 x Tetep).

IR665-23-3-1/2 x Tetep.

IR665-23-3-1 x F1 (IR841-63-5-104-1B x Tetep)

CICA 4 x F1 (IR665-3-5-8 x Tetep).

Se espera con base a esta selección directa, obtener dentro de 1 ó 2 años a más tardar, varias líneas puras promisorias, para sacar una o más variedades con todas las características deseables y especialmente con una alta resistencia a "Piricularia".

ESTUDIO DE SELECCION POR RESISTENCIA EN EL ESTADO DE PLANTULA Y EN EL CUELLO A Pyricularia oryzae

Oscar Puerta y Argemiro Reyes R. (1)

1. - OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

Actualmente en Colombia las evaluaciones de comportamiento de variedades y materiales segregantes frente a la enfermedad denominada "Bruzone" se está haciendo a prueba de fuego en camas de infección durante los primeros 30 a 35 días después de la germinación. Con el desarrollo de este trabajo se quería determinar si existía o no relación entre la resistencia al Bruzone en progenies F_2 , F_3 en estado de plántula y planta adulta (afección en el cuello de la panícula) para si era el caso, dar viraje a la metodología de evaluación de resistencia, acorde a los resultados ya que como es bien sabido las mayores pérdidas las ocasiona el hongo en planta adulta.

Por otra parte, estudios realizados en otros países han dado resultados diferentes. Los japoneses por ejemplo dicen que no existe correlación entre la resistencia en plántula y planta adulta; en cambio en los Estados Unidos si la han encontrado. Ante tal situación el camino más consecuente era hacer nuestra propia determinación.

2. - MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en el C.N.I.A. La Libertad con ecología de bosque muy húmedo tropical.

Se inició en colaboración con la sección de arroz quien suministró 705 líneas segregantes de generaciones filiales a partir de F_2 , F_3 . Cada línea provenia de una planta que había mostrado resistencia en estado de plántula. Como la semilla suministrada de algunas líneas no alcanza para la

(1) Ingenieros Agrónomos, Fitopatólogos, C.N.I.A. La Libertad y C.N.I.A. Nataima, respectivamente.

ejecución del proyecto, hubo necesidad de efectuarlo sólo con 654 de ellas. La semilla de cada planta debidamente numerada se dividió en 2 partes; una se sembró en las camas de infección para prueba de resistencia a Pyricularia oryzae en estado de plántula y la otra se sembró en el campo pero en diferente época para tratar de hacer coincidir las evaluaciones en el mismo tiempo y evitar así el error por diferencia de ataque o virulencia del hongo, determinada por condiciones ambientales diferentes. Cada línea en el campo se sembró en surcos de 5 metros de largo para evaluar porcentaje de espigas enfermas por P. oryzae bajo infección natural la cual es bastante representativa para las condiciones de los Llanos Orientales.

Para facilitar la evaluación del material se formaron agrupaciones de los diferentes tipos de reacción al patógeno en las hojas de las plántulas, siguiendo la escala internacional del 1 al 7. Para la evaluación de la infección en la panícula se formaron 3 categorías de porcentajes, así: 0-10%, 11-20% y 21 o más.

3. - RESULTADOS Y DISCUSION

De las líneas evaluadas sólo hubo reacción en plántula al Bruzone en la escala de 1 a 4. Los resultados se relacionan en la Tabla 1 y de ellos podemos observar que de 61 selecciones que presentaron reacción 1 en plántula, 16 tuvieron un porcentaje de infección en el cuello de 21 o más y 23 con menos de 10%; de 236 que presentaron reacción 2 en plántula, 74 tuvieron más del 21% de infección en el cuello y 86 con menos de 10%.

Por otro lado, el número de líneas con reacción 4 en plántula fue el menor, pero el número de estas líneas con incidencia en el cuello, con porcentajes de 11-20% y 21% o más, fue relativamente mayor. Los resultados no muestran una tendencia definida de asociación entre resistencia en estado de plántula con resistencia en estado de planta adulta. Sin embargo, los resultados indican que del material seleccionado por resistencia en estado de plántula, un alto porcentaje será resistente en estado de planta adulta (infección en el cuello de la panícula con 0-10%).

TABLA 1. Relación de la resistencia al Bruzone en progenies en estado de plántula y planta adulta.

Reacción de líneas segregantes en plántulas (camas infección)	No. de Líneas calificadas en plántula	Reacción en el cuello (Campo)					
		0 - 10%		11 - 20%		21 o más	
		No. líneas	%	No. líneas	%	No. líneas	%
1	61	23	38	22	37	16	25
1, 2	236	86	36	76	33	74	32
2							
1, 2, 3							
2, 3	118	40	34	39	33	39	33
1, 3							
3							
1, 2, 3, 4							
1, 2, 4							
1, 3, 4	223	74	33	67	31	82	36
3, 4							
4							
4	16	2	12	7	44	7	44

RESULTADOS DE PRUEBAS REGIONALES DE VARIEDADES REALIZADAS EN CONDICIONES DE RIEGO

Dario Leal Monsalve (1)

1. INTRODUCCION

Uno de los principales objetivos del Programa de Arroz es el de obtención de variedades que reúnan entre otras características buena producción por hectárea, buen tipo de planta con tallos fuertes y hojas erectas resistentes a plagas y enfermedades, grano largo y delgado y buenas características de molinería y cocina. Dicha selección se realiza en los Centros Experimentales complementada con los ensayos de adaptabilidad de las diferentes variedades o líneas promisorias en fincas de agricultores en diversas áreas arroceras del país a fin de evaluar su potencial producción, comparada con las variedades nativas o las usualmente sembradas por el agricultor.

Aquí se reportan los resultados de varias pruebas regionales de variedades efectuadas en 1971 y 1972.

2. MATERIALES Y METODOS

Los datos que se presentan a continuación corresponden a 23 pruebas regionales de adaptación de variedades realizadas durante el segundo semestre de 1971 (71B) y en los dos semestres de 1972 (72A y 72B). El área de siembra fue de 250 M² por variedad en un diseño de bloques al azar con dos replicaciones por variedad. La densidad de siembra fue de 100-150 kg/ha y se utilizó el sistema de riego por inundación constante.

Para el control de malezas gramíneas o de hoja angosta se utilizaron productos como Stam-F34 en dosis de 2,5-3.0 Gal/Ha. aplicado en post-emergencia temprana y machete en dosis de 1.0 Gal/Ha en preemergencia. Para el control de malezas de hoja ancha se emplearon diversos productos a base de 2,4,5T. La fertilización se efectuó de acuerdo al resultado del análisis de suelos, pero por norma general se utilizaron 50-100 kg/Ha. de potasio, 60-120 kg/Ha. de fósforo y 100-200 Kg/Ha. de nitrógeno. El fósforo y potasio se aplicaron antes o al momento de la siembra, incorporándolos con la última rastrillada, el nitrógeno se aplicó fraccionando en partes iguales en 3 épocas a los 30, 50 y 70 días después de la siembra.

(1) Ingeniero Agrónomo. Programa Arroz C.N.I.A. La Libertad

Para el control de plagas y enfermedades se utilizaron diversos productos comerciales de acuerdo a las recomendaciones del técnico encargado del ensayo.

Cada parcela fué recolectada individualmente y luego de limpiada y seca se procedió a ~~trazar~~ ~~los~~ ~~datos~~ ~~de~~ ~~rendimiento~~. Las variedades utilizadas fueron CICA 4, IR22, IR8, Línea 13, Bluebonnet 50 y algunas variedades específicas para cada zona dada la preferencia de los agricultores por ellas o el área sembrada con dicha variedad en la región, tales como Miramono en la Costa Atlántica, Starbonnet y Bluebelle en el Tolima y Huila y, Costa Rica en el Meta.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

La localización de las pruebas se efectuó teniendo como criterio el hecho de que fueran en zonas representativas de las diversas aéreas arroceras del país. En la Tabla 1 se presentan los lugares en los cuales se llevaron a cabo las pruebas de demostración.

La evaluación del comportamiento agronómico se hizo comparativamente con las variedades comerciales o testigos regionales y los datos que aparecen (Tabla 2) corresponden al promedio de los lugares en los cuales se sembró la variedad.

No existe diferencias en cuanto a los días de siembra a floración a excepción hecha de la variedad Bluebelle la cual es bastante precoz.

Las variedades Bluebonnet 50 y Miramono mostraron una reacción de susceptibilidad a la enfermedad virosa hoja blanca, las demás aparecen con una moderada resistencia aunque algunas de ellas (Bluebelle y Starbonnet) son susceptibles. El hecho de no aparecer como susceptibles tales, se debe posiblemente a un "escape" como consecuencia del bajo porcentaje de insectos transmisores del virus.

La enfermedad conocida como "pudrición de la vaina" causada por el hongo *Rhizoctonia* sp o *Corticium* sp se evaluó porcentualmente, su incidencia en general fué baja y las variedades que mostraron mayor susceptibilidad fueron Bluebelle y Bluebonnet 50, CICA 4 e IR22 fueron las de menor incidencia.

Los datos en porcentaje de vuelco que aparecen en la Tabla 2, corresponden al promedio de 10 pruebas regionales, en las cuales hubo incidencia, en las 13 siembras restantes no hubo volcamiento. El vuelco se presentó especialmente en la Costa Atlántica y las zonas de Tolima y Huila. Se observa que, a excepción de IR8, IR22 y CICA 4, todas las variedades sufrieron un porcentaje de vuelco mayor del 11%, igual cosa sucede con la Línea 13, siendo este uno de los motivos por el cual fué descartada como variedad comercial.

CICA 4, IR 22, Línea 13 e IR8, son variedades de porte bajo y su al-

TABLA 1. Localización de las Pruebas Regionales de demostración de Variedades 1971B y 1972.

Finca	Municipio	Departamento	Año y Semestre (1)
La María	Purificación	Tolima	71B
Trapichito	Neiva	Huila	71B
La Palma	Ibague	Tolima	71B
Pajonales	Armero	Tolima	71B
Pompeya	Villavicencio	Meta	71B
- (2)	Fonseca	Guajira	72A
-	Badillo	Cesar	72A
Mocarí	Montería	Córdoba	72A
La Doctrina	Lorica	Cordoba	72A
Maria La Baja	Ma. La Baja	Bolivar	72A
El Pijao	Aguachica	Cesar	72A
El Zulia	Zulia	Norte de Santander	72A
Central Arrocerá	Yaguará	Huila	72A
El Bambú	Puerto López	Meta	72A
Maranguangó	Puerto López	Meta	72A
Quebraditas	San Carlos de Guaroa	Meta	72A
Potreriño	S/der de Quilichao	Cauca	72A
Ins. Técnico Agrícola	Buga	Valle	72A
La Libertad	Villavicencio	Meta	72B
La Llanerita	Villavicencio	Meta	72B
Leticia	Ibagué	Tolima	72A
Las Mercedes	Campoalegre	Huila	72B
La Doctrina	Lorica	Cordoba	72B

(1) A: Primer Semestre
B: Segundo Semestre

(2) Se desconoce el nombre de la finca.

TABLA 2. Principales características agronómicas evaluadas en Pruebas Regionales 1971B y 1972.

Variedades	Floración (días)	Hoja Blanca (0-9)	Pud. Vaina (%)	Vuelco (%)	Altura (cms.)	Cosecha (días)
CICA 4	92	1.0	5.7	11	83	127
IR22	91	1.4	5.1	3	80	126
LINEA 13	95	1.2	10.2	33	92	128
IR8	95	1.1	6.1	10	79	130
Bluebonnet 50	93	4.0	12.7	42	122	128
Starbonnet	94	2.3	10.4	30	114	133
Bluebelle	75	2.0	15.0	30	105	110
Miramono	98	5.0	10.0	41	144	127

(1) 0-2 Resistente, 2-3 Moderadamente resistente 4-5 Moderadamente susceptible, 6-9 susceptible.

tura fluctúa entre 80 y 92 centímetros presentándose las mayores alturas en los ensayos efectuados en la Costa Atlántica. Las demás variedades son de porte alto.

Todas las variedades en estudio se consideran de acuerdo a su período vegetativo como variedades tempranas con una duración de 125-135 días de siembra a recolección.

En la Tabla 3 se presentan los datos de la incidencia de Piricularia o añublo del arroz, causada por el hongo Pyricularia oryzae Cav. Los resultados corresponden al promedio de 12 ensayos regionales donde se presentó la enfermedad, ya que para la incidencia de esta enfermedad es necesario entre otros factores de ciertas condiciones climáticas específicas tales como alta temperatura y humedad relativa elevada. Todas las variedades son susceptibles a la enfermedad.

En la Tabla 4 se observan los rendimientos obtenidos en las 23 pruebas regionales. Los mayores rendimientos fueron obtenidos en las siembras del Tolima y Costa Atlántica y las menores producciones se consiguieron en los ensayos realizados en el Meta.

La Línea 13 fue la que presentó rendimientos promedios más elevados, cerca de 800 kg/Ha más respecto a CICA 4 pero presenta entre otros factores desfavorables su baja calidad de molinería y su elevado volcamiento. CICA 4, IR8 e IR 22 presentan rendimientos similares.

La variedad CICA 4 rindió cerca de 2 Ton/Ha. más que la variedad Bluebonnet 50, la cual por sus excelentes características de molinería y cocina, se sigue cultivando. Existen diferencias apreciables en producción entre CICA 4 y las variedades Starbonnet, Bluebelle Miramono y Costa Rica.

4. CONCLUSIONES

Con excepción de las Variedades CICA 4, IR22 e IR8, las demás variedades presentaron un alto porcentaje de vuelco.

La totalidad de las variedades en estudio presentaron susceptibilidad a la enfermedad añublo o piricularia del arroz.

La Línea 13 de altos rendimiento (800 kg/ha. mas que el CICA 4), fue descartada por su baja calidad de molinería y por su alto porcentaje de vuelco.

Las Variedades CICA 4, IR8 e IR22 presentaron rendimientos similares pero superiores en 1,0-2,0 Ton/Ha. a los rendimientos obtenidos con las otras variedades en comparación.

TABLA 3. Incidencia de la enfermedad Añublo o Piricularia del Arroz en 7 Variedades Comerciales observadas en Pruebas Regionales en 1971B y 1972.

LUGARES	Variedades e Incidencia de la Enfermedad													
	CICA 4(1)		IR22		LINEA 13		IR8		BLUEBONNET 50		MIRAMONO		COSTA RICA	
Villavicencio	3	33	4	45	-	-(2)	4	28	4	18	-	-	-	-
Montería	2	17	1	4	1	2	2	7	5	7	5	10	-	-
Lorica	1	4	2	1	3	1	2	5	4	13	3	5	-	-
Mma. La Baja	2	4	2	1	2	3	2	5	5	12	4	10	-	-
Aguachica	2	17	3	18	4	28	2	20	5	38	-	-	-	-
Zulia	3	15	3	20	4	25	3	29	4	38	-	-	-	-
Santander(C) (3)	-	45	-	3	-	20	-	5	-	2	-	-	-	-
Pto López (3)	-	18	-	18	-	30	-	18	-	-	-	-	-	10
San Carlos (3)	-	27	-	23	-	47	-	38	-	-	-	-	-	18
Villavicencio(3)	-	26	-	23	-	23	-	35	-	10	-	-	-	10
PROMEDIO		18		14		20		17		16		8		13

(1) Primer columna se refiere a incidencia de Piricularia en la Hoja; 1-2 resistente; 3 moderadamente resistente; 4 moderadamente susceptible; 5-6-7 susceptible. Segunda columna indica porcentaje de infección de Piricularia, en el cuello de la panícula

(2) (-) Indica que la variedad no se sembró.

(3) En estos lugares se tomó el dato de Piricularia en la hoja.

TABLA 4. Rendimiento obtenido con las Variedades CICA 4 e IR 22 en Comparación con 7 Variedades Comerciales, 1971B - 1972.

LUGARES	VARIETADES Y RENDIMIENTO KG/HA. (1)								
	GICA 4	IR22	LINEA 13	IR 8	BLUE- BONNET 50	STAR- BONNET	BLUE- BELLE	MIRA- MONO	COSTA RICA
<u>1971B</u>									
Purificación	5454	5281	4356	5014	3802	3586	-(2)	-	-
Neiva	4535	4325	5259	5036	3654	3424	2330	-	-
Ibagué	5177	4990	5417	5200	4890	4260	3200	-	-
Armero	8163	6696	8559	-	3118	4070	5024	-	-
Villavicencio	5250	4125	-	4100	2325	-	-	-	-
<u>1972A</u>									
Fonseca	6275	6250	8600	6400	-	-	-	-	-
Badillo	6975	6650	8800	7300	-	-	-	-	-
Montería	6200	5825	7800	6375	3400	-	-	3900	-
Lorica	5375	5500	6150	5925	2625	-	-	3150	-
Ma. La Baja	5795	6050	6250	6950	2900	-	-	4250	-
Aguachica	5775	5025	6765	5575	3493	-	-	-	-
Zulia	6218	5938	6773	6055	3648	-	-	-	-
Yaguará	6050	5600	4650	5800	5000	4800	-	-	-
PtoLópez(3)	2930	3250	4375	3700	-	-	-	-	3215
San Carlos	3128	2930	3913	2780	-	-	-	-	2546
Stder(C.)	5104	7768	9000	6484	2232	-	-	-	-
Buga	6550	4970	5833	5820	4400	-	-	-	-
<u>1972B</u>									
V/cio(3)	2800	3250	2315	3345	1270	-	-	-	2260
Ibagué	6300	6250	6900	6000	5100	4800	-	-	-
Campoalegre	5750	5700	5150	5600	5200	4800	-	-	-
Lorica	3080	2280	-	2420	1300	-	-	1580	-
Promedio	5375	5174	6151	5294	3433	4249	3518	3220	2674

(1) Arroz en cáscara, limpio y seco con el 14% de humedad

(2) Los lugares en blanco (-) indican que la variedad no se sembró

(3) Promedio de dos lugares.

CONTROL QUIMICO DEL AÑUBLO DEL ARROZ

Jairo Castaño Zapata(1)

I. INTRODUCCION

El añublo del arroz causado por Pyricularia oryzae Cav., continua siendo el problema fitosanitario más importante de este cultivo. Mas de 60 países registran la presencia de la enfermedad siendo factor limitante de la producción de arroz en el Japon, Taiwan, Estados Unidos y otros países americanos. La enfermedad se ha tornado importante en los trópicos debido a la tendencia de sembrar extensas áreas con una misma variedad y a la excesiva aplicación de fertilizantes particularmente nitrogenados.

Cuando las condiciones favorecen el desarrollo del patógeno la enfermedad puede causar total destrucción del cultivo bien sea en este plántula o en estado de panícula. En Colombia la enfermedad puede causar pérdidas hasta en un 90% dependiendo de la zona de cultivo. El control químico del añublo por aspersión al follaje se dificulta en los trópicos debido a la frecuencia de las lluvias. Un control satisfactorio de la enfermedad requiere la aplicación oportuna de productos en dosis apropiadas.

Muchos trabajos sobre control químico del añublo del arroz en aspersiones al follaje se han realizado. En este artículo se presentan los resultados más importantes de varios experimentos efectuados en la zona de Corinto (Cauca), caracterizada por poseer condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad pero con lluvias esporádicas. Para tal fin se empleó la variedad Bluebonnet 50 altamente susceptible a P.oryzae en el cuello de la panícula.

2. RESULTADOS

En la Tabla 1. se especifica la época de aplicación, productos y dosis empleada. En la misma tabla se resumen los mejores tratamientos y cada uno de los experimentos. De acuerdo a estos resultados se deduce lo siguiente:

1. Los más altos rendimientos se obtuvieron cuando se hicieron cuatro aplicaciones (30 días embuchamiento floración y espigamiento) obteniéndose en todos los casos incrementos en la producción superiores a una Ton/Ha. con respecto al testigo.

(1) Asistente de Investigación Programa de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT Cali, Colombia.

TABLA 1. Resultados de control químico del añublo del arroz en aspersiones foliares.

30 Días	Embuchamiento	Floración	Espigamiento		
Producto				Ataque cuello	Producción
Kg. o L. i. a./Ha.				%	Kg / Ha.
Kasumin 0.020	Benlate 0.226			35	2.670
Benlate 0.113	Kasumin 0.020	Kasumin 0.020		44	2.000
Benlate 0.226	Kasumin 0.030	Kasumin 0.030	Kasumin 0.030	45	1.963
Testigo				51	1.835
Benlate 0.226	Hinosan 0.500	Hinosan 0.500	Hinosan 0.500	35	2.219
Hinosan 0.500	Benlate 0.226	Benlate 0.226	Benlate 0.226	40	1.610
Benlate 0.113	Hinosan 0.350	Hinosan 0.350	Hinosan 0.350	41	1.313
Benlate 0.226	Benlate 0.226	Benlate 0.226		42	1.010
Benlate 0.113	Hinosan 0.500	Hinosan 0.500		42	791
Hinosan 0.350	Benlate 0.226			43	563
Testigo				53	169

Continuación Tabla 1.

30 Días	Embuchamiento	Floración	Espigamiento		
P r o d u c t o				Ataque Cuello	Producción
Kg. o L./Ha.				%	Kg/ Ha.
Kitazin 0.384	Benlate 0.113	Benlate 0.113	Benlate 0.113	33	3.485
Benlate 0.113	Kitazin 0.624	Kitazin 0.624	Kitazin 0.624	40	3.250
Benlate 0.113	Kitazin 0.384	Kitazin 0.384	Kitazin 0.384	45	2.967
Benlate 0.113	Kitazin 0.624			52	2.285
Testigo				50	1.860
	Benlate 0.226	Benlate 0.226	Benlate 0.226	46	3.700
	Benlate 0.226	Benlate 0.226		48	2.298
Testigo				46	2.088
Kasumin 0.030	Kasumin 0.020	Kasumin 0.020	Kasumin 0.020	48	2.456
Kasumin 0.030				68	1.673
Testigo				71	1.044

Continuación Tabla 1

30 días	Embuchamiento	Floración	Espigamiento		
P r o d u c t o				Ataque cuello	Producción
Kg. o L. i.a. / Ha.				%	Kg./Ha.
Benlate +Kasumin 0.113 0.015	Benlate+Kasumin 0.113 0.015	Benlate+Kasumin 0.113 0.015	Benlate+Kasumin 0.113 0.015	74	4.766
Benlate +Kasumin 0.113 0.015	Benlate+Kasumin 0.113 0.015		Benlate+ Kasumin 0.113 0.015	75	3.938
Benlate+Kasumin 0.113 0.015	Benlate+Kasumin 0.113 0.015	Benlate+Kasumin 0.113 0.015		31	3.469
Testigo				49	2.605

TABLA 2. Tratamiento al suelo con diversos quimoterapéuticos al momento de la siembra.

Producto	Kg. o L i. a. /Ha.	EPOCAS DE REGISTROS (DIAS)							
		35	45	54	62	72	80	86	93
Benlate	40	1(?) ^a	1.2	1.2	1.2	1.2(3)	vf 3.4	3.4	4
NF- 44	40	1	1.2vf 4	1.2.3(4)	1.2.3(4)	1.2.3(4)	3.4	3.4	5
NF - 35	40	1.2(3)	1.2.3	1.2.3	1.2.3	1.2.3(4)	3.4	5	6
Duter	40	1	1.2.(3)	1.2.3	1.2.3	3.4	5	5	6
Brestan	40	1.2.3.4	3.4	3.4	3.4	5	5	6	6
Testigo	--	5	5	5	5	6	7		

a= Calificación de acuerdo a la escala internacional de 1-7

VAR. CICA 4

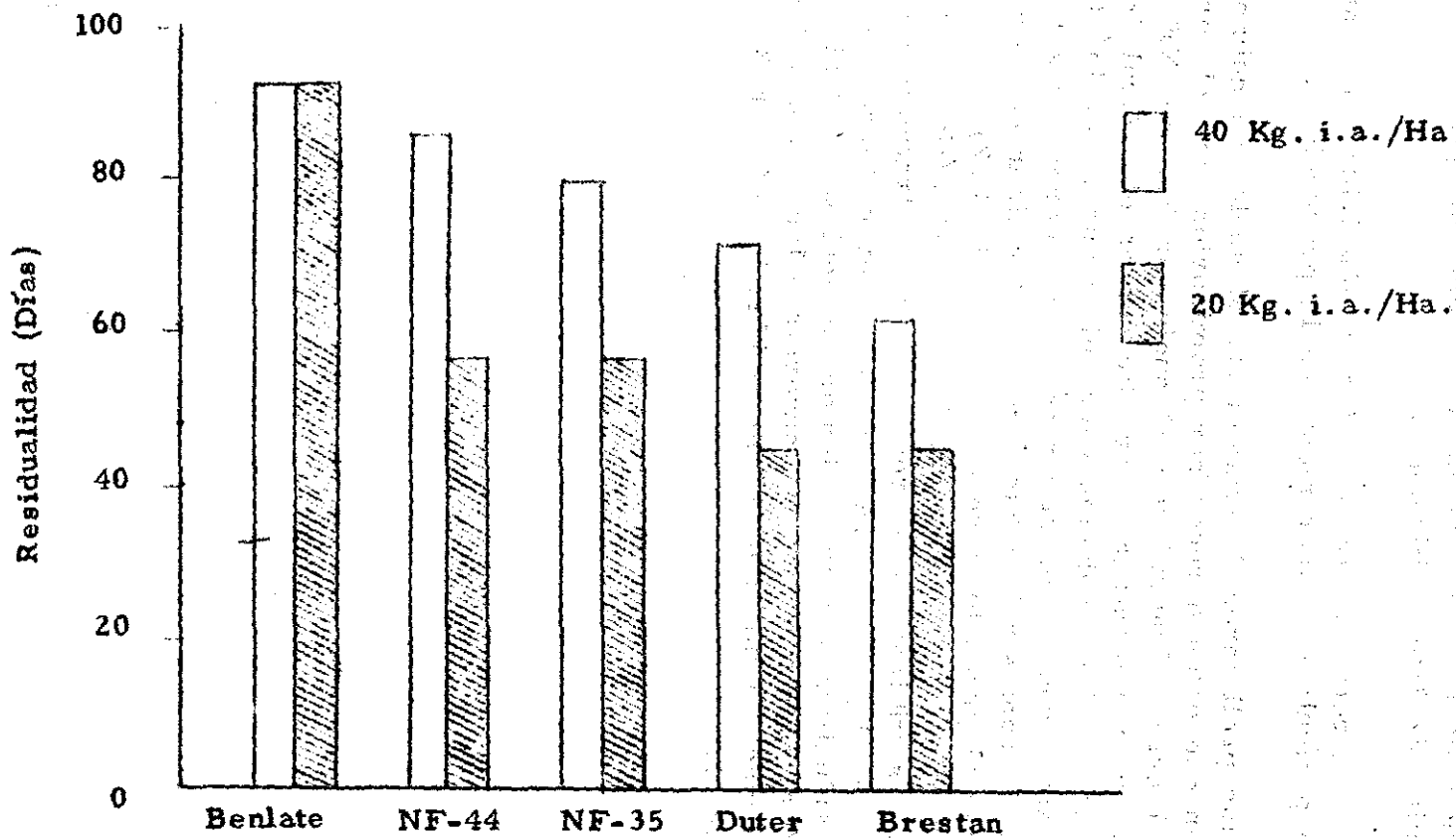


FIGURA 1. Poder de residualidad de varios fungicidas aplicados al suelo en el control de Pyricularia Oryzae.

2. Los mejores tratamientos se obtuvieron con aplicación de Benlate + Kasumin, Benlate e Hinosan .
3. Existe una relación directa entre la efectividad de control en el cue- llo de panícula y el incremento en la producción .

Estudios preliminares de tratamiento al suelo con quimoterapéuticos indican que estos parecen ser promisorios para el control del añu- blo del arroz. Tratamientos al suelo con Benlate NF 44, NF 35 Du- tter y Brestan mostraron ser eficaces en el control de la enfermedad. El efecto de los productos sobre el añublo se evaluó teniendo en cuen- ta la severidad de los síntomas de la enfermedad sobre la variedad usada, lo cual sirvió además para determinar el tiempo de residuali- dar que el producto tiene en el suelo (Tabla 2). Los productos usados fueron eficaces aún en dosis de 20 Kg i.a./Ha. No se observó dife- rencias significativas en residualidad con tratamientos de Benlate en dosis de 40 y 20 Kg. i.a. . No se observó diferencias significativas en residualidad con tratamientos de Benlate en dosis de 40 y 20 Kg. i.a./Ha. Este producto fue superior a los demás a las altas dosis - empleadas, siguiéndole en efectividad NF.44, NF.35, Duter y Brestan (Figura 1.)

DISCUSION: Control Químico del añublo o bruzone

B. PINEDA.- Dicen que una de las épocas de aplicación de fungicidas es en el estado de floración. Pero algunos opinan que no debe aplicarse en tal época. Porqué no debe aplicarse?

J. CASTAÑO.- Cualquier fumigación puede afectar la fecundación en la época de floración cuando se emplean dosis excesivas del producto. De acuerdo a nuestras experiencias en más de 20 experimentos y usando dosis mermales de los productos, no se observó esterilidad. Hemos constatado que aplicaciones en la época del embuchamiento seguida de una en la floración y posteriormente otra en el espigamiento, aumentan la producción significativamente.

J. GIRALDO.- Cuales son los costos por hectáreas de estas aplicaciones?

J. CASTAÑO.- Generalmente se usan cuatro tipos diferentes de galonajes por hectárea 7, 10, 14 y 20 gal/Ha. El costo de ellos es de - \$27.00 \$30.00 \$45.00 y \$60.00 respectivamente. El costo del producto usado más el costo del tipo de galonaje empleado nos dá el costo de cada aplicación/ha. El costo de la aplicación más alta con Benlate es de \$210; en el caso de efectuarse 4 aplicaciones; el costo total asciende a \$840.00/ha.

M. J. ROSERO .- Yo quería aclarar que estos son experimentos en progreso en donde se están evaluando cuáles son los fungicidas que pueden ser utilizados para controlar Pimicularia; indudablemente - hay algunos que son promisorios y con esos se harán menos ensayos para comprobar la bondad de tales productos y a la vez sacar datos económicos.

CONTROL QUIMICO DE LA PUDRICION DE LA VAINA DEL ARROZ (CORTICIUM SASAKII)

Oscar D. Puerta, Argemiro Reyes R. (1)

1. - INTRODUCCION

En los últimos años en los Llanos Orientales y en algunos cultivos de la Meseta de Ibagué (Tolima), el incremento de la enfermedad denominada "Pudrición de la Vaina" del arroz se ha hecho bastante notorio. En el segundo semestre de 1971 se presentaron ataques esporádicos pero severos del patógeno en tal magnitud que aproximadamente del 60 al 70 por ciento de las plantas de estos cultivos mostraban la totalidad del follaje muerto.

A pesar de que la enfermedad hace su aparición generalmente en los últimos estados de crecimiento de la planta, cuando las condiciones son favorables, toda la vaina de la hoja y las hojas de la planta pueden ser muertas, reduciéndose el crecimiento y la calidad del grano.

Ante la gravedad del problema se ve claramente la necesidad de buscar un control químico eficiente y económico como solución inmediata. En este trabajo se presentan los resultados de un ensayo de evaluación de varios fungicidas.

2. - MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el C. N. I. A. La Libertad, utilizando las variedades de arroz Tapuripa y Bluebonnet 50.

Los fungicidas empleados fueron el Dithane M-45 del 80%, Hinosan del 50%, Neosozin del 65%, Kitazin del 17% y Polyoxin del 3%.

(1) Ingenieros Agrónomos. Fitopatólogos del C. N. I. A. La Libertad y C. N. I. A. Nataima, respectivamente.

Se empleó diseños de bloques al azar dentro de cada variedad con 15 tratamientos y 5 replicaciones. La siembra se hizo al voleo separando las parcelas por caballones. Los tratamientos y las dosis se relacionan en la Tabla 1.

El tamaño de las parcelas fue de 5 x 5. Para determinar la eficiencia de los tratamientos se hicieron 3 replicaciones de cada uno, excepto con Kitazin (formulación granular) con el cual únicamente se hizo una aplicación tanto en el tratamiento sólo en mezcla.

Como las dos variedades utilizadas tienen diferente período vegetativo las aplicaciones para cada una se efectuaron en diferente fecha. En Bluebonnet 50 las aplicaciones se hicieron a los 48, 99 y 118 días después de la siembra y en Tapuripa a los 89, 108 y 126 días después de la siembra.

Con el fungicida Dithane M-45 se utilizó Tritón AE como adherente a razón de 6 cc por 110 lts. de mezcla.

La evaluación de los tratamientos se hizo teniendo en cuenta el porcentaje de vainas afectadas en base a 20 ó 40 plantas de cada replicación de las parcelas tratadas y el testigo. También se tuvo en cuenta el rendimiento.

3.- RESULTADOS Y DISCUSION

El porcentaje de vainas infectadas y el rendimiento promedio de las 5 replicaciones se presentan en la Tabla 1. Los resultados indican que hubo mayor respuesta a los tratamientos en la variedad Tapuripa que en Bluebonnet 50, tanto en vainas infectadas como en rendimiento. El porcentaje de vainas infectadas del testigo en Tapuripa sólo fue ligeramente sobrepasado por el tratamiento Hinosan+Kitazin, los demás mostraron una menor infección.

En rendimiento esta misma variedad presentó diferencia de 1.373 kg entre el testigo y Kitazin aplicado solo. Además, aún cuando la diferencia en rendimiento con los otros tratamientos no es muy grande hay que anotar que todos ellos sobrepasaron al testigo.

TABLA 1. Control químico de la pudrición de la vaina en dos variedades de arroz, 1971.

Fungicidas	Dosis P. G // Ha	% Vainas Enfermas (1)		Rendimiento Kg/Ha (1)	
		Tapuripa	Bluebonnet 50	Tapuripa	Bluebonnet 50
DITHANE M-45	5.000 gr	33.3	28.8	4.217	3.125
Dithane M-45 + Hinosan	3.000 gr + 500 cc	33.0	27.4	3.747	3.805
Dithane M-45 + Neoasozin	3.000 gr + 600 cc	26.4	40.2	4.034	4.200
Dithane M-45 + Kitazin	3.000 gr + 20.000 gr	34.4	26.8	4.384	3.580
Dithane M-45 + Polyoxin	3.000 gr + 500 cc	35.2	37.2	4.292	3.385
HINOSAN	1.000 cc	34.2	28.6	4.025	3.517
Hinosan + Neoasozin	500 cc + 500 cc	30.8	34.4	4.232	4.032
Hinosan + Kitazin	500 cc + 20.000 gr	40.8	23.6	3.859	3.507
Hinosan + Polyoxin	500 cc + 500 cc	30.2	27.0	4.455	3.360
NEOASOZIN	650 cc	26.0	36.6	4.233	3.182
Neoasozin + Kitazin	500 cc + 20.000 gr	32.2	43.4	4.099	3.492
Neoasozin + Polyoxin	500 cc + 500 cc	35.2	35.8	4.116	3.170
KITAZIN	35.000 gr	36.0	27.0	5.045	2.969
Kitazin + Polyoxin	20.000 gr + 500 cc	37.8	38.4	4.200	3.275
TESTIGO					

(1) Datos promedios de cinco repeticiones.

En términos generales los productos empleados no mostraron control eficiente de la pudrición de la vaina. Sin embargo, de acuerdo a los resultados parece ser que parte de la eficiencia de aplicación de fungicidas está determinada en algún grado por la variedad.

En Tapuripa hubo mejor control que en Bluebonnet 50 pero con diferencia muy estrecha con respecto al testigo.

Las investigaciones de control químico de esta enfermedad deben orientarse al empleo de fungicidas granulares sistémicos y aplicados al suelo para dar una protección permanente a la planta. Las asperciones con productos no sistémicos o poco traslocables de arriba hacia abajo sólo darán alguna respuesta cuando se hagan dirigidas a las vainas, práctica difícil de realizar a nivel comercial.

Como productos promisorios para el control de la pudrición de la vaina del arroz con los cuales se justifica seguir investigando son el Kitazin y el Polyoxin.

DISCUSION: Control químico de la Pudrición de la Vaina.

J. GIRALDO.- No tiene alguna incidencia la aplicación en estado de floración?

A. REYES.- No, no la hubo.

M. RIVERA.- Hemos visto que las mayores afecciones se presentan en el estado de los síntomas se localizan en las hojas y de allí pasan al tallo.

A. REYES.- En la Libertad no se ha observado ataques en estado de plántula.

INSECTOS DEL CULTIVO DEL ARROZ EN EL TOLIMA Y SU

CONTROL

Manuel Amaya N., I. A.,
Alonso Alvarez, I. A. M. S. y
Alejandro Durán, I. A. (1)

1. RECONOCIMIENTO E IDENTIFICACION DE PLAGAS E INSECTOS RELACIONADOS

Sogatodes oryzicolus. Las poblaciones de éste insecto fueron normales durante todas las épocas del año. En relación a las nuevas variedades IR 22 y CICA 4, se notó una mayor incidencia del insecto y de la enfermedad denominada hoja blanca en la IR 22, pero sin llegar a constituir un problema económico. La plaga se combatió con los insecticidas tradicionales con resultados satisfactorios y el promedio total de aplicaciones fué de aproximadamente 4 por cosecha.

Panoquina . sp. En algunas zonas, como Armero, hubo necesidad de aplicaciones contra ésta plaga, especialmente durante la época de sequía cuando los hongos, principales agentes de control biológico del insecto, no se presentaron en la forma esperada cuando hay abundancia de lluvia. Los productos más utilizados fueron: Sevín, Thiodan 35, Dipterex, Azodrin, Toxafeno DDT, Bidrín, Ortho Bux, con resultados satisfactorios.

Blissus spp. Se presentaron en algunos lotes fuertes ataques de éste hemíptero, que fueron controlados con inundación y en otros casos con Furadan granulado con excelentes resultados.

Tierreros y Trozadores. Se observaron ataques normales que fueron controlados sin mayor problema con inundación de los lotes y productos clorinados!

Diatraea sp. La presencia de éste insecto en el arroz tiende a incrementarse, sin embargo, durante el año de 1972 no fueron de importancia económica.

Squizotetranychus sp. No ha tenido significancia económica en las últimas cosechas; sin embargo, en las zonas de Venadillo y Armero hubo lotes con infestaciones altas, que fueron controladas eficazmente con, Tedión V-18; 2.0 lts/Ha. Apparently estas aplicaciones fueron realizadas de manera preventiva, teniendo en cuenta la fuerte

(1) Técnicos del Programa de Entomología. C.N.I.A., Nataima.

época de sequía, que de prolongarse favorecería el incremento de la plaga.

En lo que se refiere a fauna benéfica lo más importante fué la identificación del hongo Synematium sp. de aspecto ramificado sobre larvas y pupas de Panoquina sp.; el himenoptero, Enlophidae, Bdachertus (Howard) como parásito de las larvas del mismo insecto y un Stresyptera parasitando ninfas y adultos de Sogatodes, aún sin identificar.

El Telenomus sp. y el Trichograma sp. siguen siendo los parásitos más abundantes sobre posturas de Diatraea sp. y Rupella albinella.

2. CONTROL DE PLAGAS

2.1. Control químico: Durante el año de 1971, se realizó un experimento sobre evaluación de productos químicos contra Sogatodes sp y Diatraea sp. con el objetivo principal de evaluar la efectividad de control y la fitotoxicidad sobre el cultivo.

Se empleó la variedad Bluebonnet 50 en parcelas de 200 m² y un diseño de bloques al azar. Las aplicaciones se iniciaron pasados los 30 días de germinado el arroz. Se aplicaron los productos cada vez que los niveles de infestación establecidos así lo indicaron hasta la cosecha del grano.

Para Sogatodes spp. se realizaron conteos 1 día antes y 3 días después de cada aplicación, contando el número de adultos recolectados en 10 pasés dobles de jama, en tres sitios de cada parcela, cada una de las cuales representa una replicación.

Los niveles de infestación empleados fueron los siguientes:

- a) De germinación a macollamiento: 20-30 adultos.
- b) De macollamiento a embuchamiento: 40-60 adultos.
- c) De embuchamiento a cosecha: 80-100 adultos.

Para Diatraea sp. se emplearon los mismos productos que para Sogatodes spp. y las evaluaciones se realizaron tomando muestras de 30 tallos por parcela tres días después de las aplicaciones y al final de la cosecha, contándose el número de larvas y pupas de cada tallo. Estos datos se complementaron llevando un registro de espigas "vaneadas" por Diatraea sp. dentro de cada tratamiento hasta la recolección.

Los productos utilizados, su formulación y dosis, se indican en la Tabla 1.

TABLA 1. Insecticidas estudiados en el control de Sogatodes y Diatraea

Insecticidas	% y Formulación	Dosis i.a./Ha
Tos- Torak	4-2 E	3,5 /
Tos- Torak	4-2 E	4,5 /
Furadan	109,	0,75
Furadan	109	1,00
Tox- EPN	4-1 E	4,0 /
Fundal 800	80 PS	1,25
Fundal forte	75 PS	1,25
Tox- Sumithion	4-2	4,0 /
Bayfrusil	48 E	0,3
Bayfrusil	48 E	0,6
Lannate	90 PM	0,25
Lannate	90 PM	0,50
Furadan	75 PM	1,0
Testigo	--	--

/ Dosis producto comercial.

Los resultados indicaron que los productos Fundal forte 75 PS(1,25 Kg/ha PC.), Fundal 800 80 PS (1,25 kg/Ha i.a.), Bayfrusil 48 E (0.60 lt/ha i.a.) y Furadan 10 G (1,00 kg/ha i.a.), son los más apropiados para el control del Sogatodes spp.

Para el control de Diatraea sp. los productos Fundal Forte 75 PS(1,25 kg/ha i.a.), Furadan 10 G (1,00 kg/ha i.a.) y Bayfrusil 48 E(0,6 lt/ha i.a.) fueron los mejores.

Ninguno de los productos utilizados fue fitotóxico al cultivo.

2.2. Control microbiológico: En cooperación con la Federación Nacional de Algodoneros, se efectuó un ensayo sobre el control de tierreros con Thuricide H.D.

Se sembró la variedad Bluebonnet 50 en parcelas de 7x5 m. Después de la germinación se revisaron las parcelas para detectar las infestaciones de tierreros. En cada parcela se revisaron 5 sitios de 1 m c/u, contando el número de larvas presentes.

Se emplearon las dosis de 0,2, 0,4, 0,8 y 1,0 kg/ha, producto comercial de Thuricide H.D. Estas dosis se compararon con Sevin 80 en dosis de 2 kg/ha y un testigo.

Los resultados indicaron que el Thuricide en dosis de 0,6 a 1,0 kg/ha da un buen control de tierreros, al igual que el Sevin 80 en dosis de 2,0 kg/ha.

3. FLUCTUACION DE POBLACIONES DE SOGATODES spp EN EL CULTIVO DEL ARROZ.

Con el fin de determinar la incidencia del Sogatodes en el cultivo del arroz, se vienen realizando observaciones en forma directa, desde el segundo semestre de 1971. Para tal fin se sembraron parcelas de 200 m², con la variedad Bluebonnet 50. En el semestre siguiente se aumentó el número de parcelas, con el objetivo de obtener resultados más valederos; en el último semestre se sembró además la variedad CICA 4 y en la actualidad se realizan observaciones también en otras variedades, tales como la IR22 y la IR 8.

En las parcelas destinadas a estas observaciones no se realizan ninguna clase de fumigación y se llevan a cabo las labores culturales comunes. Las cuentas se realizaron aproximadamente cada semana y se iniciaron cuando el arroz tenía 30 a 35 días de edad.

Los resultados se presentan como sigue:

A) Incidencia de Sogata en Bluebonnet 50, 1971B

Fecha de siembra: Octubre 28, 1971

Fecha de conteo	Total adultos	Promedio(1)
Dic. 6	860	29
Dic. 9	539	18
Dic. 13	1.017	339
Dic. 20	24	8
Dic. 28	195	65
Ene. 5	544	181
Ene. 11	234	45
Ene. 18	50	17
Ene. 24	76	25
Ene. 31	37	12
Feb. 10	7	2

(1) Promedio de adultos por 10 pases dobles de jama.

B) Incidencia de Sogata en Bluebonnet 50, 1972A.

Fecha de siembra: Primera semana Marzo, 1972

Fecha de conteo	Total adultos	Promedio(1)
Abr. 3	90	11
Abr. 14	60	8
May. 4	45	6
May. 18	114	14
May. 26	290	36
Jun. 5	629	79
Jun. 8	375	47
Jun. 15	495	62
Jun. 28	91	11

(1) Promedio de adultos por 10 pases dobles de jama.

C) Incidencia de Sogata en Bluebonnet 50 y CICA 4, 1972B.

Fecha de siembra : Primera semana octubre, 1972.

Bluebonnet 50

Fecha de conteo	Total Adultos	Promedio(1)	CICA 4	
			Total adultos	Promedio (1)
Dic. 1	63	6	24	8
Dic. 7	273	30	94	31
Dic. 16	331	37	51	17
Dic. 22	83	9	11	11
En. 2	177	20	41	14
En. 12	40	4	23	8

(1) Promedio de adultos en 10 pases dobles de jama.

En este mismo ensayo se tomaron al final de la cosecha muestras del número de plantas, afectadas por Diatraea sp. en 10 sitios de 1 m² en cada una de las parcelas. Se observó que el promedio de plantas muertas por m² en la variedad Bluebonnet 50 fué de 6 y en la variedad - CICA 4 de 0,7. Esto nos está indicando la importancia económica de este insecto en el cultivo, de arroz y también la mayor preferencia por la variedad Bluebonnet 50, sobre la CICA 4.

Durante la última cosecha se logró determinar un parásito del Sogatodes spp. del orden Stresesyptera, que ataca al insecto perforando el abdomen. Se hallaron parasitismos del 20 y 30%, lo cual se considera bastante interesante. El parásito fué enviado a los EE.UU. para su identificación.

Según la escasa literatura encontrada sobre éste orden, las familias - más importantes de Stresyptera, con especies parasíticas son: Elénchidae y Helictophagidal.

DISCUSION: Evaluación de insecticidas en el control de Insectos

M.RIVERA.- Cuál es el sentido del movimiento de las larvas de Rupela y Diatraea en el tallo.

M.AMAYA.- La larva de Diatraea tiene una isotropía positiva, mientras que la Rupela tiene una isotropía negativa, o sea, que perfora el tallo hacia abajo.

DE CASTRO.- Una de las guías para el control de plagas lo constituye el establecimiento de niveles de infestación. Existe una tabla de los niveles de infestación para el control de plagas en algodón, según el crecimiento del cultivo, sugiero que el ICA y el CIAT saquen una tabla con los niveles de infestación mínimos para el control de Sogata.

M.J.ROSERO.- Alrededor de 1966 se publicó una tabla que contiene los niveles de infestación mínimos para el control de Sogata en Bluebonnet 50.

EL PLATANILLO DEL ARROZ Y SU CONTROL

Manuel Amaya N. (1)

1. NOMENCLATURA

El nombre científico del Platanillo del arroz es: Panoquina sp. (Lepidoptera - HesperIIDae).

2. DAÑO E IMPORTANCIA ECONOMICA

En la colección del Centro Nacional de Investigaciones Nataima, se encuentran ejemplares de este insecto colectados en arroz, durante el año de 1969. En 1970 se presentó en cantidades mayores que en el año anterior en todas las zonas arroceras del Departamento pero fué controlado por varias especies biológicas.

En 1.971 y sólo en algunos lugares el daño al follaje ascendió al cinco por ciento de las plantas. La larva es bastante voraz y en el primer período del cultivo (germinación a macollamiento) puede producir daños considerables.

En Colombia la especie se ha presentado en los Departamentos del Tolima, Huila, Valle del Cauca, Magdalena y Meta y en los cultivos de arroz, sorgo, maíz, fríjol y la maleza conocida como liendrepuerco.

3. CICLO DE VIDA Y HABITOS

Huevos: Son depositados en forma aislada en el haz o en el envés de las hojas. Tienen un período de incubación de 3 a 4 días.

Larvas: Recién enclosionadas se alimentan de las hojas generalmente en la parte superior y del borde hacia la nervadura. El período larval es de 14 a 17 días.

Pupas: Se encuentran por lo general adheridas longitudinalmente al envés de la hoja. No forma capullos y tienen un período pupal de 9 a 11 días.

Adultos: Son de hábito diurno. La duración de este estado es de 3 a 5 días.

(1) Ingeniero Agrónomo. Programa Entomología, C.N.I.A. Nataima

4. DESCRIPCION DEL INSECTO

Huevos : Recién puestos son de color anaranjado, posteriormente se tornan rosados y antes de la eclosión gris oscuro. Son semiesféricos de base plana y con estrías irregulares en su superficie.

Larvas : Son de color verde pálido, cilíndricas y más anchas en el centro que en los extremos. Tiene 4 líneas longitudinales blancas en el dorso, cabeza con puntos negros y setas. Tres de patas en el tórax y cinco pares de falsas patas en el abdomen. La larva desarrollada puede medir hasta 3.6 centímetros de longitud.

Pupas : Son de color verde, forma cónica y con cuatro líneas longitudinales en el dorso. Miden aproximadamente 3,4 centímetros de longitud.

Adultos : De color café oscuro y manchas transparentes irregulares en las alas anteriores. Poseen antenas filiformes terminadas en gancho. La hembra es de mayor envergadura y de abdomen más ancho que el macho.

5. CONTROL NATURAL

Existe un parasitismo natural por dos clases de hongos: Synematium sp. de apariencia blanca y ramificada y Entomophthora sp. también blanca pero no ramificada.

Se hallaron larvas afectadas por una bacteria aún no determinada. Además se han observado dos clases de Himenópteros y un Díptero parasitando al insecto.

6. CONTROL QUIMICO

Son efectivos para el control productos como: Toxafeno DDT-40-20 en dosis de un galón por hectárea.

Bidrin: 2 litros por hectárea

Ortho Bux: 1.5 litros por hectárea.

Se ha observado que el Metil Parathion es inofensivo a esta plaga, por lo cual no se recomienda.

CONTROL DE MALEZAS EN ARROZ DE SECANO

Hernán Aramendiz O. (1)

1. INTRODUCCION

El 90% del área dedicada al cultivo del arroz en la zona de la Costa Norte Norte de Colombia, es en condiciones de secano. La siembra se hace a chuzo, dejando caer varias semillas en huecos espaciados en forma irregular, a una distancia promedio de 50 cm y a máquina - lo cual por lo general es al voleo. Las variedades que se utilizan son mejoradas, pero todavía existen agricultores que siembran variedades nativas, las cuales presentan características indeseables tales como tallos largos, poco macollamiento, susceptibilidad al volcamiento o acame y algunas con grano de mala calidad de molinería y cocina; además las labores de cultivo son muy rudimentarias.

Con las variedades mejoradas, cuando se manejan en la misma forma que las nativas, los incrementos en los rendimientos son muy limitados, a veces nulos, por tanto debe tenerse en cuenta que para lograr rendimientos altos es necesario aplicar diferentes prácticas de cultivo, siendo fundamental entre estas el control de malezas.

En el cultivo del arroz en condiciones de secano, el desarrollo de malezas es bastante alto y en la actualidad es muy poca la información que se tiene sobre el control, naturalmente esto es debido a que hasta la presente las investigaciones realizadas son muy recientes en comparación a las efectuadas en arroz de riego.

En el presente trabajo, se registran los resultados preliminares de un estudio en el cultivo de arroz bajo condiciones de secano, utilizando para el control de malezas, el herbicida Propanil (Stam-F-34), solo y en combinación con el 2-4-5T (Fedearroz 500).

2. MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en 1972, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Turipaná". Se utilizó el diseño de "Bloques al azar" con 5 tratamientos, 3 repeticiones y un tamaño de parcelas de 20 m².

Los tratamientos empleados se presentan en la Tabla 1. Se utilizó la variedad CICA 4 y la siembra se hizo a mano y al voleo con 100 kg de semilla por hectárea. La semilla se tapó a mano con un rastrillo. En cuanto a prácticas culturales, a la siembra se aplicaron 40 kg por ha.

(1) Ingeniero Agrónomo, Jefe Seccional Programa Arroz del C.N.I.A. Turipaná, Cereté.

TABLA I. Herbicidas, dosis y épocas de aplicación utilizados en el control de malezas en arroz de secano en Turipaná, 1972

Herbicidas	Dosis (P.C./ha) (1)	Epoca de aplicación
Propanil	9,5 litros	2 - 3 Hojas
Propanil + 2-4-5T	6 + 1 "	2 - 3 Hojas
Propanil	9,5 litros	2 - 3 Hojas
y 2-4-5T	1 litro	Macollamiento
Testigo mecánico	Desyerbe a mano	Tres, una cada 20 días
Testigo Absoluto		

(1) P.C. = Producto Comercial

de cada uno de los nutrientes, fósforo y potasio. De nitrógeno se aplicaron 80 kg/Ha fraccionados en tres partes iguales y cada una a los 20, 40 y 60 días después de la siembra.

En cuanto a la recolección, esta se hizo a mano, cosechando individualmente cada parcela y luego se tomó el peso transformándolo a kilogramos por hectárea.

Las evaluaciones de control se hicieron a los 15 y 30 días después de las aplicaciones de los herbicidas, y el índice de daño se tomó mediante la escala de fitotoxicidad que se presenta a continuación:

0	Sin daño
1 - 3	Poco daño
4 - 6	Daño moderado
7 - 9	Daño severo
10	Muerte

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados preliminares (Tabla 2) indican que con la mezcla del Propanil más 2-4-5T en dosis de 6 y 1 litro por hectárea, aplicados cuando las malezas tiene de 2 a 3 hojas, se obtienen un buen control de la Liendrepuerco (Echinochloa colonum), Cocuito (Cyperus rotundus), Malva (Malachra alceifolia) y Dormidera (Neptunia prostrata).

Resultados similares se obtuvieron con la aplicación de Propanil en dosis de 9,5 litros por hectárea cuando las malezas tienen de 2 a 3 hojas y con la aplicación antes del macollamiento de 2-4-5T en dosis de 1 litro por hectárea.

Con estos tratamiento se obtuvo un aumento en el rendimiento de arroz en cáscara de 3 toneladas mas por hectárea con respecto al testigo, lo cual, económicamente representa una ganancia neta de \$6.000 (Tabla 3)

4. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados anteriores se concluye lo siguiente:

- a) En el cultivo del arroz bajo condiciones de secano, los mejores controles de malezas se logran con el uso de Propanil (Stam F-34 más 2-4-5T (Fedearroz 500), en dosis de 6 y 1 litro por hectárea, respectivamente, aplicando la mezcla cuando las malezas tienen de 2 a 3 hojas o aplicando estos herbicidas en diferentes épocas, el Propanil en dosis de 9,5 litros por hectárea cuando la maleza tiene de 2 a 3 hojas y el 2-4-5T en dosis de 1 litro por hectárea aplicando antes del macollamiento del arroz.

TABLA 2. Efecto de los herbicidas Propanil y 2-4-5T en el control de malezas en arroz de secano en Turipaná segundo semestre de 1972.

Tratamiento	Dosis(1)	Epoca	Indice de año	Echinochloa		Cyperus rotundus		Malachra alceifolia	Neptunia prostata
				15 días	30 días	15 días	30 días	30 días	30 días
Propanil	9.5 lts	2-3 hojas	1	100	50	0	0	0	0
Propanil + 2-4-5T	6 lts + 1 litro.	2-3 hojas	3	100	70	100	90	90	90
Propanil y 2-4-5T	9.5 lts y 1 litro	2-3 hojas	0	100	80	100	80	100	100
Macollamiento :									
Testigo mecánico (Desyerbes)	Tresuna c/20 días		0	100	100	70	70	80	80
Testigo absoluto (Sin control)			7	0	0	0	0	0	0

1) EC = Producto Comercial.

TABLA 3. Análisis económico del control de malezas del arroz en condiciones de secano, Variedad CICA 4.

Tratamientos	Rendimiento Kg/Ha.	Incremento respecto al testigo absoluto	Valor incremento a \$2.00 kg	Costo herbicidas (1)	Ganancia Neta/Ha debida a herbicidas
Propanil	3.467	2.591	5.182	445.17	4.736.83
Propanil + 2-4-5T	4.007	3.131	6.262	320.76	5.941.24
Propanil y 2-4-5T	4.273	3.397	6.794	484.77	6.309.23
Testigo mecánico	3.383	2.507	5.014	1.800.00 (2)	3.214.00
Testigo absoluto	876				

(1) Más el 10% por transporte y aplicación.

(2) Valor 60 jornales (30.00 c/u) Comprende tres desyerbas de 20 jornales c/u.

b) La mezcla de Propanil más 2-4-5T presenta un índice de fitotoxicidad de 3, pero el arroz se recupera rápidamente. Además esta mezcla controla con mayor efectividad el coquito (Cyperus rotundus), maleza de alta agresividad en la zona

DISCUSION: Control de Malezas en Secano

- D. SALAS.- En la zona arrocera de Majagual hay zonas grandes en donde se cultiva arroz de secano; desde que se comenzó el cultivo mecanizado se ha venido utilizando el propanil con resultados excelentes. Lógicamente, el propanil produce quemazón en el arroz de secano, pero 8 o 10 días después de la aplicación el arroz se ha recuperado. Aún no se han hecho estudios experimentales en esa zona pero los rendimientos no han bajado.
- H. ARAMENDIZ.- Esta zona es de gran importancia y en invierno se siembran unas 10.000 Has. y propiamente no es de secano ya que aprovechan los rios Ocaña y Cauca para el riego.
- D. SALAS.- Prácticamente el cultivo de esa zona no es de secano; siembran al principio de las lluvias pero las lluvias y la creciente de los ríos alcanzan a inundar los cultivos.
- M. RIVERA.- Volviendo al caso del propanil en arroz de secano, considero que si coincide la época de siembra con una humedad adecuada y posteriormente a la aplicación siguen las lluvias, el efecto del producto será bueno; pero si la aplicación del propanil se hace en suelo seco y no hay lluvias, el herbicida no actúa sobre la maleza. Creo que en la zona de Bajo Cauca el producto les ha dado muy buenos resultados porque después de la aplicación el suelo prácticamente se embarca con las primeras lluvias y el nivel del agua puede subir 30 o 40 cms.
- C. MARTINEZ.- Si no se presenta las condiciones de humedad propicias para hacer la aplicación propuesta por el Dr. Aramendiz, usted no haría ningún control de malezas?
- M. RIVERA.- Haría las siguientes prácticas: a) Buena preparación del suelo; b) Emplearía mayor densidad de siembra y c) aplicaciones tardías de propanil solo. Las malezas de hoja ancha se controlarían cuando estuviesen floreciendo.
- P. SANCHEZ.- Eso depende; se ha observado que en condiciones de secano después de haber quemado y limpiado el lote la mayoría de las malezas que salen son de hoja ancha.
- M. RIVERA.- Generalmente en los suelos que se acondicionan para arroz de secano casi siempre predomina malezas de hoja ancha en la 1a. y 2a. cosecha; a partir de la 3a. cosecha empiezan a predominar las malezas gramíneas.

CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN ARROZ DE RIEGO

Jaime Ottavo (1), Yesid Ottavo y Rafael Robayo (2)

1. - INTRODUCCION

El cultivo del arroz constituye un producto básico en la economía nacional y su producción es importante ya que la incorporación de nuevas áreas a la producción de este cereal son cada vez más amplias al igual que su productividad.

El uso de herbicidas para el control de malezas en el arroz es importante y por lo tanto, es necesario determinar las dosis apropiadas y las épocas oportunas de aplicación, para lograr una mayor eficiencia.

Uno de los factores que más afecta los rendimientos es la competencia de malezas. Esto reviste mayor trascendencia con la sustitución de variedades de tipo alto por variedades de tipo enano que compiten desventajosamente con las malezas en su fase inicial de desarrollo. En el C.N.I.A. Nataima se adelantó un estudio en arroz de riego con el objeto de definir conceptos en cuanto a épocas oportunas de aplicación de los herbicidas, teniendo en cuenta el estado de desarrollo de las malezas; conocer el comportamiento de algunos herbicidas solos, o en mezcla y evaluar daños ocasionados por la aplicación de herbicidas y su influencia en la producción.

En este trabajo se presentan los resultados parciales.

2. - MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron los herbicidas solos y en mezcla que se indican en la Tabla 1. Se empleó las variedades IR 22 y CICA 4, sembrando con una densidad de 150 kg. de semilla por hectárea.

(1) Ingeniero Agrónomo. Programa de Fisiología Vegetal, C.N.I.A. Nataima.

(2) Ingenieros Agrónomos. Programa de Arroz, C.N.I.A. Nataima.

El diseño experimental fué el de Bloques al azar con tres replicaciones y un tamaño de parcelas de 4 x 10 m. La siembra se hizo en surcos distanciados a 30 cm.

Las malezas predominantes en el campo experimental fueron: Echinochloa sp., Ipomea sp., Portulaca oleracea; Digitaria sanguinalis y Phaseolus lathioides.

La aplicación de los herbicidas se hizo teniendo en cuenta el estado de desarrollo de la maleza, así:

Epoca aplicación	Estado de la maleza
Preemergente	semilla
Preemergente tardío	embrión
Emergente	plántula
Postemprano	1-2 hojas
Postardío	3-4 hojas

Las observaciones de campo para índice de daño se hicieron a los 15-30 y 45 días después de la aplicación en base a la siguiente escala:

0	ninguno
1 - 3	levemente afectado
4 - 6	moderadamente afectado
7 - 9	fuertemente afectado
10	muerte total

Para el control de malezas se hicieron evaluaciones a los 30-60 y 90 días después de la aplicación de acuerdo al siguiente criterio:

0 - 10% de control	muy malo
11 - 40% de control	malo
41 - 60% de control	aceptable
61 - 80% de control	bueno
81 -100% de control	excelente

los variedades de arroz bajo riego.

Variedad	Días después de la siembra												Rendimiento Kg/Ha(1)	
	Indice de Daño						Control Total %							
	IR 22			CICA 4			IR 22			CICA 4			IR 22	CICA 4
	15	30	45	15	30	45	30	60	90	30	60	90		
g.	0	1	0	0,5	0	0	70	60	47	53	52	65	5.980	6.399
	1,5	0,5	0,5	2	1	0	87	80	73	85	80	80	6.138	7.548
	2	2	1	2	1,5	0,5	85	70	67	83	87	85	6.183	7.003
ana	1,5	0	0	2	0	0	78	73	70	75	72	80	5.913	7.172
	0	0	0	0	1	0	62	56	50	50	53	38	5.517	6.250
	2,5	0,5	0,5	1	0	0	88	88	83	90	83	87	6.197	7.451
ana	0,5	0	0	1	0	0	70	65	60	78	72	82	6.153	7.196
ana	0,5	0	0	1	0	0	72	60	60	70	63	78	5.319	7.341
	0	0	0	0	1	0	72	63	50	37	37	50	4.800	5.264
	0	0	0	0	1	0	50	42	50	58	53	63	5.162	6.912
ana	3	2,5	2	3	2	2	82	68	80	63	50	57	5.347	7.064
	0	0	0	0	0	0	63	50	60	57	58	53	5.603	6.328
	0	0	0	0	0,5	0	73	50	65	72	60	73	6.069	7.242
ana	0,5	0	0	1	0,5	0	57	43	50	57	50	70	5.012	6.338
g.	2	2	2	1,5	2	0	90	85	77	87	72	77	6.312	7.776
	0,5	0	0	1	0	0	80	65	80	80	63	82	5.962	7.438
	0	0	0	0	0	0	73	40	97	80	70	95	5.881	7.090
	0,5	3	3	2	2	1,5	10	20	20	20	20	20	3.605	4.841

3. - RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Índice de Daño.

Se puede observar en la Tabla 1, que los tratamientos con Butaclor en dosis de 2,1 kg i. a. /ha. en preemergencia y en preemergencia tardía, ocasionaron daños al cultivo hasta los 30 días, manifestándose en reducción de la población y altura de las plantas. Sin embargo, a los 45 días se observó una recuperación de las plantas. El daño fue menor en preemergencia temprana y mayor en preemergencia tardía.

Las dos variedades fueron ligeramente afectadas a los 15 días, manifestándose el daño en reducción de altura, por los tratamientos Propanil/Butaclor (1, 7-1, 1 Postemprana), Propanil/Butaclor (0, 4-2, 2 emergencia) Propanil/Butaclor (0, 8-2, 2 Postemprana) y Propanil/Butaclor (1, 2-2, 2. postemprana).

Los tratamientos con TOK/DNBP (2, 0-1, 0 Postemprana) y Bentio-carbo (3, 0 Preemergente) ocasionaron daños que persistieron hasta los 45 días, manifestándose en quemazón del arroz para el primero y en reducción de la población para el segundo.

3.2 Control total.

En la Tabla 1. se observa que los tratamientos con Propanil/Butaclor (0, 4-2, 2 Emergente) y Linuron/Fluodifen (0, 3-2, 5 Emergente) dieron un excelente control hasta los 90 días, en las dos variedades. Igualmente los tratamientos con Butaclor (2, 1 Pretardía), Propanil/Butaclor (1, 7-1, 1 Postemprano) y Propanil/Butaclor (0, 8-2, 2 Postemprano), dieron un excelente control solamente en la variedad CICA 4. Esto se debe probablemente a una mayor competencia de CICA 4 por su mejor vigor en estado de plántula, que IR 22.

El tratamiento con Propanil (3, 5 kg i. a. /ha), repartida la dosis en dos épocas, dió un control aceptable hasta los 90 días. Este tratamiento fué superior al tratamiento hecho con el mismo producto y dosis aplicado en una sola época.

El tratamiento Propanil/Butaclor (0, 4-2, 2 Emergente) presenta un excelente control hasta la última evaluación en comparación con la misma mezcla, en dosis más altas y diferentes épocas de aplicación.

En las dos variedades se obtuvo un control excelente con el tratamiento Bentiocarbo (3, 0 Preemergente).

3.3 Rendimientos.

En la Tabla 1, se puede observar que existe una relación directa entre el control de malezas y el alto rendimiento en los mejores tratamientos. También se nota que el índice de daño observado en algunos tratamientos, no afectó los rendimientos.

Teniendo como base el rendimiento del testigo absoluto en las dos variedades, todos los tratamientos dieron una mayor producción.

Al observar los rendimientos obtenidos con las diferentes mezclas, se nota que los mejores rendimientos se obtuvieron con los tratamientos Propanil/Butaclor (0, 4-2, 2) y Linuron/Fluorodifen (0, 3-2, 5) aplicados cuando las malezas estaban emergiendo.

4. - CONCLUSIONES

El Butaclor y Bentiocarbo aplicados en Preemergencia, son eficientes para el control de malezas en arroz de riego.

El Butaclor es menos tóxico cuando se aplica en Preemergencia.

La mezcla Propanil/Butaclor (0, 4-2, 2 Emergente) dió los mejores resultados de control.

La aplicación fraccionada de Propanil da mejores resultados de control que una sola aplicación en la misma dosis.

NUEVOS HERBICIDAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN ARROZ DE RIEGO

Wilson Piedrahita (1)

1. INTRODUCCION

El cultivo del arroz en Colombia ha alcanzado altos niveles de tecnología y uno de los componentes de ésta es el campo de control de malezas. Con la introducción del sistema de siembra de semilla pregerminada se hace necesario conocer qué grado se ve afectada la selectividad de los productos tradicionalmente empleados en arroz de riego e igualmente como se comportan los nuevos herbicidas. A la par con este tipo de investigación surge la necesidad de conocer en más detalle los diferentes factores que puedan afectar la selectividad de los herbicidas.

El presente trabajo consta de las siguientes partes:

- a) Selectividad en arroz de semilla pregerminada
- b) Interacción de profundidad de siembra y fitotoxicidad en arroz.
- c) Interacción entre humedad del suelo y fitotoxicidad de algunos herbicidas en arroz.
- d) Efecto de DNBP en arroz.

Los trabajos presentados a continuación fueron utilizados por el Programa de Control de Malezas del CIAT y dirigido por el Dr. Jerry Doll. En ellos han participado los Ingenieros Agrónomos Luis Alberto Lovato (del Brasil), Wilson Piedrahita C., e igualmente el estudiante Ramiro Fernández.

2. SELECTIVIDAD EN ARROZ DE SEMILLA PREGERMINADA

Con el desarrollo del sistema de establecimiento de arroz de semilla pregerminada, se realizaron varios ensayos para comprobar la selectividad de los herbicidas con el mencionado sistema. Puesto que la semilla queda encima del suelo, se supone que puede haber menos selectividad de los productos de preemergencia tardía debido a que el producto entra en contacto íntimo tanto con el coleoptilo como con la radícula.

Durante los semestres 1972A y B se hicieron cuatro ensayos comparando la selectividad química en arroz de siembra tradicional sembrando (semilla seca y tapando) con el sistema de semilla pregerminada en suelo fangueado. La variedad utilizada fué CICA 4 sembrada a 100 Kg/ha en todos los ensayos. La semilla pregerminada fué sometida a 24 hr.

(1) Ingeniero Agrónomo, Programa Control de Malezas del CIAT.

bajo el agua y otras 24 horas en un sitio fresco. Después se la sembró en suelo batido que tenía una capa de 8 cm. de agua y a las 6 a 8 se drenó.

De los productos aplicados en preemergencia tardía, en arroz de semilla pregerminada solamente presentó un margen de selectividad amplio, el fluorodifen. Los herbicidas, metazol, pronamide, butaclor, oxadiazon, linuron, clorbromuron y bentiocarbo, presentaron fitotoxicidad alta a los 30 días de aplicación. Todos los productos mencionados alta a los 30 días de aplicación. Todos los productos mencionados fueron selectivos en el arroz sembrado con semilla seca. Se observó mayor selectividad en las aplicaciones hechas en preemergencia tardía (5 a 7 días después de sembrar) que en las preemergentes.

Ya en postemergencia, todos los productos ensayos fueron selectivos, tanto en arroz de semilla pregerminada como en arroz de siembra directa. Se probaron varias mezclas de butaclor, bentiocarbo y oxadiazon con el propanil y su buen comportamiento presenta la posibilidad de usar estos mismos tratamientos en arroz de secano.

Se observó un aumento apreciable en el rendimiento al comparar el sistema de semilla pregerminada con el de siembra directa. El aumento promedio para todos los tratamientos durante los dos semestres fué un 30% a favor de una semilla pregerminada. Eso se debe al buen control de maleza causado por el fangueo y por el mayor vigor inicial que tiene la semilla pregerminada.

3. INTERACCION DE PROFUNDIDAD DE SIEMBRA Y FITOTOXICIDAD EN ARROZ.

Con el uso de herbicidas preemergentes en arroz se han presentado algunos problemas de fitotoxicidad que pueden obedecer a diversas causas, entre las cuales la profundidad de siembra pudiera ser una de ellas. Con tal fin se realizó el presente trabajo en donde se compararon cuatro herbicidas preemergentes en dos dosis y utilizando tres profundidades de siembra del arroz CICA 4. El ensayo se realizó en el invernadero en bandejas plásticas con los herbicidas butacolor, 2,0 y 3,0 kg i.a./ha; fluorodifen, 4,0 y 6,0 kg i.a./ha; bentiocarbo, 3,5 y 5,0 kg i.a./ha y oxadiazon, 1,0 y 2,0 kg i.a./ha. El arroz se sembró a 1,2 y 3 cm de profundidad para cada tratamiento.

Los resultados indican que hubo diferencias en la profundidad de siembra en relación a la fitotoxicidad. Se puede afirmar que el efecto del herbicida es menor cuanto más profunda es la siembra. El arroz sembrado a 3 cm no presentó casi síntomas de daño en los tratamientos con butaclor y bentiocarbo. Cuando se sembró a 1 y 2 cm hubo daños en todos los tratamientos. El bentiocarbo fué el producto más selectivo de los utilizados.

4. INTERACCIONES ENTRE HUMEDAD DEL SUELO Y FITOTOXICIDAD DE ALGUNOS HERBICIDAS EN ARROZ

Uno de los factores que pueden afectar la fitotoxicidad de los herbicidas es la humedad del suelo al momento de hacer la aplicación. Se han visto algunos problemas de fitotoxicidad con ciertos herbicidas debido posiblemente a exceso de humedad en el suelo.

Con el fin de observar si realmente se ve afectada la selectividad de los herbicidas, se realizó el presente estudio en la casa de mallas y en bandejas plásticas utilizando la variedad CICA 4.

Se utilizaron los siguientes herbicidas: butaclor, 3,0; fluorodifen 6,0; oxadiazon, 2,0; DPX-6774, 1,0 y 2,0 y MC-4379, 2,0 y 3,0 kg i.a/ha. Se emplearon tres niveles de humedad: 25%, 50% y 75% de la capacidad de campo del suelo. La textura del suelo fué arcillo arenoso, con 2% materia orgánica. Teniendo por base la reducción en la altura y el peso verde de las plántulas a los 14 días, los siguientes herbicidas no presentaron daño apreciable: butaclor, fluorodifen, oxadiazon y MC-4379. El DPX-6774 ocasionó daños severos en las dosis utilizadas a los tres niveles de humedad. Eso se debe a la manera de realizar el ensayo, pues se sembró, se aplicó y se regó, respectivamente, mientras que la recomendación específica es que dicho producto debe aplicarse después del riego de germinación, a los 5 y 6 días.

5. EFECTO DEL DNBFP EN ARROZ

El DNBFP es un herbicida selectivo en varios cereales menores y se utiliza tanto en preemergencia como en postemergencia.

Se han realizado estudios acerca de su efecto en cebada y trigo pero en condiciones de bajas temperaturas. Siendo el arroz un cereal, existen bases para creer que también sea selectivo a este cultivo. Sin embargo, las condiciones de alta temperatura de las zonas arroceras pudieran incidir en una mayor toxicidad.

Ya hay noticias de que algunos agricultores lo han empleado en los Llanos Orientales con buenos resultados pero en mezcla con propanil.

Si realmente resulta selectivo es necesario determinar cual es la dosis y época más adecuada para emplearlo bien sea solo o en mezcla con otro herbicida postemergente.

La finalidad de este estudio consiste en determinar la dosis y época de aplicación de DNBFP en el cultivo del arroz. Los ensayos se están realizando tanto en bandejas en casa de mallas, como en el campo donde la temperatura media ambiental es de 24°C.

El DNBFP se ha ensayado en cuatro dosis: 0,25; 0,5; 1,0 y 1,5 kg i.a/ha. en dos épocas diferentes: estado de 2 a 3 hojas y en macollamiento temprano del arroz.

Los resultados en casa de mallas muestran que aún en las dosis más altas (1,5 kg i.a./Ha) los daños son moderados en los 14 días siguientes a la aplicación tanto en estado de 2-3 hojas como en macollamiento temprano.

Aún no se ha concluido el ensayo de campo pero se ha notado una rápida recuperación.

DISCUSION: Nuevos herbicidas en el Control de Malezas en Arroz de Riego

C. ORTEGA.- Quiero hacer una pequeña observación a los que trabajan con herbicidas en arroz de secano. Tuve una experiencia con CICA4 en Honduras. En unas parcelas apliqué un fertilizante 12-24-12; a los 30 días de germinado el arroz apliqué úrea y a los 40 días se aplicó Stam Lv-10 en la dosis de 3 gal/Ha. Por el contrario, en otras parcelas se aplicó Stan a los 15 días, 2 gal/ha, cuando las malezas tenían de 2 a 3 hojas. El control de malezas fué mucho mejor en las parcelas que recibieron úrea antes de la aplicación del Stam.

P. SANCHEZ.- Con esa aplicación tan temprana de úrea se estimula el crecimiento de la maleza.

C. ORTEGA.- Sabía que con esa aplicación de úrea se estimulaba el crecimiento de la maleza. Por eso apliqué una dosis mayor de Stam para eliminar las malezas.

M. RIVERA.- Desde el punto de vista económico es botar la plata cuando se aplica úrea antes de controlar las malezas. Sabemos que las malezas tienen mayor capacidad de absorción de nutrientes, aún en condiciones adversas.

M. J. ROSERO.- Tenemos muy pocos trabajos en el control de malezas en arroz de secano. Se sabe que en ciertas zonas sobretodo en Córdoba existen problemas serios. Es necesario que los Técnicos de Turipán, y los que están en otras zonas de secano en asocio con los de Fisiología Vegetal, incrementan más estos estudios.

EL PROBLEMA DE LA DEFICIENCIA DE ZINC EN ARROZ

Carlos Flor, Robert Cheaney y Pedro Sánchez(1)

1. - INTRODUCCION

Generalmente se atribuyen muchas causas al efecto que se produce en las plantas, como anormalidades y se ha prestado poca atención a los efectos indirectos que realmente pueden estar influyendo en la situación como ser el relacionado con las deficiencias de algunos elementos menores como zinc, boro, hierro.

Parte de los campos experimentales de CIAT presentan estos problemas ya que hay evidencias de anormalidades en el desarrollo de algunos cultivos como el arroz. El problema es de una magnitud tal que no ha sido posible obtener cosecha alguna.

En Marzo de 1971, se observó en algunos campos que en las siembras de arroz bajo riego, las plantas presentaban una semana después del trasplante, manchas alargadas de forma irregular y de aspecto herumbroso, localizadas en la parte central de las hojas más viejas. Estas manchas aumentan de tamaño después de que se efectuaba la primera aplicación de nitrógeno, es decir a los 21 días después del trasplante y llegaban a ocupar casi toda la superficie de la hoja. En algunas zonas las plantas morían definitivamente unos 40 días después del trasplante.

Pruebas preliminares de invernadero y de campo, así como la revisión de trabajos adelantados por IRRI, llevaron a identificar el problema como una "deficiencia de zinc".

(1) Ingenieros Agrónomos del CIAT. El trabajo fué adaptado y presentado por el Ingeniero Agrónomo José A. Badia, Técnico en entrenamiento.

De acuerdo a las publicaciones de IRRI, la deficiencia de zinc fue reportada por primera vez como un problema en los suelos inundados, por Nene, en 1966. Forno y Yoshida (*) estima que actualmente en Asia hay más de un millón de hectáreas afectadas, "área que se incrementa a medida que los agricultores introducen las nuevas variedades de alta producción y a medida que adoptan las prácticas de fertilización recomendadas".

Los resultados más sobresalientes en los primeros estudios (CIAT-1971) de este problema fueron los siguientes:

- a) La aplicación de zinc incorporado al suelo antes del trasplante parece ser un método de aplicación más eficiente, con respecto a la aplicación en el agua de inundación, una vez que se han presentado los primeros síntomas.
- b) La respuesta a niveles de zinc es creciente aún a niveles tan elevados (120 kg de Zn/ha).
- c) El óxido de zinc, el sulfato y el poliflavonoide en aplicaciones foliares, parecen ser igualmente efectivos para remediar la deficiencia. La fuente comercial "Agrimins" no parece tener ningún efecto en la solución del problema.
- d) El tratamiento de las raíces del arroz en el momento del trasplante con soluciones de sulfato de zinc a concentraciones de 1, 2 y 4% minutos no son suficientes para remediar el problema.
- e) Entre Urea y el sulfato de amonio no parece existir diferencia respecto a efectos relacionados con la deficiencia.

(*) Douglas A. Forno and Shouiche Yoshida. Zinc Nutrition of the rice plant. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE.

- f) Observaciones preliminares relacionadas con el comportamiento de algunas variedades ante el problema de zinc, indican que las variedades Colombia 1 e ICA 10 son las menormente afectadas por la deficiencia pero las variedades Bluebelle, Starbonnet y Bluebonnet 50 parecen ser más afectadas. Las variedades como IR 8, CICA 4 e IR 22, ocupan una posición intermedia.
- h) En las plantas de arroz de la variedad CICA 4, que no presentaron síntomas de la deficiencia, el contenido de zinc fue de 38 ppm. En plantas que presentaron síntomas severos de la deficiencia, el contenido de zinc fue de 17 ppm.

Todos los trabajos de 1971 sirvieron de base para diseñar la investigación a seguir en 1972, que consistió en tres aspectos principales, a saber:

- a) Reconocimiento de la magnitud del problema en los campos del CIAT.
- b) Estudios de épocas, de aplicación de zinc.
- c) Estudio de una nueva alternativa para solucionar el problema, mediante incorporación de zinc al suelo y pegando el óxido de zinc a la semilla.

2.- RECONOCIMIENTO DE LA MAGNITUD DEL PROBLEMA EN LOS CAMPOS DEL C. I. A. T.

2.1 Procedimiento

Para la consecución de este objetivo se diseñaron dos experimentos en dos campos nuevos del Centro. La variable estudiada fue niveles de zinc: 0, 5, 10, 20, 40 y 80 kg Zn/ha. Se utilizó como fuente de zinc, el sulfato de zinc, $\text{SO}_4\text{Zn} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. La aplicación del zinc, se hizo en presiembra e incorporando el sulfato de zinc al suelo con un rastrillo. Este sistema de aplicación de zinc había sido el más recomendable de acuerdo a la experiencia lograda en 1971. Se sembró la variedad CICA 4, 80 kg de semilla/ha. Se hicieron dos aplicaciones de nitrógeno, cada una de 100 kg N/ha a los 28 y 56 días después de la siembra. Se empleó la urea del 46% como fuente de nitrógeno. En los dos experimentos se utilizó el diseño experimental de bloques al azar.

2.2 Resultados

Los resultados de estos dos experimentos se presentan en la Tabla 1 y Figura 1.

Estos resultados muestran que en ninguno de los dos experimentos se presentó la sintomatología de la deficiencia observada en 1971. El desarrollo y aspecto de las plantas en las parcelas que no recibieron zinc, fue aparentemente normal. Producciones superiores a 8 ton/ha en estas parcelas, también lo confirman. Sin embargo, se considera que estas plantas alcanzaron a sufrir por hambre oculta pues los datos indican una respuesta que alcanza su máxima pendiente, en los dos experimentos, con el uso de 5 kg de Zn/ha.

El costo del kilogramo de zinc, con base en el sulfato de zinc, es aproximadamente de \$ 66,00. Por lo tanto, respuestas como las alcanzadas con el uso de 5 kg Zn/ha en los dos experimentos, son rentables económicamente.

No parece conveniente la utilización de niveles de zinc superiores a 10 kg Zn/ha.

3. - ESTUDIO DE EPOCAS DE APLICACION DE ZINC

3.1 Procedimiento

Se estudiaron tres épocas de aplicación de zinc (0, 28, 56 días) y tres niveles de zinc (0, 10 y 20 kg Zn/ha).

Se empleó la variedad CICA 4 y un diseño de parcelas divididas con 3 repeticiones. Se hicieron dos aplicaciones de nitrógeno, cada una de 100 kg N/ha a los 28 y 56 días después de la siembra y empleando urea del 46% como fuente. La aplicación de zinc a los 0 días, o sea en pre-siembra, se hizo incorporando al suelo el sulfato de zinc, que fue la fuente usada. Las aplicaciones de zinc correspondientes a los 28 y 56 días se hicieron simultáneamente con las aplicaciones de nitrógeno. El pH del suelo en estudio fue 7.9 y los contenidos de zinc en el suelo, 0-10cm fueron de 2.63 pp, (Zn por EDTA) y 1.46 ppm (Zn extraído con HCL + H₂SO₄).

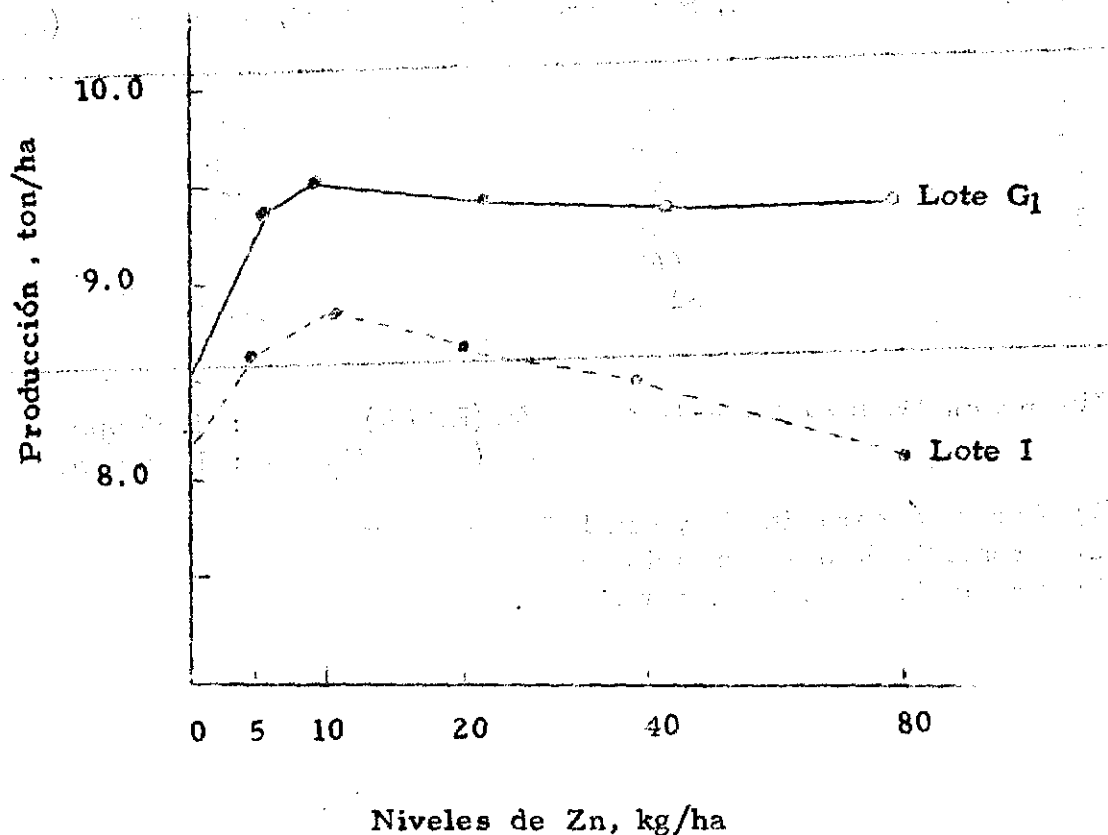


FIGURA 1. Respuesta de la variedad CICA 4 a varios niveles de zinc en dos campos de CIAT en 1972.

3.2 Resultados

Los resultados de este estudio se presentan en la Tabla 2 y Figura 2. Se encontró una respuesta del arroz a la aplicación de zinc, hasta el nivel 10 kg Zn/ha. No parece conveniente el uso de cantidades de zinc superiores a este nivel.

La época más recomendable para corregir el problema de deficiencia de zinc, es inmediatamente antes de la siembra. Esto confirma algunas de las experiencias obtenidas en 1971.

4. - ESTUDIO DE UNA NUEVA ALTERNATIVA PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE DEFICIENCIA DE Zn

Una nueva alternativa para solucionar el problema de deficiencia de zinc se desarrolló en 1972: la incorporación de zinc al suelo y pegándolo a la semilla. Las etapas cubiertas en el desarrollo de esta alternativa fueron:

Fuente de zinc a utilizar
Uso de pegantes
Procedimiento
Evaluación del método.

La experiencia obtenida en el manejo de dos fuentes de zinc, el óxido y el sulfato, permitió seleccionar al óxido de zinc, ZnO, como la fuente más apropiada para ser pegada a la semilla del arroz. La facilidad de manejo del óxido de zinc debido a sus propiedades físicas, así como ventajas de orden económico y un posible menor efecto dañino sobre la germinación, en comparación con el sulfato de zinc, permitieron esta selección.

Respecto al uso de pegantes, es importante señalar que el solo mojado de las semillas de arroz con agua y posterior mezcla con el polvo de ZnO, ya permite que una cierta cantidad de este óxido quede adherido a la semilla. Dado que esta semilla va a estar en contacto con el agua o con un suelo muy saturado, se observó que al usar un pegante, goma arábica en este caso, el ZnO quedaba más fuertemente adherido a la semilla disminuyéndose en esta forma la posibilidad de pérdidas. Se estudiaron varias relaciones agua: goma arábica y

TABLA 2. Efecto de las épocas de aplicación y niveles de zinc en la variedad de arroz CICA 4.

Épocas de aplicación de zinc	Producción, kg/ha (1)	
	10 kg Zn/ha	20 kg Zn/ha
0 días	8940	8759
28 días	8712	8511
56 días	8305	8510
Testigo absoluto, sin zinc:	8260	

(1) Arroz cáscara limpio y con 14% de humedad. Promedio de tres repeticiones.

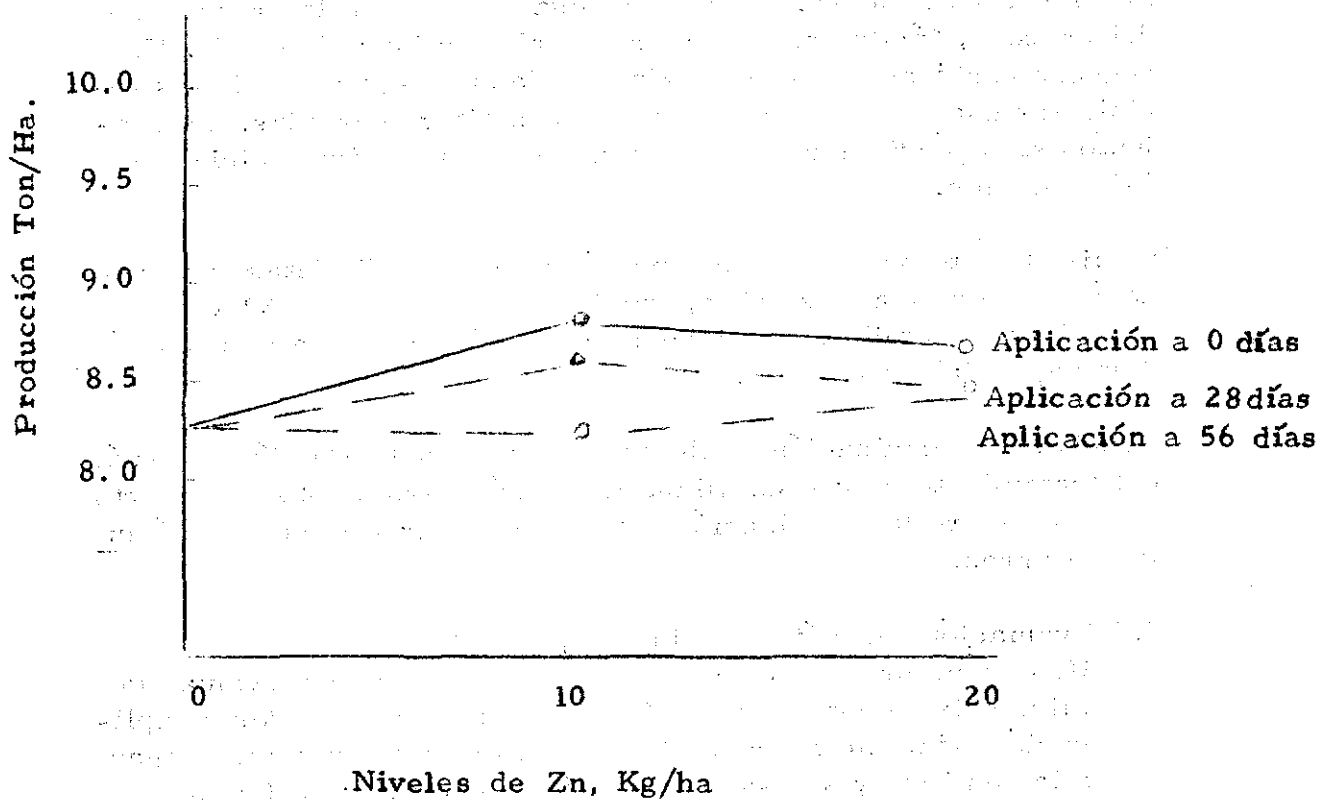


FIGURA 2. Efecto de las épocas de aplicación y niveles de zinc en la variedad de Arroz CICA 4.

se encontró que una relación de volumen agua: 3, permitía facili
goma 1
dad de operación y buena adherencia del óxido a la semilla.

La inmersión de la semilla en la suspensión agua/goma: 3/1, el drenaje del exceso de la suspensión, el espolvoreo del óxido de zinc sobre las semillas "engomadas" procurando que estas queden igualmente recubiertas y el secado al sol de las semillas así tratadas, constituyen el conjunto de pasos seguidos en la operación mecánica del proceso. Algunos agregados de semillas resultantes del proceso, fácilmente se disgregan al terminar el secado. Una pequeña cantidad de óxido de zinc queda en las paredes de los recipientes usados en el proceso; esto constituye pérdidas. En conjunto estas pérdidas representan un 5% de la cantidad inicial del óxido de zinc.

Siguiendo este proceso se consiguió incorporar distintas cantidades de óxido de zinc a la semilla, cantidades del orden de 32 kg de Zn en 100 kg de semilla. Cantidades mayores conducen a algunas pérdidas apreciables del ZnO.

Pruebas de germinación se llevaron a cabo hasta 100 días después del tratamiento de las semillas. En ningún caso se observó efecto negativo sobre la germinación o sobre el desarrollo de las plántulas de arroz.

4.1 Evaluación del método "Zinc a la semilla"

Un experimento de campo fue llevado a cabo para evaluar la eficiencia de este método. Se estudiaron los métodos de aplicación; zinc incorporado al suelo en presiembra y zinc pegado a la semilla, y se usaron tres niveles de zinc: 5, 10 y 20 kg de Zn/ha, más un tratamiento testigo absoluto. El diseño experimental fue parcelas divididas con tres repeticiones. Se sembró la variedad CICA 4 a una densidad de 100 kg de semilla/ha. Se efectuaron dos aplicaciones de nitrógeno, cada una de 100 kg N/ha, en forma de urea, a los 28 y 60 días. El contenido de zinc del suelo (0-10 cm) en donde se realizó el trabajo fue de 2.03 ppm (extracción con EDTA) y de 1.19 ppm (extracción con HCl + H₂SO₄). El pH del suelo fue de 7.8.

De acuerdo a los resultados que se presentan en la Tabla 3 y la Figura 3, la nueva alternativa "pegando el zinc a la semilla" para solucionar el problema de deficiencia de zinc, supera hasta el nivel de 10 kg de Zn/ha, al método de incorporación del zinc al suelo, en presiembra. Esta mayor eficiencia puede ser aplicada por factores tales como, una mayor uniformidad en la aplicación especialmente tratándose de cantidades tan bajas y por lo mismo difíciles de aplicar uniformemente, y una posible mejor colocación de zinc, en inmediato contacto con las primeras raíces.

La alternativa considerada abre una excelente posibilidad para la solución de los problemas de deficiencia de zinc, no solo en el arroz sino en otras especies de plantas, cuyas semillas posean características similares a las del arroz.

TABLA 3. - Comparación entre dos métodos de aplicación de zinc en la variedad CICA 4.

Kg Zn/ha	Rendimiento kg/ha (1)	
	Zinc incorporado al suelo, presiembra	Zinc pegado a la semilla
5	9011	9337
10	9298	9644
20	9587	9074
Testigo absoluto:	8610	

(1) Promedio de tres replicaciones. Arroz en cáscara al 14% de humedad.

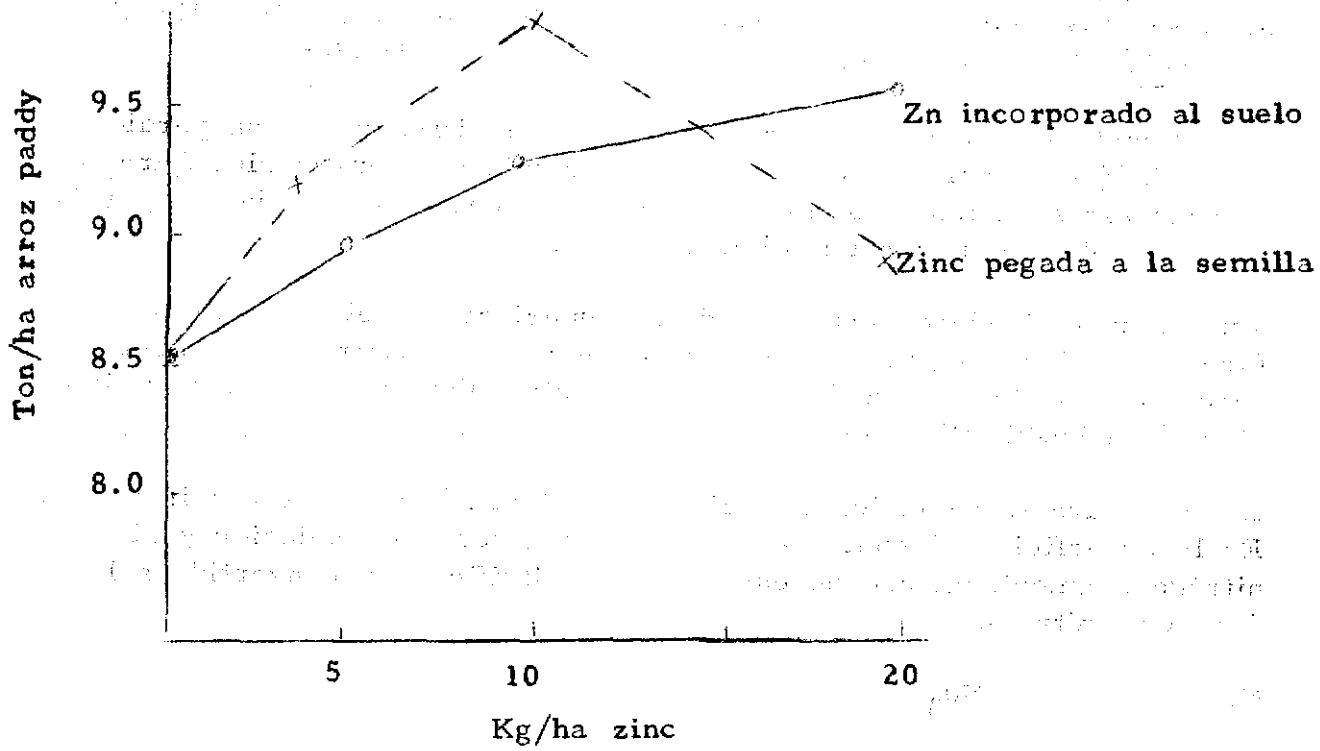


FIGURA 3. - Comparación entre dos métodos de aplicación de zinc.

INFLUENCIA DEL MANEJO DEL AGUA Y LA FERTILIZACION NITROGENADA EN LA PRODUCCION DE ARROZ

Robert L. Cheaney y
Pedro Sánchez Neira(1)

El nitrógeno es uno de los nutrientes más requeridos por el arroz y por mucho tiempo los técnicos en este cultivo han hecho varias pruebas de fertilización con nitrógeno en todos los países de América Latina. Los estudios de fertilización se han hecho en arroz de secano y de riego. Los resultados de un gran número de estas pruebas han indicado que los suelos no responden bien al nitrógeno o que la aplicación de mucho nitrógeno ha aumentado muy poco la producción.

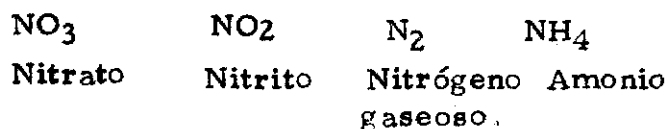
Actualmente lo que está ocurriendo es que el nitrógeno se ha perdido antes de que el arroz haya tenido la oportunidad de utilizarlo. Para aclarar estos puntos y al mismo tiempo conocer la causa de las pérdidas, se debe comparar las Figuras 1 y 2.

Muchos investigadores han probado la superioridad del nitrógeno en la forma amoniacal sobre el nitrógeno en forma de nitratos. El amonio reacciona con la arcilla del suelo y no está sujeto a pérdidas por lixiviación ni desnitrificación.

En la Figura 1, se indica la aplicación del nitrógeno en arroz inundado. En la superficie del suelo se encuentra una zona de oxidación y si el nitrógeno amoniacal cae en esta zona es nitrificado y convertido a la forma de nitratos.



Si estos nitratos se mueven hacia abajo, entran en la zona de reducción y quedan reducidos a nitrógeno gaseoso(N₂).



Durante la etapa de N₂ (Nitrógeno gaseoso), una gran parte de éste se perdió por la volatilización.

En la Figura 2, se representa la aplicación de nitrógeno en arroz de secano. El nitrógeno, no importa si es en forma de amonio o de nitrato, todo será convertido a la forma de nitratos. La conversión ocurre con rapidez.

(1) Agrónomo Asociado e Ing. Agrónomo Asistente Programa de Arroz del CIAT, respectivamente.

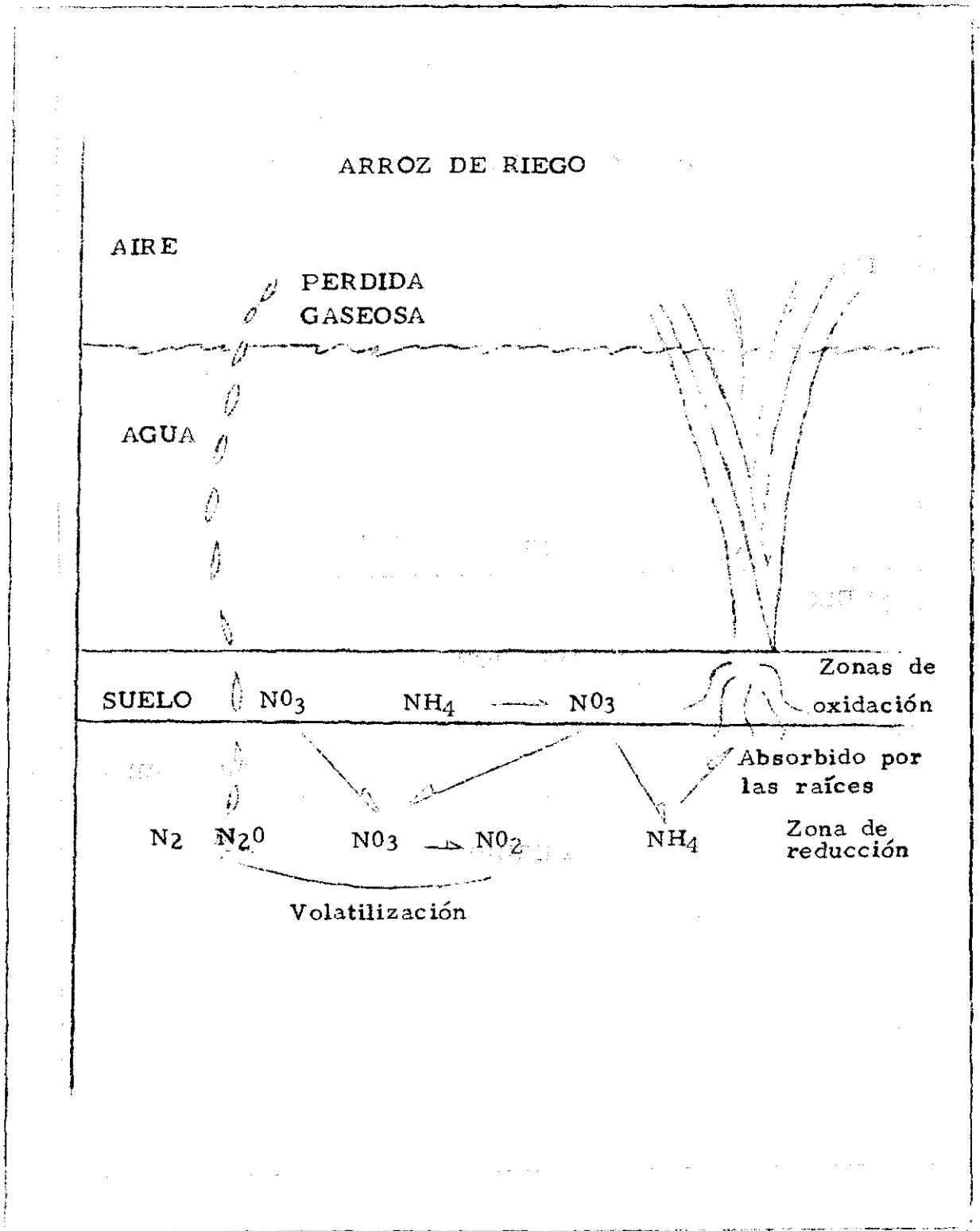


FIGURA 1. Cambios en el N en Arroz bajo inundación.

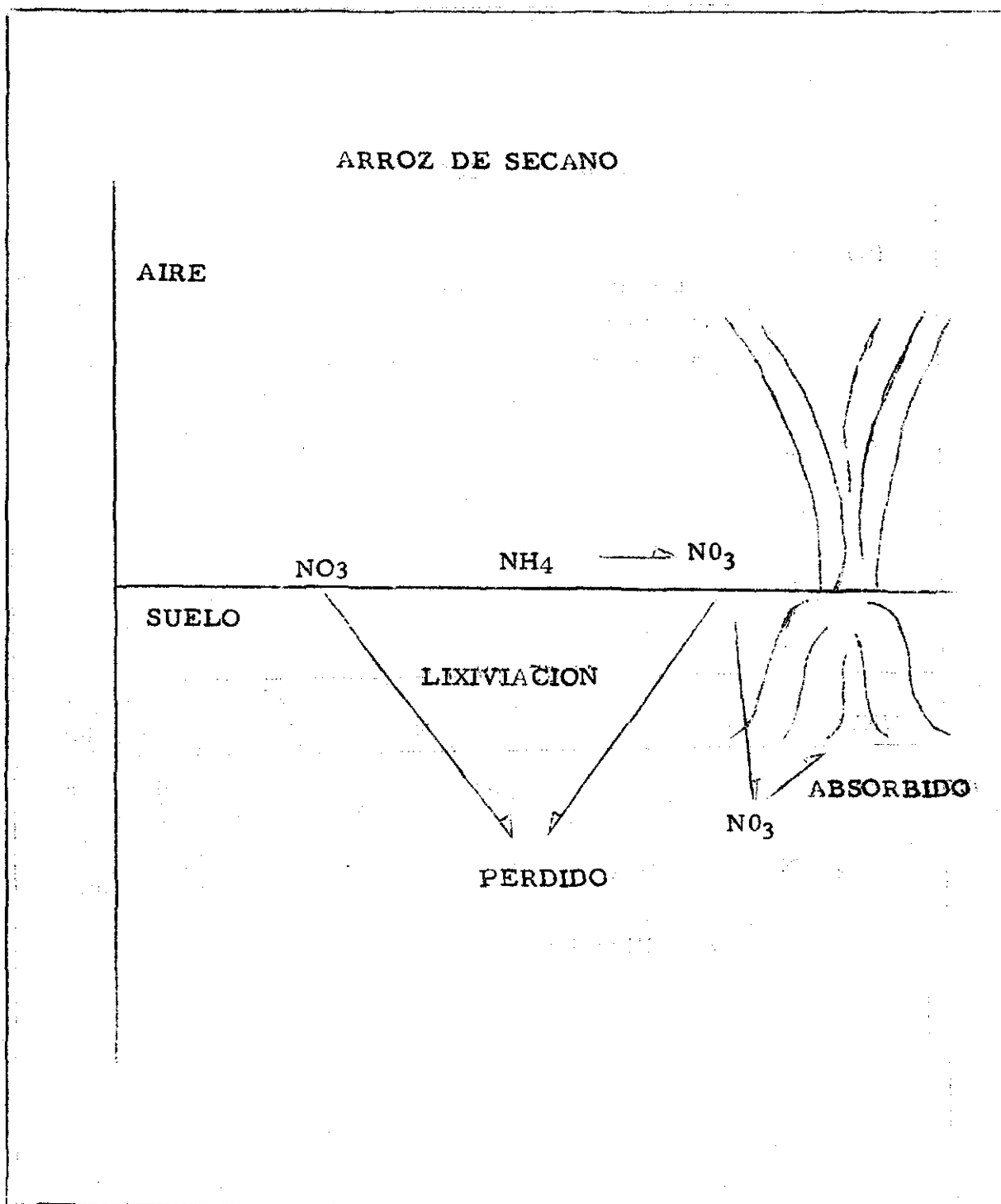


FIGURA 2. Cambios en el N en Arroz de Secano.

En la práctica hay dos factores en el manejo del agua que afectan la eficiencia de la utilización del nitrógeno, estos son:

1. El tiempo requerido para la inundación después de la fertilización con nitrógeno.
2. El nitrógeno perdido entre la fertilización y el drenaje.

Durante los últimos dos años estos factores fueron estudiados en la finca del CIAT. En el primer experimento se estudió el tiempo requerido para inundar después de la fertilización. Se emplearon las dosis de 0,100 y 200 kg/ha de N que se aplicaron en suelo seco cuando el arroz tenía 25-30 días de edad y los tratamientos de inundación usados fueron: 1) 0 (el mismo día)

- 2) 3 días después de la fertilización
- 3) 6 días después de la fertilización
- 4) 9 días después de la fertilización

Los resultados indicaron que sin nitrógeno, la producción fué 5.500-5.700 kg/ha. Esta producción representa el nitrógeno suministrado principalmente por el suelo. El mejor tratamiento fué 100 kg N inundado el mismo día y produjo cerca de 7.000 kg. Cuando la inundación fué demorada 3, 6 y 9 días, el aumento en la producción fué muy poco indicando la pérdida de la gran mayoría del nitrógeno (Fig 3).

En el segundo experimento, las mismas dosis de nitrógeno fueron aplicadas en suelo seco y se inundaron el mismo día. Los tratamientos de drenaje usados fueron:

1. Inundación continua (sin drenar)
2. Drenado en 7 días después de la aplicación del N.
3. Drenado en 14 días.
4. Drenado en 21 días

Los rendimientos de todos los tratamientos fueron bastante elevados en este experimento. Sin embargo, se observó la superioridad de la inundación continua en comparación a los tratamientos de drenaje. El drenaje en 7 días dió el rendimiento más bajo, seguido por el drenaje en 14 días. Cuando del drenaje fué demorado por 21 días, el arroz tuvo tiempo para absorber una gran parte del nitrógeno antes de ser drenado pero al mismotiem po fué inferior a la inundación continua (Fig. 4).

En conclusión, en las pruebas futuras de fertilización o en las recomendaciones a los agricultores se debe enfatizar la importancia de la inundación después de la fertilización y vigilar los caballones para

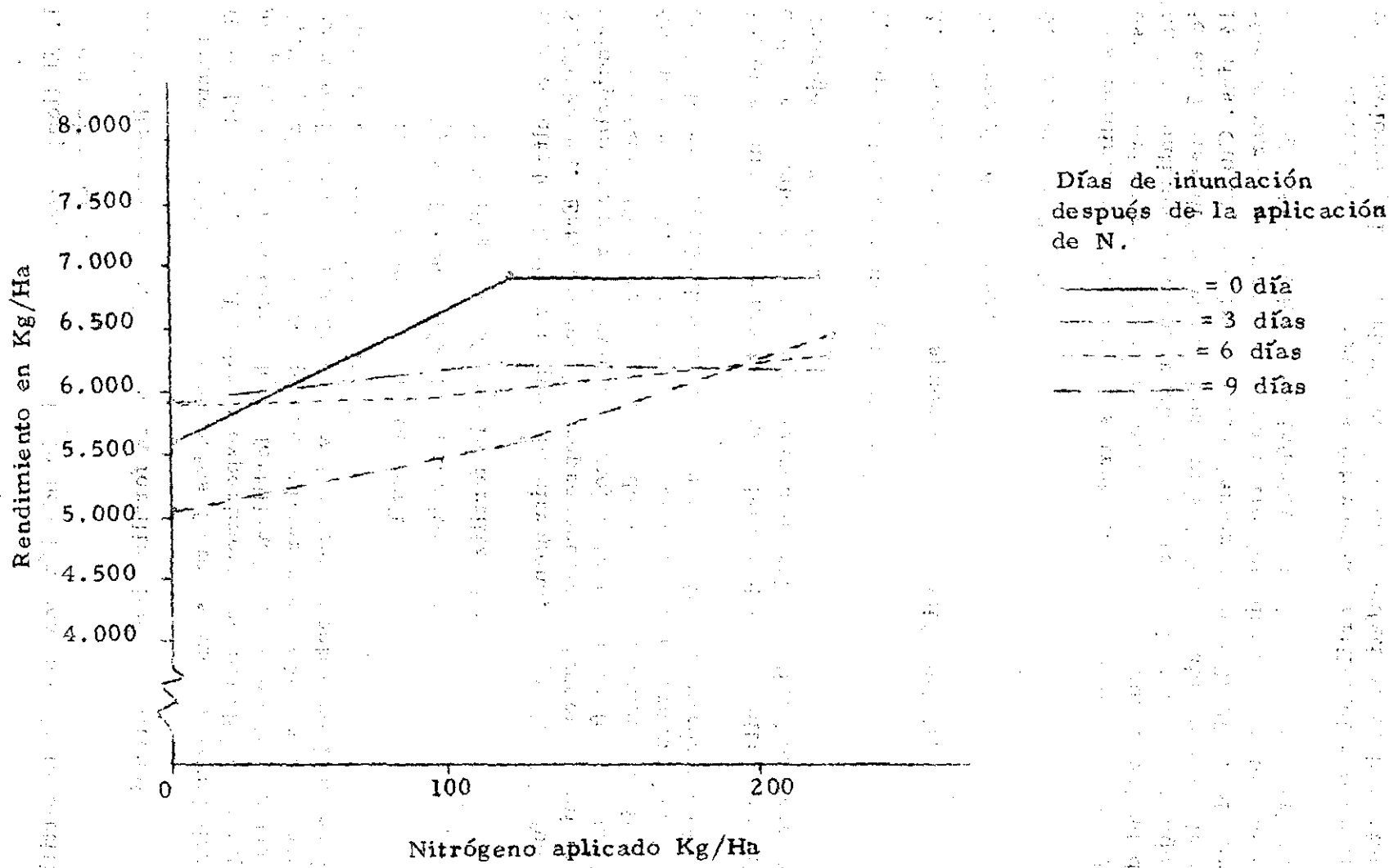


FIGURA 3. Efecto de la inundación demorada en la respuesta a nitrógeno en CICA 4

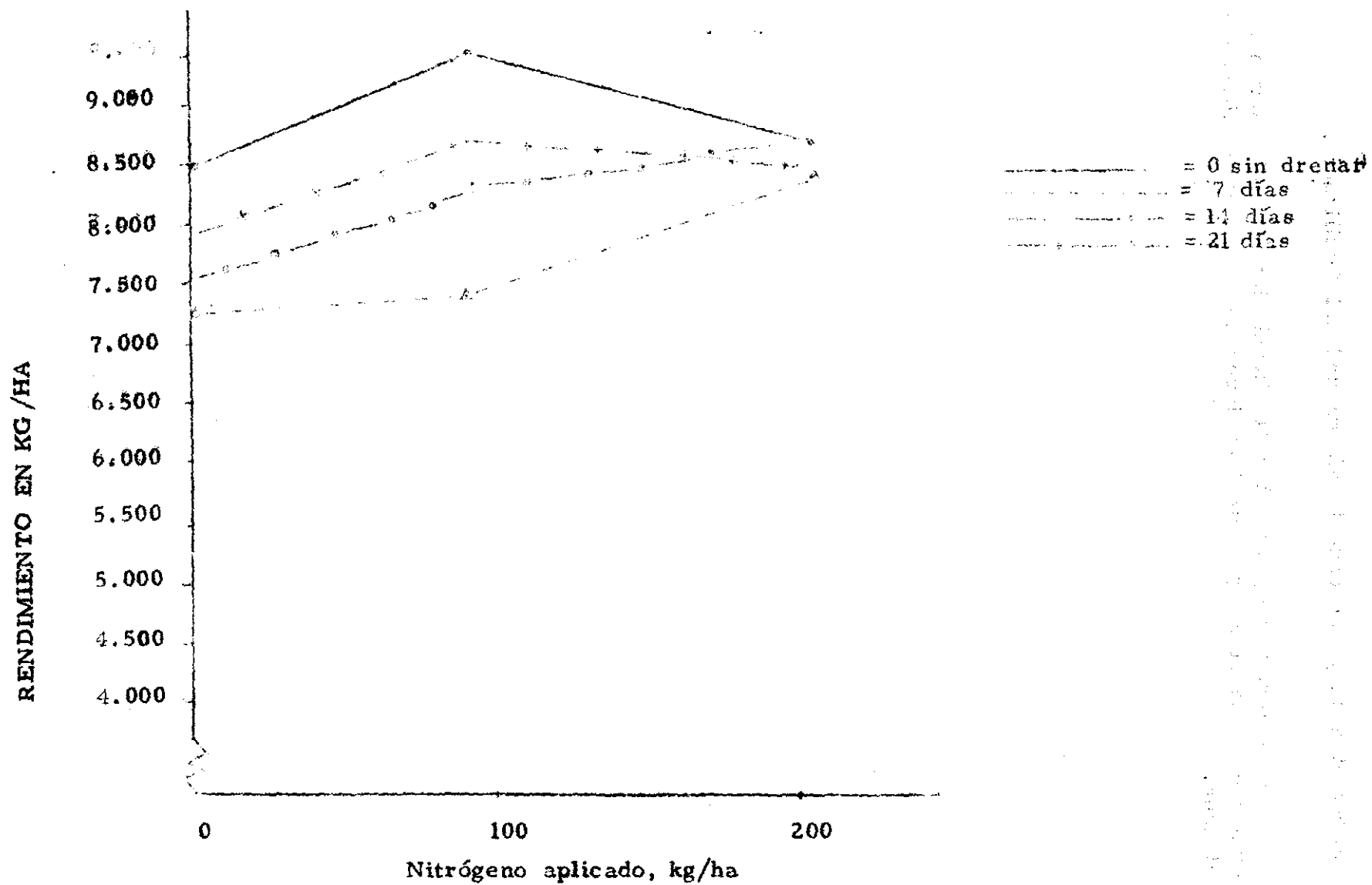


FIGURA 4. Efecto del drenaje después de la aplicación de nitrógeno en los rendimientos de CICA 4.

no perder el agua y por ende la efectividad del fertilizante.

En caso de no tener buen control de la inundación es mejor entonces esperar hasta que el campo esté bien inundado y aplicar el nitrógeno en el agua.

RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE EL CULTIVO DE LA SOCA DE LA VARIEDAD CICA 4

Pedro Sánchez N y Robert L. Cheaney (1)

1. INTRODUCCION

En el segundo semestre de 1971 en los campos experimentales del CIAT, se adelantaron trabajos que tenían por finalidad conocer la capacidad de recuperación de CICA 4 en una segunda cosecha (cultivo de soca).

Como es muy sabido, toda planta de arroz es capaz de retoñar pasada la cosecha y aún producir una segunda cosecha en un menor tiempo que la primera, cuando las condiciones de humedad son favorables. Según diversos autores, el rendimiento de soca o de sobrante con las variedades tradicionales se reduce en un 40% a 50%.

2. MATERIALES Y METODOS

Se empleó la variedad CICA 4 de porte bajo, Se hicieron dos alturas de corte a 1 y 15 cm y se utilizaron niveles de nitrógeno, 0,25, 50 y 75 kg/Ha.

En la primera cosecha CICA4 dió un rendimiento de 7.500 kg/ha de arroz paddy con 14% de humedad en 140 días de ciclo vegetativo. El diseño utilizado fué el de parcelas divididas; las parcelas principales correspondieron a dos alturas de corte y las subparcelas a los niveles de nitrógeno. Una vez terminada la primera cosecha, las parcelas se delimitaron con caballones y con hoces se hicieron los cortes de los tallos a la altura conveniente. Como fuente de nitrógeno se empleó la Urea del 46% y se aplicó al voleo inmediatamente después del corte de la primera cosecha. Se inundaron las parcelas hasta ocho días antes de la cosecha. No se efectuó control de malezas, plagas y enfermedades. Se tomaron datos sobre altura de la planta, período vegetativo y rendimiento de arroz en cáscara al 14% de humedad.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Como se puede observar en la Tabla 1, ni los niveles de fertilización nitrogenada como tampoco la altura de corte, causaron diferencias apreciables en la altura de las plantas .

(1) Ingeniero Agrónomo Asociado, Especialista Arroz, CIAT, respectivamente.

Se observó que en el corte a 15 cm. se pudo cosechar a los 85 días. Cortando los tallos a 1 cm, la cosecha fué un poco más tardía, 99 - días. Los niveles de fertilización no causaron ninguna diferencia sobre la maduración (Tabla 1).

La producción consignada en la Tabla 2 y Figura 1, nos indica que los mejores rendimientos se consiguen con una altura de corte de 15 cm. y con una fertilización que puede oscilar entre 25 a 50 kg/ha de nitrógeno.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede decir que las variedades enanas no necesitan ser cortadas a ras del suelo para obtener una segunda cosecha.

Con un corte de la primera cosecha a una altura de 15 cm. y una fertilización de 25 a 50 kg/ha de nitrógeno se consigue una buena producción de la soca.

Aunque no es el deseo recomendar el cultivo de la soca del arroz correspondiente a la variedad CICA 4, ya que al adelantar esta práctica se puede incrementar los problemas de plagas, enfermedades y malezas, sí debe tenerse en cuenta estos resultados para tomar decisiones cuando las condiciones meteorológicas son completamente adversas para la preparación de los campos después de una primera cosecha, como sucedió en el segundo semestre de 1972 en el Valle del Cauca.

TABLA 1. Efecto de la altura del corte y niveles de nitrógeno sobre la altura y período vegetativo de la soca en CICA 4.

Niveles de Nitrógeno kg/Ha	Cortando a 1 cm		Cortando a 15 cm	
	Altura de la soca cm	Período Vegetativo días	Altura de la soca cm	Período Vegetativo días
0	55	99	56	85
25	56	99	55	85
50	61	99	58	85
75	64	99	56	85
Promedio	59	99	56	85

TABLA 2. Efecto de la altura del corte y niveles de nitrógeno sobre el rendimiento de la soca en CICA 4

Niveles de Nitrógeno kg/ha	Cortando a 1 cm Kg/Ha	Cortando a 15 cm Kg/Ha	Promedio Kg/Ha
0	1.431	3.640	2.536
25	2.436	4.188	3.312
50	3.483	4.288	3.886
75	3.115	4.284	3.700
Promedio	3.366	4.100	

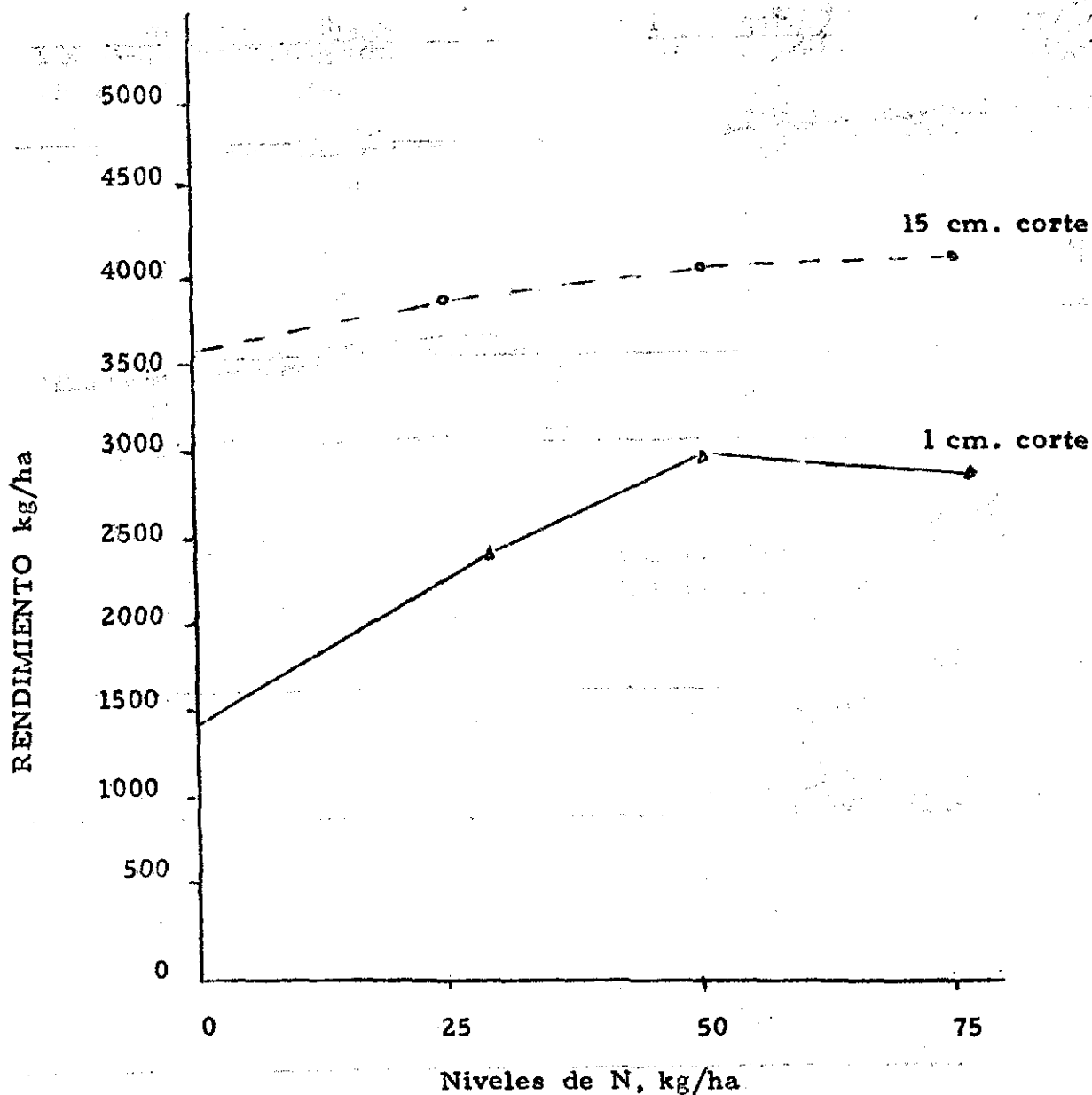


FIGURA 1. Producción de soca de CICA 4 con diferentes niveles de nitrógeno y dos alturas de corte.

NIVELES Y EPOCAS DE APLICACION DE NITROGENO

EN ARROZ

Héctor H. Ortega, Rafael Robayo y Yesid Ottavo(1)

1. - INTRODUCCION

La fertilización en el cultivo de arroz es una de las prácticas importantes que regulan una buena o mala producción.

Las épocas y niveles de Nitrógeno, como elemento primordial en el rendimiento del arroz ha sido estudiado por todos los países productores, inclusive en Colombia.

Sin embargo, año tras año se siguen investigando nuevas técnicas al respecto, y así tenemos en el Japón han experimentado y obtenido un nuevo método de fertilización en arroz, consistente en hacer aplicaciones en épocas por período de crecimiento del arroz, procurando aplicar inicialmente cierta cantidad de Nitrógeno, en tal forma que la planta lo consuma y lo lleve a cero a Primordia floral, época en la cual hacen aplicaciones fuertes de Nitrógeno. En este país han logrado casi doblar el rendimiento del arroz con este método.

Teniendo en cuenta estos buenos resultados, fue necesario probar el método en nuestro país con las variedades enanas a fin de:

- a) Determinar si el nuevo método de fertilización japonesa, funciona en nuestras variedades, ya que de ser positivo, podríamos aumentar la productividad.
- b) Determinar la forma práctica de conocer la época de Primordia floral, la cual cambia de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar, a la variedad y a las prácticas culturales que se hagan.

(1) Ingenieros Agrónomos. Programa Arroz - C.N.I.A. Nataima.

2. - MATERIALES Y METODOS

Se sembró la variedad CICA 4 con una densidad de 150 kg/ha. La fertilización con Nitrógeno se hizo a los 30, 50, 70 días después de la germinación y a la época de la primordia floral. En las Tablas 1 y 2 se indican los niveles de Nitrógeno empleados en el segundo semestre de 1971 y los dos semestres de 1972. El diseño experimental fue de Bloques al Azar, con 3 repeticiones y un tamaño de parcela de 20 m² (5 x 4 m).

3. - RESULTADOS

Los resultados parciales se presentan en las Tablas 1, 2 y 3. En el segundo semestre de 1971 los rendimientos más altos se obtuvieron con los tratamientos 4, 5, 6 y 7 (Tabla 1). Estos rendimientos difieren, significativamente al nivel del 5%, de los demás tratamientos pero no difieren entre sí.

En el primer semestre de 1972, todos los tratamientos tuvieron un buen rendimiento promedio, excepto los tratamientos 1, 4 y 5 que presentan los rendimientos más bajos y difieren del resto al nivel del 5% (Tabla 2).

En el segundo semestre de 1972 todos los tratamientos estudiados tuvieron una significancia al nivel del 1%. El tratamiento 10 (270 kg de N/ha) fue superior, al 5% de significancia, al tratamiento 7 y, a los demás tratamientos al nivel del 1%. Las diferencias entre los tratamientos 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 no fueron significativas. Pero todos estos tratamientos fueron superiores al nivel del 1% con respecto al tratamiento 1 (Tabla 3).

La aparición de la primordia floral en CICA 4 ocurrió, en el segundo semestre de 1971, entre los 65 y 74 días después de la siembra, y entre 69 a 72 días y 72 a 74 días para el primero y segundo semestre de 1972, respectivamente.

TABLA 1.

No. Trat.	Epoca Aplic. Nitrógeno en días (kg/Ha).				Primordia	N. Total	REPLICACIONES (kg/ha)			Rendimiento Promedio
	0	30	50	70			I	II	III	
1	0	0	0	0	0	0	4.100	2.400	2.100	2.866
2	0	50	50	50	0	150	6.400	5.000	3.200	4.866
3	30	0	0	0	120	150	5.500	4.700	4.500	4.900
4	30	0	20	0	150	200	6.400	5.800	4.500	5.566
5	30	0	20	0	200	250	7.000	5.500	4.700	5.733
6	50	0	50	0	100	200	7.100	6.100	5.100	6.100
7	50	0	50	0	150	250	7.400	5.900	5.200	6.166
8	50	0	0	0	250	300	6.400	4.500	5.600	5.500
9	50	0	0	0	150	200	5.200	4.400	3.900	4.500
10	50	0	0	0	300	350	5.600	5.500	5.500	5.533
11	0	50	0	0	150	200	5.200	5.000	4.800	5.000

D. M. S. al 5% = 933 kg/ha; D. M. S. al 1% = 1.268 kg/ha.

TABLA 2.

y Epocas de aplicación

No. Trat.	Epoca Aplic. Nitrógeno en días (bultos urea/ha)			Primordia	N. Total kg/ha	Total Bultos	REPLICACIONES			Rend. Prom. X
	30	50	70				I	II	III	
1	0	0	0	0	0	0	2.895	3.900	5.200	3.998
2	2	2	2	0	135	6	5.100	6.600	6.597	6.099
3	2	1	0	3	135	6	6.537	6.400	7.082	6.673
4	2	0	0	4	135	6	5.300	5.345	6.100	5.581
5	2	0	0	5	158	7	5.950	5.847	5.847	5.881
6	2	0	0	6	180	8	6.600	5.700	6.100	6.133
7	2	0	0	7	203	9	6.162	6.300	6.200	6.220
8	2	0	0	8	225	10	5.600	6.395	6.625	6.206
9	2	0	0	9	248	11	6.100	6.600	7.047	6.582
10	2	0	0	10	270	12	6.552	6.600	6.050	6.400

D. M. S. al 5% = 0.866 kg/ha; D. M. S. al 1% = 1.177 kg/ha.

TABLA 3. Producción de CICA 4 con varios Niveles y épocas de aplicación de Nitrógeno, 1972B.

No. Trat.	Epocas de Aplic. Nitrógeno			Primodia	N		REPLICACIONES				Rend. X
	en días	(bultos urea/ha)			Total kg/ha	Total bultos	I	II	III		
1	0	0	0	0	0	0	4.485	4.397	4.315	4.399	
2	2	2	2	0	135	6	7.190	7.782	6.107	7.026	
3	2	1	0	3	135	6	7.640	7.520	7.005	7.388	
4	2	0	0	4	135	6	7.635	6.787	6.357	6.926	
5	2	0	0	5	158	7	7.547	6.710	7.007	7.088	
6	2	0	0	6	180	8	7.755	7.620	7.272	7.549	
7	2	0	0	7	203	9	8.946	7.312	7.285	7.847	
8	2	0	0	8	225	10	8.267	7.700	6.732	7.566	
9	2	0	0	9	248	11	8.717	7.877	5.415	7.336	
10	2	0	0	10	270	12	9.415	8.595	9.372	9.127	

D. M. S. al 5% = 1038 kg/ha; D. M. S. al nivel del 1% = 1.423 kg/ha.

El análisis de varianza, la prueba de F. y Pruebas de D. M. S. y Duncan, dieron los siguientes resultados:

1. Los tratamientos ensayados (diferentes dosis de Nitrógeno a diferentes épocas) fueron diferentes a un nivel de significancia del 1%.
2. El tratamiento 10, cuya dosis fue de 270 kg de N/ha., resultó superior al tratamiento 7 de dosis 203 kg. N/ha. al 5% de significancia. El mismo tratamiento 10, resultó muy superior al 1% significancia a los demás tratamientos ensayados en el experimento.

4. - CONCLUSIONES PARCIALES

La aparición de la Primodia Floral en arroz cambia con la variedad, la altura donde se siembre y con las prácticas de cultivo. Aún en un mismo sitio con la misma variedad, puede variar de una siembra a otra, debido a los factores que se presentan en el ambiente (verano, invierno, etc.).

En la variedad CICA 4, para la zona del Espinal-Tolima-Colombia (400 m. S.N.M), aparece la primodia floral entre los 65 y 75 días después de la siembra. La primodia floral en la variedad CICA 4 aparece internamente en la planta en forma de plumilla (iniciación o rendimiento de la flor) a la altura del segundo nudo hacia arriba. En la práctica, su observación solo es posible al hacer un corte longitudinal de la macolla respectiva.

De acuerdo a los resultados parciales, parece que las aplicaciones de Nitrógeno hechas exactamente durante la primodia floral, tienden a aumentar los rendimientos en comparación con las épocas actualmente recomendadas.

También se observa que cuando dichas aplicaciones de nitrógeno se hacen durante la primodia floral en dosis altas, la producción tiende a elevarse aún más.

RENTABILIDAD DE LA FERTILIZACION DE ARROZ EN RIEGO EN LA DOCTRINA(CORDOBA) Y MARIA LA BAJA(BOLIVAR)

Rodolfo Cepeda V. Claudio Acosta S y Hernan Aramendiz O. (1)

I. INTRODUCCION

El cultivo del arroz bajo riego se ha venido incrementando en los últimos años en la Costa Atlántica debido a las obras de infraestructura hechas por el INCORA en los distritos de riego.

A pesar de que las practicas de fertilización de los cultivos datan de muchos años, y de los trabajos de investigación que se han realizado al respecto aun falta mucho por conocer especialmente en nuestro medio donde la agricultura es la principal base de la economía. En base a lo expuesto anteriormente el Programa de Suelos de la Regional No. 2. con la colaboración del Programa de Arroz llevó a cabo durante 1972A dos ensayos de fertilización con N, P y K. en arroz (CICA 4) en el corregimiento de la Doctrina (Cordoba) y en el Municipio de Maria La Baja (Bolívar) con el propósito de conocer los grados dosis y épocas de aplicación de los fertilizantes que resulten mas rentables para el agricultor.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Ecología de las zonas estudiadas. Las formaciones ecológicas de los sitios donde se llevaron a cabo estos ensayos son:

2.1.1. La Doctrina: Corresponde a la zona de bosque seco tropical (bs-T) con una temperatura media superior a 24°C y un período de lluvias anual entre 1.000 y 2000 m.m.

2.1.2. Maria La Baja: En esta área se encuentra el bosque muy seco tropical (bms-T) cuyas condiciones climáticas en general son: una temperatura media superior a 24°C y un promedio de lluvias entre 500 y 1000 m.m (2)

2.2. Suelos

2.2.1. Características físicas: En La Doctrina donde se llevó a cabo la prueba los suelos son de origen aluvial de textura medias y pesadas con drenaje imperfecto. El primer horizonte presenta un color pardo-grisáceo oscuro con abundante moteamiento rojo (4).

(1) Ing. Agrónomos Asistentes II-7 y II-11 del Programa de Suelos, respectivamente y Asistente II-7 del Programa de Arroz C.N.I.A. Turipana.

Los suelos de Maria La Baja se caracterizan por tener un drenaje natural imperfecto y pobremente drenado se encuentran manchas de herrumbre a veces con tendencia a agrietamiento y agrietamiento en épocas de sequía. Texturas pesadas con horizonte superficial de color gris oscuro pardo grisáceo oscuro o pardo oscuro (3).

2.2.2. Características Químicas: El cuanto a las características químicas de los suelos de Maria La Baja se puede decir que son suelos ligeramente ácidos con alta capacidad de intercambio catiónico alto contenido de calcio y magnesio regulares a altos en potasio. Pobres en carbono orgánico regulares a pobres en nitrógeno disponible y pobres en fósforo aprovechable. (3).

No se encontró información sobre el cultivo del arroz en las zonas bajo estudio.

2.2.3. Fertilización

La fertilización del arroz es una práctica muy necesaria para producir rendimientos altos y si los fertilizantes son usados eficientemente pueden devolver de 3 a 5 o mas pesos por cada peso invertido (1). Si la fertilización es mal usada puede ser costosa y no va a aumentar el rendimiento.

Doyle citado por Sanchez (7) indica que el arroz responde casi universalmente a aplicaciones de nitrógeno excepto en aquellos casos donde el suelo esta extremadamente bien suministrado de nitrógeno orgánico fresco.

Matsushina citado por Sanchez (7) anota que la movilidad del nitrógeno en los suelos arroceros y los cambios tan drásticos que este elemento puede sufrir durante cortos períodos hacen que las épocas de aplicación de nitrógeno sea un factor sumamente crítico en este cultivo.

La fertilización sistemática con nitrógeno o fósforo y algunas veces con potasio puede mejorar los rendimientos considerablemente ya que 2, 24 Ton/Ha. de arroz seco remueven 134 kg de dióxido de Silice: 24,4 kg de nitrógeno 11,2 kg de ácido fosfórico 11,2 kg de potasa y 3,4 kg de magnesio siendo el nitrógeno en principal factor limitante en la mayor parte de las zonas mundiales productoras de arroz (6)

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Materiales: Para el presente estudio se utilizó la variedad CICA4 se sembró al voleo con una densidad de siembra de 120 kg/ha de semilla básica e incorporada con rastrillo. Los fertilizantes fueron de nitrógeno fósforo y potasio fueron en su orden la Urea

del 46% de Nitrógeno el Superfosfato triple del 46% de P_2O_5 y el Cloruro de Potasio del 60% de K_2O .

Para el control de malezas se aplicó a los 20 días una mezcla propa-nil mas 2-4-5T a razón de siete y un litro respectivamente por hectá-rea.

En el control de plagas y enfermedades se siguieron las técnicas reco-mendadas por el Programa de Arroz en cultivos comerciales.

3.2. Metodos

Se utilizó el diseño superficie de respuesta con dos replicaciones. El tamaño de las parcelas fue de 10 m². Los tratamientos emplea-dos pueden verse en la Tabla 1.

TABLA.1. Tratamientos empleados en el diseño

Código	0	1	2	3	4
N	0	75	150	225	300
P_2O_5	0	20	40	60	80
K_2O	0	20	40	60	80

El fósforo y el potasio se aplicaron al momento de la siembra excepto en el tratamiento 19 en donde el fósforo se dividió en dos aplicaciones la mitad al momento de la siembra y la otra mitad a los 40 días des-pués de la siembra y en el tratamiento 20 en donde el potasio se apli-có la mitad al momento de la siembra y la otra parte a los 40 días -después de la siembra.

El N se dividió en tres partes iguales aplicando a cada una a los 30 50 y 70 días después de la siembra menos en el tratamiento 17 y 18 donde el nitrógeno se dividió en 2 y 4 partes respectivamente. En el tratamiento 17 una parte se aplicó a los 30 días después de la -siembra y la otra parte a los 20 días antes de la floración. En el -tratamiento 18 las aplicaciones se hicieron en partes iguales al mo-mento de la siembra y a los 30 50 y 70 días después de la siembra. Todas las aplicaciones de nitrógeno fósforo y potasio se hicieron al voleo.

Los calculos de producción de arroz en cáscara se hicieron en base a 14% de humedad.

Para el análisis químico de suelos se emplearon las técnicas seguidas por el Laboratorio de Suelos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (5).

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Las características químicas y físicas de los suelos aparecen en la Tabla 2.

Se puede observar que en la Doctrina los suelos son ligeramente ácidos medios a bajos en Materia Organica bajos en Fosforo aceptables en contenido y relacion de Calcio y Magnesio altos en Potasio y un bajo porcentaje de saturacion de Sodio. La textura arcillosa indica posibles buenas condiciones para el cultivo del arroz bajo inundacion. Los suelos de Maria La Baja presentan un nivel de fertilidad un poco mas bajo que los de La Doctrina. Por otra parte las características físicas parecen apropiadas para el cultivo del arroz bajo riego.

4.1. La Doctrina

Observando los resultados se puede decir que la producción fue buena comparada con la de otras regiones del país estos rendimientos se deben en parte al efecto de los fertilizantes aplicados al buen manejo del agua y al control oportuno de malezas, plagas y enfermedades.

En la Figura 1 se aprecia la respuesta de CICA 4 a las aplicaciones de N. P. y K.

El fraccionamiento del nitrógeno parece ser un factor muy importante para incrementar la producción en esta variedad que responde altamente a este elemento. Con dos fraccionamientos (30 y 70 días después de la siembra, tratamiento 17) su rendimiento fue de 5.8 toneladas por hectárea; con tres épocas (30-50 y 70 días, tratamiento 9) su producción fue de 6.8 ton/ha y finalmente cuando el nitrógeno se fraccionó en cuatro épocas (0-30-50 y 70 días, tratamiento 18) se obtuvo una producción de 7.4 Ton/ha (Tabla 3).

Se observó volcamiento para las dosis mayores de 150 kg/ha. El fraccionamiento del fósforo (0-40 días, tratamiento 19) incremento la producción en relación a todo el fósforo aplicado al momento de la siembra; es posible que en suelos arcillosos como es el caso de la Doctrina, el fósforo se fije o sea absorbido por los coloides orgánicos e inorgánicos del suelo, impidiendo su aprovechabilidad por las plantas; de ahí que el fraccionamiento de este elemento sea conveniente para evitar en lo posible éste fenómeno y darle margen para que sea asimilado por el cultivo en el tiempo oportuno.

TABLA 2 . Características químicas y físicas de los suelos donde se realizaron las pruebas regionales

Sitio	pH	M.O %	P pmm	K	Ca	Mg	K	Na	C.I.C. m.e/100 gr.	TEXTURA
La Doctrina	6.4	3.7	14.2	14.6	11.5	0.6	0.38	27.8	Arcilloso	
Ma La Baja	6.2	1.86	8.5	-	-	0.32	-	-	Franco Arcillosa	

TABLA 3. Rendimiento del arroz CICA-4 obtenidos mediante aplicaciones de N.P . K. en la Doctrina y María La Baja. 1972

Tratamientos.				Producción kg/ha (*)	
No.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	La Doctrina	María La Baja
1	75	20	20	7.680	4.185
2	75	20	60	6.198	4.663
3	75	60	20	7.672	5.220
4	75	60	60	7.230	4.849
5	225	20	20	7.347	4.729
6	225	20	60	6.698	4.945
7	225	60	20	7.730	5.545
8	225	60	60	7.530	5.550
9	150	40	40	6.780	5.593
10	0	40	40	4.966	5.015
11	300	40	40	7.447	4.825
12	150	0	40	7.297	4.822
13	150	80	40	8.363	7.855
14	150	40	0	7.680	5.985
15	150	40	80	8.396	6.053
16	0	0	0	5.247	4.124
17	150	40	40	5.847	4.904
18	150	40	40	7.380	6.345
19	150	40	40	7.480	4.117
20	150	40	40	6.347	3.849

(*) Los resultados son un promedio de dos replicaciones.

En cuanto al fraccionamiento del potasio no se obtuvo diferencias apreciables.

Según el análisis de rentabilidad (Tabla.4) se observa que la mayor producción (8.396 kg/ha) se obtuvo con aplicaciones de 150-40-80 kg/ha. de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, logrando una ganancia debida al fertilizante de \$5.012,65 y una relación valor-costo de 4,90; no obstante debido al costo de los fertilizantes aplicados (\$1.285,35), se encontró que aplicaciones de 75-20-20 kg/ha. de N, P₂O₅ y K₂O, con un costo de \$584,37, aunque no fue la mayor producción, se presentó la mayor relación valor-costo y por consiguiente una ganancia de mayor rentabilidad para el agricultor (\$4.281.63)

4.2. María La Baja

Comparando la producción de La Doctrina con la obtenida en María La Baja, se observa un descenso en la producción (Tabla 3); esto se debió a la falta de disponibilidad de agua en el momento de la floración, causando un vaneamiento y por consiguiente una merma en la producción.

En cuanto a las aplicaciones de nitrógeno y fósforo se observó el mismo fenómeno de la Doctrina. Según la Figura 2. no se aprecia respuesta a las aplicaciones de potasio; éste se debió posiblemente a que el suelo presentó alto (0,32 m.e/100 gr.) contenido de Potasio (Tabla 1).

Hecho el análisis de rentabilidad (Tabla 5) se observa que la aplicación de 150-80-40 kg/ha. de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, dió la mayor producción y la más alta relación valor-costo(5,56) con respecto a los demás tratamiento analizados con una ganancia debida al fertilizante de \$6.103,85 por hectárea. Esto indica que utilizando el grado de fertilizante adecuado y haciendo las aplicaciones en las épocas oportunas e integrando los demás factores de la producción es posible obtener más y mejores cosechas con una mayor ganancia por hectárea para el agricultor.

5. CONCLUSIONES

5.1. La Doctrina

- a) La fertilización del arroz (CICA4) bajo riego es rentable para los sitios donde se realizaron las pruebas regionales.
- b) Para los suelos de La Doctrina se encontró que aplicaciones de 150-40-80 de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, aumentaban la producción en más de 3 toneladas por hectárea, lográndose una ganancia debida al fertilizante de \$5.012.65 por hectárea. Sin embargo, con aplicación de 75-20-20 de N, P₂O₅ y K₂O, se obtuvo una mayor relación valor-costo y por consiguiente

TABLA 4. Rentabilidad de la fertilización en arroz (CICA 4) de riego en el Corregimiento de la Doctrina (Córdoba), 1972

	Tratamientos			Producción kg/ha.	Incremento respecto al testigo kg/ha.	Valor de in- cremento a \$2.00 el kg	Costo del Fer- lizante en \$ (1)	Ganancia de bida al fer- tilizante.	Relación valor- costo
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
T	0	0	0	5.247					
15	150	40	80	8.396	3.149	6.298	1.285.35	5.012.65	4,90
13	150	80	40	8.363	3.116	6.232	1.338.15	4.893.85	4,65
7	225	60	20	7.730	2.483	4.966	1.636.52	3.329.48	3,03
1	75	20	20	7.680	2.433	4.866	584.37	4.281.63	8,32
14	150	40	0	7.680	2.433	4.866	1.052.25	3.813.75	4,62
3	75	60	20	7.672	2.425	4.850	735.37	4.096.63	6,43
8	225	60	60	7.530	2.283	4.566	1.832.32	2.733.68	2,49
11	300	40	40	7.447	2.200	4.400	2.051.50	2.348.50	2,14

(1) Incluye el 10% en transporte y aplicación N a \$5,35/kg; P₂O₅ a \$37,85/kg y K₂O a \$2,65/kg. Precios en Diciembre 1.972.

TABLA 5. Rentabilidad de la Fertilización en Arroz (CICA 4) de riego en el Municipio de María La Baja (Bolívar), 1972.

No.	Tratamientos			Producción kg/ha	Incremento respecto al testigo kg/ha	Valor del in- cremento a \$2,00 kg.	Costo del fertilizan- te en \$(1)	Ganancia debida al fertilizan- te	Relación valor costo
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Testigo	0	0	0	4.124					
13	150	80	40	7.855	3.721	7.442	1.338.15	6.103.85	5,56
18	150 (2)	40	40	6.345	2.221	4.442	1.168.75	3.273.25	3,80
15	150	40	80	6.053	1.929	3.858	1.285.35	2.568.65	3,00
14	150	40	0	5.985	1.861	3.762	1.052.25	2.709.75	3,58
9	150	40	40	5.593	1.469	2.938	1.168.75	1.769.25	2,51
8	225	60	60	5.550	1.426	2.856	1.832.32	1.023.68	1,56
7	225	60	20	5.545	1.421	2.842	1.636.52	1.205.48	1,73
3	75	60	20	5.520	1.096	2.192	753.77	1.438.23	2,91

(1) Incluyendo el 10% de transporte y aplicación N a \$5.35/kg; P₂O₅ a \$3,85/kg y K₂O a \$2,65/kg
Precios a Diciembre de 1.972

(2) Cuatro aplicaciones de N (siembra, 30-50-70 días).

una ganancia de mayor rentabilidad.

- c) Aplicaciones de Nitrógeno mayores de 150 kg/ha. produjeron volcamiento.
- d) El fraccionamiento del nitrógeno en cuatro (4) aplicaciones (momento de la siembra, 30-50 y 70 días) aumentó la producción en 570 kg/ha. (tratamiento 18); con respecto al fraccionamiento en tres (3) aplicaciones (30-50 y 70 días después de la siembra, tratamiento (19).
- f) El fraccionamiento del fósforo, la mitad al momento de la siembra y la otra mitad a los 40 días después de la siembra, incrementó la producción en 700 kg/ha en relación al tratamiento en que todo el fósforo fué aplicado al momento de la siembra.
- g) Respecto al fraccionamiento del potasio no se observaron diferencias apreciables.

5.2. María La Baja

- a) La mayor producción (7.855 kg/ha) se obtuvo con aplicaciones de 150-80-40 kg de N, P_2O_5 y K_2O , respectivamente, con un incremento respecto al testigo de 3,731 kg/ha. Según el análisis de rentabilidad se encontró que éste tratamiento (150-80-40) presenta una relación valor-costo de 5,56 siendo la más alta comparada con las demás y una ganancia debida al fertilizante de \$6.103.85 por hectárea.
- b) Respecto a las épocas de aplicación del nitrógeno se observó el mismo fenómeno que en La Doctrina.
- c) Se encontró respuesta a las aplicaciones de fósforo (Figura 2.) pero no al potasio.
- d) No se obtuvieron diferencias apreciables con el fraccionamiento del fósforo y el potasio.

6. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el corregimiento de La Doctrina (Córdoba) y en el Municipio de María La Baja (Bolívar).

Tuvo como objetivo principal, probar diversas dosis y épocas de aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio en la variedad CICA 4 bajo riego. Los niveles utilizados fueron; N; 0-75-150-225 y 300 kg/ha. P_2O_5 ; 0-20-40-60 y 80 kg/ha; y K_2O ; 0-20-40-60 y 80 kg/ha.

Los resultados obtenidos demuestran que la fertilización aumenta la producción. No obstante, se hace necesario determinar el grado la cantidad y épocas de aplicación de los fertilizantes, con el fin de que sea más rentables para el agricultor.

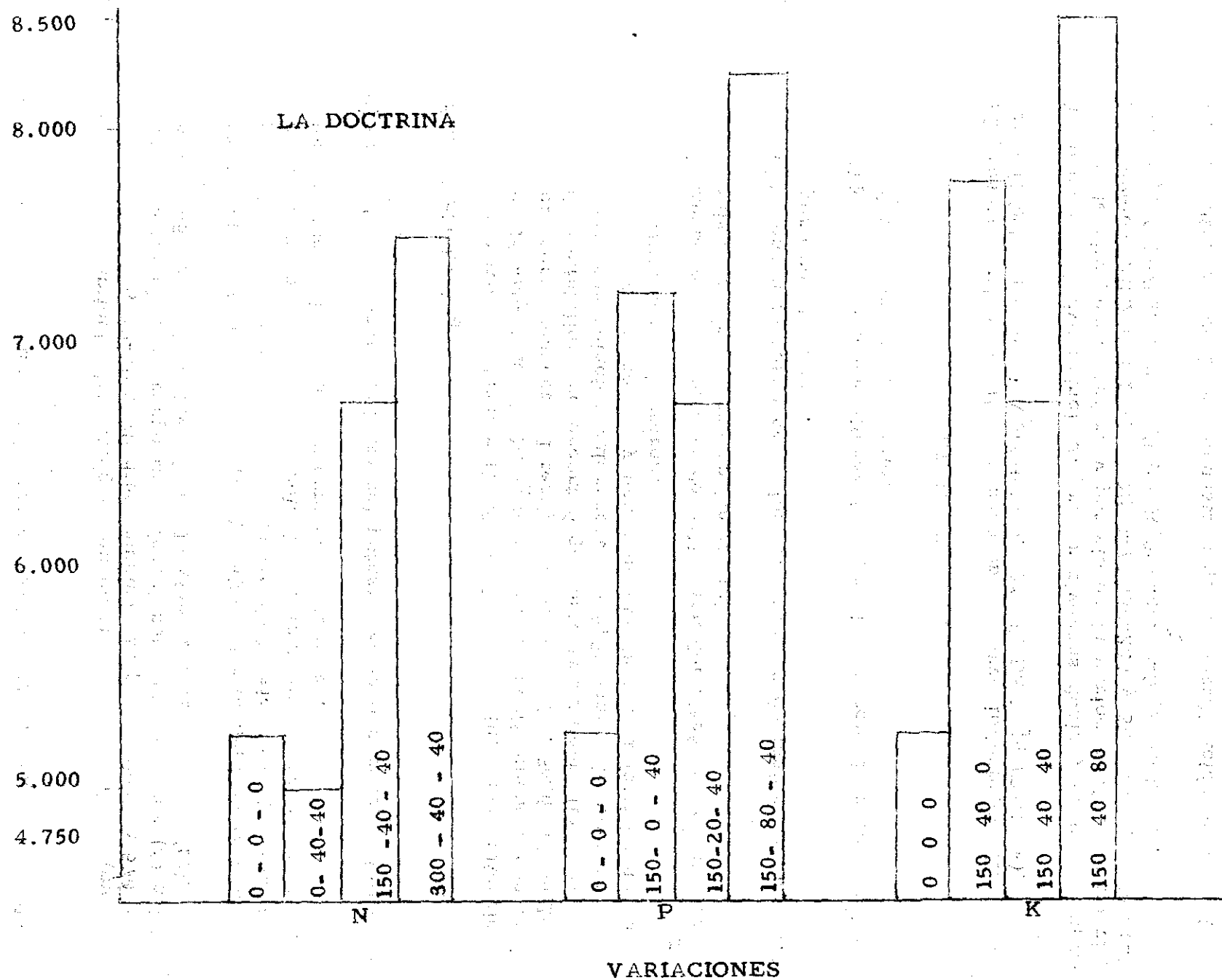


FIGURA 1. Rendimiento Kg/Ha en Arroz bajo Riego (CICA 4).

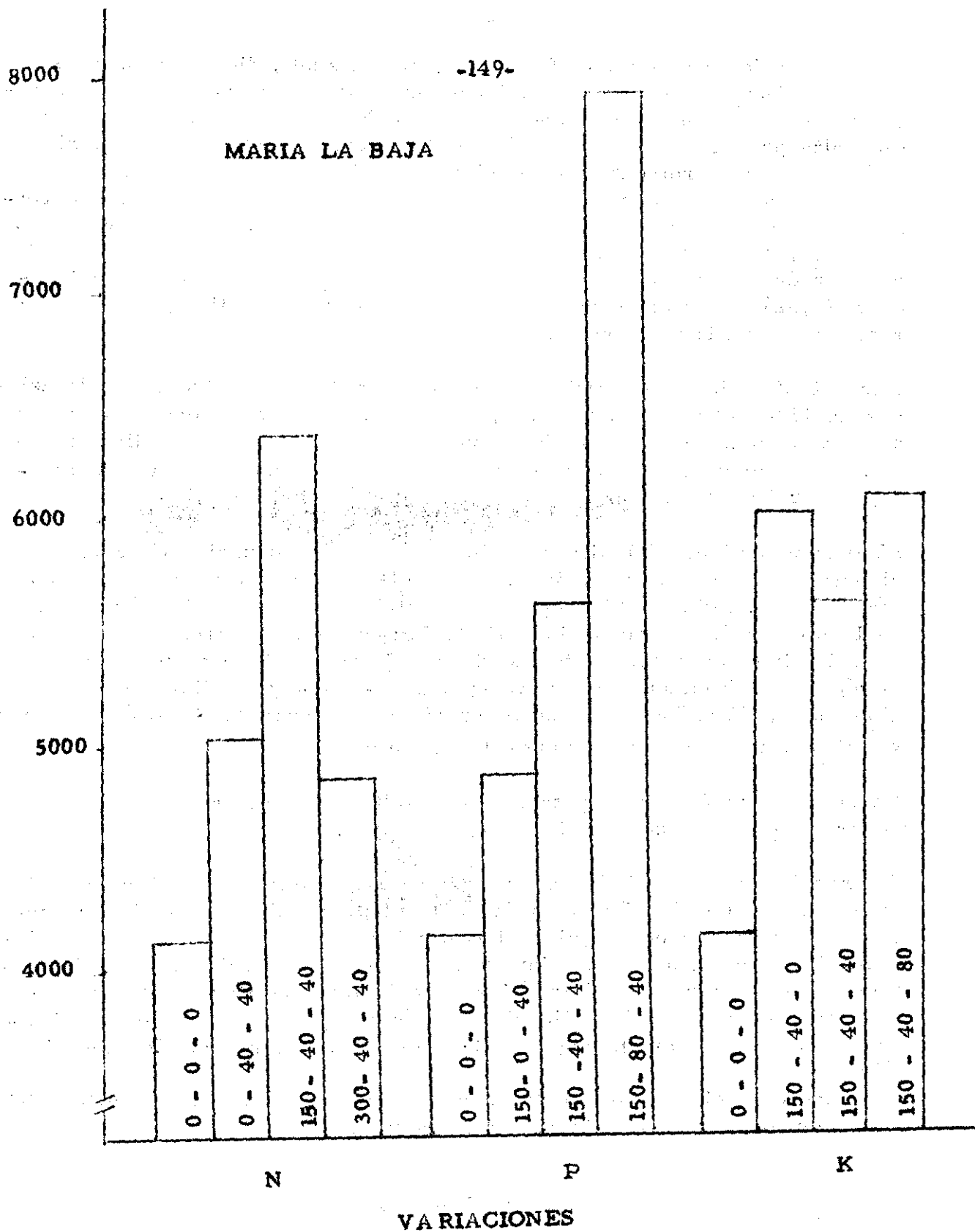


FIGURA 2. Rendimiento Kg/Ha en Arroz bajo riego (Cica 4)

La adición de nitrógeno, fósforo y potasio al suelo, dieron resultados muy satisfactorios en cuanto al incremento de la producción, ya que haciendo aplicaciones de 150-40-80 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, se obtuvo la más alta producción (8.396 kg/ha) en el corregimiento de La Doctrina (Córdoba). El incremento en relación al testigo fué de 3.149 kg/ha. No obstante, debido al costo de los fertilizantes y según el análisis de rentabilidad se encontró que con la aplicación de 75-20-20 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, la producción fué de 4.866 kg/ha., la cual a pesar de que no fué la más alta, mostró la máxima relación valor costo (8,32) y por ende una ganancia de mayor rentabilidad (\$4.281,63) respecto al capital invertido.

Para el Municipio de María La Baja (Dolívar) se encontró que aplicaciones de 150-80-40 kg/ha. de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente mostraron una producción de 7.855 kg/ha y una ganancia debida al fertilizante de \$6.103,85 alcanzándose para éste caso la mayor relación valor costo - (5,56) por hectárea.

El fraccionamiento del nitrógeno incrementó la producción en razón directa a las épocas de aplicación, tanto en La Doctrina como en María La Baja. Así, con dos épocas de aplicaciones (30 y 70 días después de la siembra), la producción fué de 5,8 ton/ha; con tres épocas (30-50 y 70 días) el rendimiento fué de 6.8 Ton/ha y finalmente, cuando el nitrógeno se fraccionó en cuatro épocas (0-30-5- y 70 días) la producción fué 7,4 Ton/ha. Se mantuvo un nivel constante de 40 kg/ha de P₂O₅ y K₂O incorporados al momento de la siembra.

Respecto al fósforo y al potasio los resultados mostraron que en La Doctrina hubo respuesta a los dos elementos.

El fraccionamiento del fósforo la mitad al momento de la siembra y la otra mitad a los 40 días después de la siembra, incrementó la producción en 700 kg/ha en relación al tratamiento en que todo el fósforo fué aplicado al momento de la siembra. Respecto al fraccionamiento del potasio no se observaron diferencias apreciables. En María La Baja se encontró respuesta a la aplicación de fósforo pero no a la de potasio. Además, no hubo efecto significativo del fraccionamiento de los dos elementos.

Bajo las condiciones de los dos experimentos efectuados, el cultivo del arroz es altamente promisorio en la región.

B I B L I O G R A F I A

1. Cheaney, L. R y P. Sánchez N. 1972. Fertilización del Arroz. Arroz, 21 (225); 6-10.
2. Instituto Geográfico " Agustín Codazzi" 1969. Atlas de Colombia 2o. Ed. Bogotá.

3. Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" . 1968. Estudio detallado de los suelos y aptitud agropecuaria del sector Mahates, María La Baja, Retiro Nuevo (Departamento de Bolívar) Vol.IV No. 8 pp. 71-76.
4. Irusta y Fortoul. 1959. Estudio de Suelos preliminares. Secretaría de Agricultura y Ganadería Departamento de Córdoba. Bogotá pp. 21-31.
5. Matin G. y Gómez J. 1966. Algunos aspectos del análisis de suelos. Factores que deben tenerse en cuenta al hacer recomendaciones de fertilizantes y Cal Agricultura Tropical. 22:4-8.
6. Ochse, J.J. et al 1965 . Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, Linosa Wiley pp. 1345-1358.
7. Sánchez, A.P. 1971. Fertilización. y Manejo de Nitrógeno en el cultivo del Arroz Tropical. Mimeografiado. Trabajo presentado ante II Coloquio de Suelos S.C.C.S. Palmira, Colombia.

RESPUESTA DEL ARROZ EN RÍDEO A LA FERTILIZACION

EN LA ZONA DE AGUACHICA

Rafael Quintero y Jaime Florian(1)

I. INTRODUCCION

El arroz es uno de los principales cultivos de la zona Sur del Departamento del Cesar. Actualmente se siembran más de 3.000 hectáreas por semestre.

Los agricultores de esta región se han familiarizado con el uso del fertilizante de grado 0-20-20 aplicado al momento de la siembra, complementando con aplicaciones posteriores de Urea de acuerdo al estado del cultivo y en cantidades y épocas variables.

Es sumamente necesario determinar para el cultivo del arroz las dosis de N, P₂O₅ y K₂O que permitan, en este caso a los agricultores del Sur del Cesar la mejor rentabilidad posible. Los programas de Arroz y Suelos del ICA son conscientes de esta necesidad y éste es el propósito principal de los ensayos planeados.

En este trabajo se presentan resultados de las pruebas regionales efectuadas durante el segundo semestre de 1970 y primer semestre de 1971 en la finca Aguasclaras, Aguachica.

2. MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se efectuaron en la Finca Aguasclaras, vereda Totumal, Aguachica, durante los semestres 70B y 71A y estuvieron a cargo de las Secciones de Suelos y Arroz de la Regional 7.

De acuerdo al resultado del análisis de Suelos, éstos son de textura mediana, neutros y con contenidos bajos en materia orgánica y un poco altos en fósforo y potasio (Tabla 1)

Se utilizó el diseño Central Compuesto (Superficie de Respuesta), incluyendo cinco niveles de cada uno de los nutrientes, N, P₂O₅ y K₂O Tabla (2).

(1) Ingeniero Agrónomo Programa Suelos, Estación Experimental Llano Grande, Girón Santander y Programa Arroz, Especialista Materias técnicas, hasta Marzo 1973 en Aguachica, respectivamente.

TABLA 1. Algunas propiedades Fisico- Químicas de los Suelos de la Finca "AGUASCLARAS"
Aguachica Cesar.

Profundidad Centímetros	Textura	pH	% M.O.	P (2) (ppm)	Ca	Mg	K	Na
					Miliequivalentes/100 grs de Suelo			
0 - 20	F. Arc.	6.6	2.5	25.6	9.8	1.32	0.28	0.16
20 - 40	F. Arc.	7.0	1.8	21.0	10.8	1.47	0.24	0.55
40 - 70	F. Arc.	7.1	1.2	9.5	8.0	0.97	0.20	0.18

(1) M.O. = Materia Orgánica
% M.O. : 20 = % N total del Suelo

(2) ppm = Partes por millón

El tamaño de parcela fué de 10 metros cuadrados y se cosecharon cinco. Respecto a la aplicación del fósforo y el potasio se hizo totalmente al momento de la siembra. La aplicación de las dosis de nitrógeno se hizo en tres épocas a los 30, 50 y 70 días después de la siembra. En cada época se aplicó una tercera parte de la dosis.

Las aplicaciones de los fertilizantes de post siembra se hicieron al voleo y las correspondientes al momento de la siembra fueron incorporadas con rastrillo de mano, inmediatamente antes de sembrar.

Para estos ensayos se usó la variedad IR22, sembrando al voleo con una densidad de 150 kilogramos de semilla por hectárea.

Las fuentes de los fertilizantes utilizadas fueron para el N la Urea del 45%, para el fósforo el Superfosfato triple del 45% de P_2O_5 y para el potasio el Cloruro de potasio del 60% de K_2O .

Se tomaron datos de rendimiento y se hizo el análisis de varianza para los 15 tratamientos siguiendo el diseño bloques completos al azar. Para determinar la función de producción se hizo el análisis de regresión múltiple.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos promedios correspondientes a los 15 tratamientos y testigo, absoluto obtenidos durante el segundo semestre de 1970 y primer semestre de 1971 se presentan en la Tabla 2. De acuerdo con los resultados del análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas en rendimiento entre los tratamientos estudiados en el segundo semestre de 1970. Sin embargo se hizo el análisis de regresión múltiple para determinar la función de producción y se determinó que la ecuación más apropiada para este estudio fué la siguiente:

$$Y = 7261, 49219-16, 5927N-79, 67014P-24, 91212K + 0,4705N^2 + 0,77324NP - 0,00218N^2 P + 0,00897P^2 K.$$

Esta ecuación se escogió en base a los siguientes criterios:

- a) La prueba de los parámetros involucrados en la ecuación dió una significancia del 10% para el coeficiente correspondiente a potasio lineal y de un 50% para el fósforo lineal.
- b) El coeficiente de correlación múltiple (R) dió un valor de 0.7482. Este coeficiente fué altamente significativo (1%), indicando que las variables involucradas en el modelo tuvieron influencia sobre el rendimiento. Igualmente, el coeficiente de determinación (R^2) que tuvo un valor de 0.5598, nos indica que aproximadamente un 56% de la variación en el rendimiento obedece a las variables en la regresión.

TABLA 2. Respuesta de IR22 a varias dosis de nitrógeno, fósforo y potasio en Aguachica Cesar.

N	Kg/Ha		Rendimiento promedio, Kg/Ha	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	1970 B (1)	1971A
75	20	20	6.090	6.250
75	20	60	5.310	6.960
75	60	20	5.610	6.230
75	60	60	5.320	4.670
225	20	20	6.100	4.910
225	20	60	4.550	7.680
225	60	20	5.290	5.650
225	60	60	6.310	6.590
150	40	40	6.110	6.040
0	40	40	4.010	5.590
300	40	40	5.530	7.600
150	0	40	5.770	6.080
150	80	40	7.260	6.560
150	40	0	6.090	7.790
150	40	80	5.360	5.730
0	0	0	4.780	3.430

(1) B= segundo semestre; A= primer semestre.

- c) La prueba significativa "F" para regresión demostró que el modelo propuesto es el más adecuado con una significancia del 5%.
- d) La prueba significativa "F" para la "falta de ajuste" de los modelos propuestos no fué significativa, en consecuencia, se adoptó el modelo antes anotado por poseer el valor de "Fc" más bajo. Tomando en consideración la función de producción propuesta y utilizando el tratamiento central del diseño, 150-40-40 para N-P y K, respectivamente se procedió a determinar los niveles máximos y óptimos económicos de nitrógeno y fósforo. De potasio no se determinaron los niveles máximo y óptimo por no ser significativo.

Para nitrógeno se encontró una dosis máxima de 175,3 kg/ha y la dosis óptima económica fué de 137,3 kg/ha.

En fósforo las dosis máxima y óptima fueron de 18,3 kg/ha y 13,8 kg/ha, respectivamente.

Las dosis óptimas económicas se calcularon teniendo en consideración los precios de \$7.94 para un kilogramo de Nitrógeno aplicado y \$8,48 para un kilogramo de fósforo. El precio del arroz en cáscara. IR22, se consideró en \$2,56 el kilogramo.

Con los anteriores precios y niveles óptimos de nitrógeno (137,3 kg/Ha y fósforo (13,8 kg/ha), la producción óptima es de 5 671,11 kg/Ha, a un precio de \$2,56 el kilogramo, equivalen a \$14.518,03. A este valor se le descuenta lo correspondiente a los fertilizantes, 137,3 kg de nitrógeno y 13,8 Kg de fósforo) consistente en \$1207,18 dá un valor neto de 13,310,85 comparando el valor neto de la producción óptima con el valor de la producción del tratamiento testigo. (4.780 kg/ha = \$12.236,80) da una ganancia neta adicional de \$1.074,05 por hectárea.

La producción máxima, calculada en base a los precios antes mencionados y dosis máximas de nitrógeno & 175,3 kg/ha) y fósforo (18,3 Kg/Ha) fue de 5.698,23 kg de Arroz en cáscara por hectárea con un valor de \$14.587,46. A este valor se le descuenta lo correspondiente a los fertilizantes (\$1557,06 y dá un valor neto de \$13.030,40.

Al comparar el valor neto de la máxima producción (13.030,40) con el valor de la producción del tratamiento testigo (\$12.236,80) da una ganancia adicional de \$793,60 por hectárea. Esta ganancia es menor a la obtenida con las dosis óptimas económicas, por lo tanto, no es rentable económicamente la utilización de cantidades mayores a las dosis óptimas de nitrógeno y fósforo.

Respecto a los resultados del primer semestre de 1971 se observa en la Tabla 2 que tienen una tendencia similar a los resultados del segundo semestre de 1970, y por lo tanto se puede utilizar la misma función de producción.

4. CONCLUSIONES

De los resultados de fertilización en la Finca Aguasclaras, municipio de Aguachica Cesar, con suelos de textura franco arcillosa, neutros, bajos en materia orgánica y altos en fósforo y potasio, se concluye que la variedad de Arroz IR 22 responde favorablemente a altas dosis de nitrógeno y a dosis moderadas de fósforo. A potasio no se encontró respuesta.

Las dosis más rentables para el agricultor fueron de 137 kg de nitrógeno y 18.7 kg de fósforo por hectárea. Estas dosis se consiguen aplicando 300 Kg (6 bultos) de Urea del 46% de nitrógeno y 50 Kg (1 bulto) de superfosfato triple del 45% de P_2O_5 .

El fósforo se recomienda aplicarlo antes o al momento de la siembra y el nitrógeno fraccionado a los 30, 50 y 70 días después de la siembra y aplicando en cada época 2 bultos de Urea por hectárea.

EFFECTO DE LAS DENSIDADES Y METODOS DE SIEMBRA EN LA PRODUCCION DE ARROZ DE SECANO

Hernán Aramendiz (1)

1. INTRODUCCION

El cultivo del arroz se encuentra muy generalizado en la zona de la Costa Norte de Colombia, especialmente en el Departamento de Córdoba, donde el área dedicada al cultivo alcanza unas 25.000 hectáreas, caracterizándose en un 90% por ser de siembra directa y dependiente de las lluvias.

En las zonas de secano existen problemas muy complejos que han venido limitando la producción y entre estos tenemos lo referente a prácticas de cultivo, las cuales, son muy rudimentarias. Teniendo en cuenta que en el país existen variedades nuevas de amplia adaptación y excelente comportamiento en zonas de secano, sería muy importante pensar en el fomento de éstas, así como en el uso de mejores técnicas para que de esta manera el agricultor logre el máximo en los rendimientos y ganancias. En este trabajo se presentan los resultados preliminares del estudio, "Métodos y Densidades de siembra en CICA 4 y Miramono(variedad nativa) en condiciones de secano".

2. MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el C.N.I.A. "Turipaná", Cereté, (Córdoba).

El clima en la zona es de tipo "Tropical húmedo" con una lluvia promedio anual de 1.140 mm, cuya mayor parte ocurre en el período de Abril-Noviembre. La temperatura es de 30°C sin grandes variaciones durante el año y la evaporación mensual varía entre 180 y 115 mm. La siembra se hizo en Julio de 1972, empleando un diseño de Parcelas divididas en tres replicaciones. Las parcelas principales correspondieron a las variedades, las subparcelas a los métodos de siembra y las sub-parcelas a las densidades. Los métodos de siembra fueron al voleo y en surcos distanciados a 17 cm entre uno y otro.

Las densidades empleadas fueron de 80, 100 y 120 kg/ha, empleando las variedades CICA 4, y Miramono (nativa).

(1) Ingeniero Agrónomo, Programa Arroz, C.N.I.A. "Turipaná".

La fertilización se efectuó de la siguiente manera: a la siembra se aplicaron 50 kg por hectárea de los nutrientes, fósforo y potasio; de nitrógeno se aplicaron 80 kg/ha fraccionados en tres partes iguales y cada una se aplicó a los 20, 40 y 60 días después de la siembra.

Para el control de malezas, se hizo una sola aplicación a los 15 días, de la mezcla Propanil más 2-4 DT, en dosis de 6 y 1 litro/ha, respectivamente.

En lo referente a control de plagas y enfermedades, se siguieron las prácticas recomendadas como en un lote comercial.

La recolección fue manual, tomando el peso de cada parcela y transformado luego a kilogramos por hectárea.

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Según los resultados que se presentan en la Tabla 1, se observa que la variedad CICA 4 presenta mayor rendimiento a mayor densidad en ambos métodos de siembra; lo que no ocurre con la variedad nativa Mira Mono. Sin embargo, se observa que para CICA 4 la mejor densidad es de 120 kilogramos por hectárea y Mira Mono 80 kg/ha para siembras en surco y 120 kg/ha en siembras al voleo.

Por otra parte, de acuerdo al análisis económico que se presente en la Tabla 2, se aprecia que con CICA 4 y a una densidad de 120 kg/ha existe una ganancia neta adicional de \$338.00 en siembra al voleo y de \$2.954.00 en siembra en surcos. Con Mira Mono la mayor ganancia - (\$746.00) se obtiene con la densidad de 120 kg/ha en siembra al voleo y con 80 kg/Ha en siembra en surcos.

De acuerdo a las observaciones realizadas en el campo y mediante los resultados de rendimiento se puede concluir que con la variedad CICA 4 en las siembras de secano, la mejor densidad es la de 120 kg/ha, pudiéndose utilizar los métodos de siembra al voleo o en surcos. Con Mira Mono, las mejores densidades son de 120 kg de semilla por hectárea para siembras al voleo y 80 kg/ha para siembras en surco.

TABLA 1. Producción de CICA 4 y MIRA MONO (nativa) con diferentes métodos y densidades de siembra C.N.I.A. "Turipaná". 1972

Densidades de siembra kg/ha	CICA 4		MIRA MONO	
	Surco	Voleo	Surco	Voleo
80	3.008	4.341	3.250	2.167
100	4.483	4.025	2.483	2.517
120	4.575	4.600	2.758	3.033

TABLA 2. Análisis económico de la producción de CICA 4 y Mira Mono en diferentes densidades y métodos de siembra en condiciones de secano.

VARIETADES	Densidades kg/ha	Rendimiento kg/ha		Valor sem. (1) \$	Diferencia valor sem.(2)		Ganancia neta incremento (3)	
		Voleo	Surco		Voleo \$	Surco \$	Voleo \$	Surco \$
CICA 4	80	4.341	3.008	360	--	--	--	--
CICA 4	100	4.025	4.483	450	90	90	216	2.860
CICA 4	120	4.600	4.575	540	180	180	338	2.954
MIRA MONO	80	2.167	3.250	240	--	--	--	--
MIRA MONO	100	2.517	2.483	300	60	60	290	- 830
MIRA MONO	120	3.033	2.758	360	120	120	746	- 612

(1) CICA 4 (Certificada) a razón de \$4.50 kg. MIRA MONO (nativa) a razón de \$3.00 kg.

(2) En comparación a 80 kg/ha.

(3) En comparación a la densidad de 80 kg/ha, \$2.00 kg para CICA 4 y de \$1.00 para MIRAMONO. IDEMA

DISCUSION. Efecto de las densidades y métodos de siembra en la producción de arroz en secano.

C. MARTINEZ. Qué pasa si se aumenta la densidad de 150 Kg en esas mismas variedades?

H. ARAMENDIZ.- Se presentan pocas macollas y hojas más largas.

E. GARCIA.- No cree que se podría aumentar la densidad de siembra?

H. ARAMENDIZ.- Son estudios iniciales y aún no sabemos si es posible hacerlo

H. ORTEGA.- Donde se llevó a cabo el ensayo?

H. ARAMENDIZ.- Se llevó a cabo en Turipaná

H. ORTEGA.- Porqué los ensayos no se hacen fuera de la granja?

M. ROSERO.- Se están haciendo estudios dentro de los centros de investigación de las mejores técnicas con el fin de perfeccionarlas. En este estudio la distancia de 20x20 es la mejor. Debemos indicar a los agricultores que siembren otras distancias y las comparen con la de 20x20 y que además hagan buenas prácticas culturales.

Lo que se persigue y se está haciendo es hacer investigación aplicada en los centros y después llevar la tecnología al campo.

P. MEDARDO RIVERA.- En el trabajo anterior se veía que CICA 4 se había desarrollado menos y que Miramono se había desarrollado más. En su trabajo sucede lo contrario. Qué explicación daría usted?. En este ensayo cuantas semillas dejaron caer por hueco?

H. ARAMENDIZ.- Se dejaron caer varias semillas y por ello hubo mayor macollamiento ; se usó el sistema de chuzos;

M. RIVERA. El mayor número de granos por hueco resulta en mayor número de plantas y macollas?

H. ARAMENDIZ.- Tal vez se obtiene mayor número de plantas por sitio pero hay una reducción del macollamiento de cada planta.

INFLUENCIA DE LAS DISTANCIAS DE SIEMBRA SOBRE EL

RENDIMIENTO EN ARROZ SECANO

Hernán Aramendiz, y Jaime Vargas (1)

1. - INTRODUCCION

Dentro del área de siembra del cultivo del arroz en condiciones de secano, esta muy generalizada la siembra a chuzo y son muchos los agricultores que realizan la siembra de este cereal sin tener en cuenta las distancias mínimas recomendables, trayendo como consecuencia una menor aprovechabilidad del suelo y al mismo tiempo mermando los rendimientos por hectárea.

El Programa Nacional de Arroz, a través de su Sección en el C.N.I.A. "Turipaná" inició en el primer semestre de 1972, trabajos de investigación sobre mejoramiento y prácticas de cultivo en el arroz de secano.

En este trabajo se presentan los resultados preliminares del estudio "Influencia de las distancias de siembra en los rendimientos en arroz de secano".

2. - MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el C.N.I.A. "Turipaná", Cereté, Córdoba.

La altura sobre el nivel del mar es de 20 m y la precipitación promedio anual es de 1.140 mm.

El diseño empleado fue el de parcelas divididas en tres replicaciones para cada variedad, correspondiendo las parcelas principales a las variedades y las subparcelas a las distancias. El tamaño de las subparcelas fue de 20 m². Se utilizaron las variedades CICA 4 y Miramono (nativa) y las distancias de siembra fueron de 20x20, 25x25, 30x30, 40x40 y 50x50. Para cada sitio se colocaron de 3 a 5 semillas.

(1) Ingenieros Agrónomos, Programa Arroz y Federación Nacional de Arroceros, respectivamente, C.N.I.A. Turipaná.

En la fertilización se emplearon 40 kg/ha de los nutrientes fósforo y potasio, incorporándolos al momento de la siembra. De nitrógeno se aplicaron 80 kg/ha. fraccionándolo en tres partes y aplicados en tres épocas así: 20 kg a los 20 días, 40 kg a los 40 días y 20 a los 60 días después de la siembra. El experimento se desarrolló bajo condiciones de secano, sujeto a las lluvias naturales.

En lo referente a control de malezas, plagas y enfermedades, se siguieron las prácticas empleadas comunmente en un lote comercial.

Se tomaron datos de rendimiento cosechando toda la parcela con las distancias apropiadas. También se tomó macollamiento y se reporta el promedio en 5 plantas.

3. - RESULTADOS Y CONCLUSIONES

CICA 4 fue superior en rendimiento a Mira mono en todas las distancias estudiadas. En ambas variedades se observó que el rendimiento disminuye a medida que se aumentan las distancias de siembra (Tabla 1). Esto es de esperarse ya que la población es menor a espacios más grandes. Los rendimientos más altos se obtuvieron con las distancias 20x20, 25x25 y 30x30 cm.

El macollamiento de CICA 4 también fue superior al de Mira mono en todas las distancias estudiadas.

De acuerdo a estos resultados preliminares se concluye que en siembras de arroz de secano a chuzo, las distancias mínimas recomendables corresponden a 20x20 y 25x25 cm., colocando de 3 a 5 semillas por sitio.

TABLA 1. Rendimiento y macollamiento de CICA 4 y MIRA MONO (nativa) en la siembra a chuzo con diferentes distancias de siembra. C.N.I.A. "Turipaná", 1972.

VARIEDAD	Distancias cm	No. Macollas promedio de 5 plantas	No. Macollas efectivas promedio de 5 plantas	Rendimientos kg/ha (1)
CICA 4	20 x 20	128	109	3.207
CICA 4	25 x 25	169	150	2.963
CICA 4	30 x 30	153	134	2.560
CICA 4	40 x 40	205	195	2.077
CICA 4	50 x 50	254	217	1.267
MIRA MONO	20 x 20	57	44	847
MIRA MONO	25 x 25	57	49	1.082
MIRA MONO	30 x 30	58	49	897
MIRA MONO	40 x 40	80	64	631
MIRA MONO	50 x 50	85	69	658

-165-

(1) Arroz cáscara seco y libre de impurezas.

DENSIDAD DE SIEMBRA CON CICA 4 e IR 22 EN

EL CESAR Y LA GUAJIRA

José Ignacio Giraldo (1)

1. INTRODUCCION

El cultivo del arroz ocupa un lugar predominante en la actividad agrícola de los Departamentos del Cesar y la Guajira.

Su mejoramiento genético así como la adopción de prácticas culturales adecuadas, ha contribuido a asegurar un alto rendimiento por unidad de superficie.

Dentro de las prácticas culturales, la densidad de siembra es fundamental, la cual se ve afectada no sólo por factores varietales sino también por labores tales como preparación y nivelación de los suelos, las cuales varían de una región a otra.

Teniendo en cuenta que en el país se están cultivando variedades enanas y de alta capacidad de macollamiento, es necesario conocer la densidad más apropiada de siembra para ser recomendada a los agricultores de una zona o región.

En este estudio, se reportan los resultados de producción obtenidos con CICA 4 e IR 22 con diferentes densidades de siembra en los departamentos del Cesar y la Guajira.

2. MATERIALES Y METODOS

Se ensayaron a escala semicomercial, las densidades de siembra de 120, 130, 140 y 150 kilogramos de semilla por hectárea, con las variedades CICA 4 e IR22.

Los experimentos se localizaron en las fincas "El Porvenir" en Fonseca (Guajira) y "Don Sánchez" y "Monte Carmelo" en las localidades de Valledupar y Codazzi en el Departamento del Cesar.

El experimento de Fonseca se hizo con IR22 y el del Valledupar con CICA 4. En Codazzi se emplearon ambas variedades.

En Fonseca y Valledupar se empleó el diseño experimental de bloques al azar con dos replicaciones y un tamaño de parcelas de 5.000 metros cuadrados. La siembra se hizo a máquina en Fonseca y al voleo en Valledupar.

(1) I. A. Especialista Materias Técnicas Programa Arroz, Valledupar.

En Codazzi se empleó el diseño experimental de parcelas divididas en dos replicaciones. Las parcelas principales correspondieron a las variedades y las sub-parcelas a las densidades de siembra. El tamaño de las sub-parcelas fue de 3,5 hectáreas; la siembra se hizo a máquina en surcos distanciados 0,15m.

Cada ensayo se fertilizó en el momento de la siembra con 300 kilogramos por hectárea del compuesto 10-20-20. Posterior a la siembra se fertilizó con 120 kilogramos de nitrógeno por hectárea, utilizando como fuente la Urea del 46%. Este elemento se aplicó fraccionando la dosis total en tres épocas: 30, 50 y 70 días después de la siembra.

Las prácticas de cultivo referentes a control de plagas y malezas, fueron las comúnmente recomendadas para un cultivo comercial.

La recolección se hizo con combinada, cosechando individualmente cada parcela y luego se pesó el arroz en cáscara. Los rendimientos fueron transformados en kilogramos por hectárea y se analizaron.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados en cuanto a rendimiento obtenidos en Fonseca con IR22, están consignados en la Tabla 1. El rendimiento mostró un aumento progresivo con respecto al aumento en la cantidad de semilla por hectárea, es decir, que la mayor producción correspondió a la mayor densidad de siembra. Sin embargo, las diferencias en rendimiento entre las densidades de 130, 140 y 150 kilogramos de semilla por hectárea no fueron significativas, pero el rendimiento de cada una de éstas densidades fue significativamente superior al nivel del 5% con respecto al rendimiento obtenido con la densidad de 120 kilogramos de semilla. Las diferencias en producción con las densidades de 130, 140 y 150 fueron mayores de 1,0 toneladas por hectárea con respecto a la producción obtenida con 120 kg.

En la Tabla 2 se indican los rendimientos de CICA 4 obtenidos en Valledupar con las diferentes densidades de siembra. El rendimiento obtenido con cada una de las densidades 130, 140 y 150 kilogramos por hectárea, fue estadísticamente superior al obtenido con 120 kilogramos de semilla.

Entre las densidades de 140 y 150 kilogramos, no se encontraron diferencias significativas en producción, pero la producción de éstas densidades fue significativamente superior a la obtenida con 130 kg.

Los resultados de rendimiento de CICA 4 e IR22 obtenidos en Codazzi con las diferentes densidades de siembra se indican en la Tabla 3. Con CICA 4 no se encontraron diferencias significativas entre las densidades de 140 y 150 kilogramos. Pero la producción de cada una de ellas fue significativamente superior a la obtenida con 120 y 130 Kg.

Con la variedad IR22 la situación que se presenta es similar a la anterior.

TABLA 1. Respuesta de IR 22 a diferentes densidades de siembra en Fonseca, Guajira, 1971B

Densidades de siembra Kg/Ha	Replicaciones Rendimiento (kg/ha) por replicaciones		Rendimiento promedio en kg/Ha (1)
	I	II	
120	4.320	4.800	4.560
130	5.760	5.520	5.640 a
140	5.800	6.000	5.900 a
150	6.120	6.120	6.120 a

(1) Los promedios que llevan la letra "a" no fueron estadísticamente diferentes entre sí.

TABLA 2. Respuesta de CICA 4 a diferentes densidades de siembra en Valledupar, Cesar, 1971B.

Densidades de siembra kg/ha	Replicaciones Rendimiento (kg/Ha) por replicación		Rendimientos promedios en kg/ha (1)
	I	II	
120	4.600	4.600	4.600
130	4.960	5.200	5.080
140	5.470	5.550	5.510 a
150	5.680	5.600	5.640 a

(1) Los promedios que llevan la letra "a" no fueron estadísticamente diferentes entre sí.

TABLA 3. Respuesta de CICA 4 e IR22 a diferentes densidades de siembra en Codazzi, Cesar, 1971 B

Densidades de siembra kg/ha	Rendimiento (kg/ha) por replic.		Rendimientos Promedios (kg/ha (1))
	I	II	
	<u>C I C A 4</u>		
120	6.686	6.943	6.814
130	7.370	7.474	7.422 a
140	7.696	7.646	7.671 a
150	7.749	7.680	7.714 a
	<u>I R 22</u>		
120	5.543	5.909	5.726
130	6.286	6.469	6.377 b
140	6.714	6.571	6.642 ab
150	6.857	6.743	6.800 a

(1) Los promedios que llevan la letra "a" no fueron estadísticamente diferentes entre sí dentro de una misma variedad.

Lo que sí se estableció estadísticamente fué que la producción de la variedad CICA 4 fué significativamente superior a la de la variedad IR22 en cada una de las densidades de siembra estudiadas.

Para la escogencia de la densidad más apropiada, fué necesario elaborar un análisis económico, el cual nos indica objetivamente las ganancias en peso por cada peso adicional invertido. Las Tablas 4,5 y 6 nos dan la pauta para hacer la respectiva recomendación en las localidades de Fonseca, Valledupar y Codazzi.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados anteriormente descritos, permiten concluir:

- 4.1. En la zona arrocera de Fonseca, Guajira, la densidad de 150 kilogramos de semilla por hectárea, es la más rentable en siembras al voleo para los agricultores que utilizan la variedad IR22.
- 4.2. En las zonas arroceras de los municipios de Valledupar y Codazzi en el César, las densidades más rentables con CICA 4 son 140 kilogramos de semilla por hectárea para siembras a máquina en surcos y 150 kilogramos para siembras al voleo. Con IR22 la densidad de 150 kilogramos de semilla por hectárea es la más adecuada para ambos sistemas de siembra.

TABLA 4. Análisis económico para la variedad CICA 4 a diferentes densidades de siembra en la localidad de Valledupar(Cesar), 1971B.

Densidades de siembra kg/ha	Rendimientos en kg/ha (1)	Vr. de la semilla (2)	Diferencia en valor semilla (3)	Ganancias Netas adicionales en \$ (4)
120	4.600	540	---	---
130	5.080	585	45	955,20
140	5.510 a	630	90	1.810.90
150	5.640 a	675	135	2.069.60

- (1) Los rendimientos que llevan la letra "a" no son significativamente diferentes entre sí.
- (2) Valor calculado para semilla certificada a razón de \$4.50 por kilogramo.
- (3) Mayor precio en comparación a 120 kilogramos de semilla
- (4) Ganancias netas adicionales por mayor producción con respecto a la densidad de 120 kilogramos de semilla por hectárea, tomando como base el precio de sustentación del Instituto de Mercadeo Agropecuario-IDEMA de \$1,99 por kilogramos de arroz en cáscara para variedades Tipo I, Categoría 3.

TABLA 5. Análisis económico para la variedad IR22 a diferentes densidades de siembra en la localidad de Fonseca (Guajira) 1971B.

Densidades de siembra kg/Ha	Rendimientos en Kilos/Ha. (1)	Valor de la semilla (2)	Diferencia en valor semilla (3)	Ganancia en adicional (4)
120	4.560	540	---	---
130	5.640 a	585	45	2.149.20
140	5.900 a	630	90	2.666.60
150	6.120 a	675	135	3.104.40

(1) Los rendimientos que llevan la letra "a" no son significativamente diferentes entre sí.

(2) Valor calculado para semilla certificada a razón de \$4.50 por kilo.

(3) Mayor precio en comparación a 120 kilogramos de semilla.

(4) Ganancias netas adicionales por mayor producción con respecto a la densidad de 120 kilogramos de semilla por hectárea, tomando como base el precio de sustentación del Instituto de Mercadeo Agropecuario-IDEMA de \$1.99 por kilogramos de arroz en cáscara para variedades Tipo I, Categoría 3.

TABLA. 6. Análisis económico para las variedades CICA 4 e IR22 a diferentes densidades de siembra en la localidad de Codazzi (Cesar). 1971B.

Densidades de siembra kg/Ha	Rendimientos en kilos/ha (1)	Valor de la semilla \$ (2)	Diferencia en valor semilla \$ (3)	Ganancias netas adicionales en \$ (4)
<u>C I C A 4</u>				
120	6.814	540	---	---
130	7.422 a	585	45	1.209.92
140	7.671 a	630	90	1.705.43
150	7.714 a	675	135	1.791.00
<u>I R 22</u>				
120	5.276 a	540	---	---
130	6.377 b	585	45	1.295.49
140	6.642 ab	630	90	1.822.84
150	6.800 a	675	135	2.137.26

- (1) Los rendimientos que llevan la letra "a" no son significativamente diferentes entre sí.
- (2) Valor calculado para semilla certificada a razón de \$4.50 el kilo
- (3) Mayor precio en comparación a 120 kilogramos de semilla
- (4) Ganancias netas adicionales por mayor producción con respecto a la densidad de 120 kg/ha de semilla, tomando como base el precio de sustentación del IDEMA de \$1,99/kg. de arroz en cáscara para variedades Tipo I, Categoría 3.

DISCUSION: Densidades de siembra en arroz de riego en el Cesar y la Guajira

H. SILVA.- La luminosidad puede influir en la densidad de siembra. Si en un semestre hay poca luminosidad y la densidad es alta, las plantas van a sufrir por sombrío; en este caso habrá que disminuir la densidad para reducir la competencia por luz entre plantas. Las densidades de siembra deben estar acorde con las características de cada semestre.

EPOCA OPTIMA DE COSECHA EN ALGUNAS VARIETADES

DE ARROZ

Rafael Robayo P. (1)

1. - INTRODUCCION

Continuamente se hacen esfuerzos por desarrollar nuevas técnicas para cosechar y procesar el arroz, para esto se toma como base el contenido de humedad del grano en el campo y en el momento de molinar. Esto es de extrema importancia si se desea que el rompimiento de los granos en el proceso de molinería sea el mínimo. Alta producción de grano entero es deseable ya que el precio en gran parte está basado en su calidad.

El contenido de humedad del grano al momento de cosecha influye notoriamente en la producción y en la calidad del arroz. La máxima producción de una variedad puede ser obtenida con diferentes grados de humedad.

En el consenso general se dice simplemente "cosechar cuando el arroz esta maduro" o algunas veces con más detalles "cosechar cuando los granos de la parte baja de la panícula esten en estado de pasta madura". Si el grano es cosechado cuando esta inmaduro, las producciones generalmente son reducidas por que el peso del grano es menor y se presenta considerable pérdida por granos yesados durante el proceso de molinería. Si el arroz se deja en el campo cuando éste esta totalmente maduro, se deteriora rápidamente en su calidad, debido al agrietamiento causado por el sol, su color cambia haciéndose más oscuro y conlleva a grandes pérdidas por rompimiento.

(1) Ingeniero Agrónomo. Programa de Arroz, C.N.I.A. Nataima.

En este trabajo se informa de algunos resultados sobre épocas de cosecha en tres variedades de arroz.

2. - REVISION DE LITERATURA

Morse et al (4) realizaron un experimento an base a trabajos anteriores y encontraron que el total de producción de grano entero por unidad de superficie aumenta a medida que el contenido de humedad del grano al momento de la cosecha disminuye hasta 20%; el incremento de producción es lento después de que el arroz llega a 26%. El porcentaje de grano entero generalmente es máximo cuando la humedad del grano esta entre 30 y 26%. El total de arroz molinado continúa aumentando hasta que la humedad del grano llega al 12%, sin embargo este aumento es lento a partir de 26%.

Oelke (5), haciendo relación al efecto del contenido de humedad del grano sobre producción, peso de semilla, vigor de plántulas y resistencia a enfermedades fungosas, encontro que la producción de semilla aumentó rápidamente a medida que el grano pasaba de 43 a 31% de humedad, el incremento fué lento de 31 a 19%. El peso de la semilla y el porcentaje de germinación siguieron la misma tendencia que la producción. La velocidad de emergencia de las plántulas fué más rápida cuando el grano fué cosechado por debajo de 20%.

Dilip et al (1), empleando altas temperaturas y altos contenidos de humedad antes del proceso de molinería, encontraron un marcado incremento en producción de molino cuando precalentaron rápidamente el arroz recién cosechado con alto contenido de humedad. Aunque las condiciones para el tratamiento no fueron obtenidas, los resultados indican que la temperatura para precalentar arroz a 20% de humedad o más baja, no debe exceder de 200° F. Límites superiores de precalentamiento no fueron establecidos para altos contenidos de humedad de 22,2 a 24,8%, pero 225° F. parece estar cercano al máximo.

Investigadores de la Universidad de Lousiana emplearon energía infrarroja para precalentar arroz antes de secamiento y así agilizar el proceso de secado. Los resultados indicaron que empleando altas temperaturas en corto tiempo, en arroz recién cosechado, no sólo afectaba las ratas de secamiento sino también la calidad de molino.

En relación al peso de la semilla con miras a producción de nuevas plantas también se le da mucha importancia. En Japón las semillas son seleccionadas para producir plántulas vigorosas para el transplante. Otros investigadores han encontrado que semillas de alto peso específico fueron superiores en germinación y crecimiento de plántulas a otras de peso específico inferior.

Oelke (5), encontró que la diferencia en germinación entre grano sucio y limpio era de 20% cuando se cosechaba a 43% de humedad, a medida que el contenido de humedad disminuía, esta diferencia se hacía menor cuando se acercaba a 13% donde la diferencia era casi nula. Dejando el grano que madure naturalmente en el campo hasta que el contenido de humedad este por debajo de 20%, se encuentra el más alto porcentaje de germinación. Así mismo Oelke, concluyó que a medida que la semilla se cosechaba más madura, más rápido era el crecimiento inicial de la plántula.

En California (6), el arroz lo dejan madurar en el campo hasta que el contenido de humedad este alrededor de 25 a 27%. En Filipinas (6), empleando variedades precoces, tempranas y tardías, cosechando a 20, 25, 30 y 35 días después de panojamiento en las épocas seca y húmeda, encontraron que en la época seca las variedades cosechadas 30 y 35 días después de panojamiento generalmente dan las más alta producción y el mayor peso de semilla. La germinación fué satisfactoria iniciando el día 20, la molinería fué estable y el porcentaje de arroz entero fué satisfactorio cuando la cosecha se hizo entre 25 y 35 días. En la época húmeda no se presentaron variaciones.

3. - MATERIALES Y METODOS.

Se emplearon dos variedades mejoradas de alto rendimiento, CICA 4 e IR22, en comparación con una variedad de gran aceptación por parte de los arroceros, Bluebonnet 50. La fertilización fué uniforme para todas las variedades y tratamientos. Se siguieron las dosis y épocas de aplicación de N, P, K, y demás prácticas culturales recomendadas para un cultivo de arroz bajo riego.

Las épocas de cosecha para cada variedad en 1972A se hicieron a los 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 y 44 días después de la floración. En 1962B se hicieron en base a porcentaje de humedad. Los datos se tomaron a

9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 y 30% de humedad. El diseño experimental fué el de parcelas divididas con tres replicaciones, las parcelas principales correspondieron a las variedades y las sub-parcelas a las épocas de cosecha. Cada sub-parcela comprendió doce surcos de 5 metros de largo separados 15 centímetros entre sí; para calcular los rendimientos se cosecharon los 8 surcos centrales, dejando los restantes como bordes. No se dejó espacio sin sembrar entre sub-parcelas. Se tomaron datos sobre rendimiento (Kg/Ha.), porcentaje de humedad del grano al momento de la cosecha, porcentaje de granos verdes, porcentaje de granos enteros y germinación de la semilla.

Después de la cosecha se tomaron muestras representativas de 100 gramos de cada tratamiento para determinar el porcentaje de humedad al momento de la cosecha y el porcentaje de granos verdes presentes en la muestra. El arroz restante de cada tratamiento se limpió, secó y pesó en Kg/Ha. corregido a un 14% de humedad. Para determinar el porcentaje de arroz blanco entero, se molinaron 100 gramos. Para sacar el porcentaje de germinación de la semilla fué necesario primero romper la dormancia y luego se hizo la prueba de germinación usando 100 granos.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Aunque el cambio de sistema para la cosecha, días después de floración en 1972A a contenido de humedad al momento de la cosecha en 1972B, influyó en el experimento y por tanto en sus resultados, se puede hacer algunas consideraciones prácticas.

En general, para el ensayo de 1972A, las curvas de grano entero, humedad del grano y rendimiento concuerdan con las obtenidas en diferentes ensayos por otros investigadores (4). No así para porcentaje de germinación que no presentó variación en los diferentes tratamientos y variedades.

Para CICA cosechada a los 36 días después de la floración se obtuvo en humedad y dió un alto porcentaje de grano entero (62,5%) y el mayor rendimiento (9,2 ton/ha) de grano seco (Tabla 1)

Para el mismo semestre, en la variedad IR22, la mejor relación de grano entero (50%) y rendimiento en cáscara (9,4 ton-ha) se presentó a los 36 días después de floración con 19% de humedad; en tanto, que para la Bluebonnet 50 ocurrió entre 32 y 36 días, 20 - 21% de humedad con 50 - 53% de grano entero, aunque los rendimientos relativamente bajos ocasionados por vuelco (Tabla 1).

En 1972B para CICA 4 se presentaron los mejores rendimientos de grano blanco entero, con 9 y 18% de humedad al tiempo se cosecha, sin diferencias significativas entre ellos, ni entre estos y los restantes porcentajes de humedad (Tabla 2). Para grano seco en cáscara, los mejores rendimientos fueron a 9 y 18% de humedad.

Para IR22 la mejor relación de grano blanco entero (58,6%) y grano seco en cáscara (7,7 Ton-Ha.) se presentó a 15% de humedad (Tabla 2).

La curva de porcentaje de germinación para ambas variedades fue similar a la obtenida en otros ensayos por otros investigadores (5).

5. - RECOMENDACIONES

- 1) Continuar con el trabajo en base a épocas de cosecha de acuerdo a días contados a partir del 100% de floración, hasta cuando se disponga del instrumental necesario, como determinadores de humedad en el campo, etc.
- 2) Establecer 2 ó 3 niveles de contenido de humedad para cada variedad al momento de la cosecha.
- 3) Comprobar si los altos rendimientos de molino obtenidos en CICA 4 por agricultores, están influenciados por cosecha del arroz con bajo contenido de humedad.

TABLA 1. Epoca Optima para Cosechar Variedades de Arroz Natóna
1972. Am. Promedio de 3 replicaciones : BLUE BONNET.

Cosecha Días	Porcentaje Humedad	Porcentaje Germinación	Porcentaje Grano blanco entero	Porcentaje Grano verde en cáscara	Rendimiento Ton/Ha. (1)
<u>C I C A 4</u>					
16	26.4	98.6	48.3	85.9	5.2
20	20.6	97.0	52.3	46.2	5.9
24	25.0	93.3	40.8	39.6	6.5
28	23.5	97.3	50.9	28.4	7.8
32	23.0	99.0	52.4	6.8	8.9
36	19.2	99.3	62.5	2.6	9.2
40	17.6	98.0	68.6	0.5	8.1
44	13.3	99.3	54.2	0.0	8.3
<u>I R 22</u>					
16	21.3	99.0	36.9	33.2	6.1
20	25.4	87.0	49.9	41.6	6.6
24	23.0	96.6	43.0	23.5	7.5
28	22.7	97.3	51.0	11.3	9.1
32	20.3	95.3	52.0	4.2	8.3
36	19.2	97.6	50.0	2.3	9.4
40	13.6	99.6	43.0	0.0	8.2
44	14.8	98.6	37.1	0.0	8.2
<u>B L U E B O N N E T 50</u>					
16	27.6	91.6	23.7	85.2	4.5
20	24.4	94.3	37.8	60.2	4.9
24	20.5	93.3	47.0	26.2	4.3
28	25.4	95.3	47.8	22.6	5.4
32	19.7	98.3	53.4	5.1	4.4
36	20.7	96.6	50.4	1.7	5.0
40	20.7	95.6	49.3	0.7	4.7
44	12.3	98.0	44.6	0.0	4.5

(1) Arroz en cáscara

TABLA 2. Época Óptima para Cosechar Variedades de Arroz Nataimaj
1972 B. Promedio de tres replicaciones.

Humedad Cosecha	Porcentaje Germinación	Rendimiento Pilado	Porcentaje Gr. Partido	Porcentaje Gr. Entero	Rendimiento Ton/Ha. (1)
<u>C I G A 4</u>					
9	99.6	68.5	8.3	60.1	7.5
12	97.0	68.3	8.2	60.1	5.9
15	99.3	69.5	8.3	61.2	6.3
18	92.3	66.0	7.8	58.2	6.9
20	84.6	67.2	10.9	56.3	4.9
24	98.6	67.0	9.5	57.4	6.6
27	95.0	67.5	9.3	58.2	6.6
30	91.3	65.5	10.7	54.7	4.7
<u>I R 22</u>					
9	96.0	70.8	18.2	52.6	4.0
12	98.0	69.1	15.4	54.0	6.4
15	98.3	68.8	10.1	58.6	7.7
18	92.6	68.8	12.3	56.5	6.3
21	88.0	68.7	16.2	52.8	5.5
24	83.0	68.5	14.1	54.4	5.2
27	83.6	69.8	12.5	57.3	4.7
30	70.6	66.8	15.1	51.7	4.4

(1) Arroz en cáscara.

6. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Dilip, B., F.N. Wratten, M.D. Faulkner and M.F. Miller.
1.969. Effects of hight temperature and moisture for pre-conditioning rice for milling. Rice journal. 72(4):31-34.
- 2.- International Rice Research Institute 1968. Harvesting the rice grain. The IRRI reporter, 4 (2). March-April.
- 3.- _____ .1.970. Drying paradox: wet is better. The IRRI reporter, 6 (2), March-April.
- 4.- Morse, M.D., J.H. Lindt, E.A. Oelke, M.D. Brandon and R.G. Curley .1967. The effect of grain moisture at time of harvest on yield and milling quality of rice. Rice journal. 70(11): 16-20.
- 5.- Oelke, E.A., R.B. Ball, C.M. Wich, and M.D. Miller.1969. Influence of grain moisture at harvest on seedy yield, quality, and seedling vigor of rice. Crop Science. 9 (2): 144-147.
- 6.- University of Philippines. 1967. Rice Production Manual.

DISCUSION: Epocas de cosecha del Arroz.

- R. STEIN.- Teniendo en cuenta las condiciones existentes en el campo, creo que será más conveniente determinar la humedad del grano usando una escala más amplia y no de grado en grado. Por ejemplo si se toman muestras a las 8 a . m y a las 4 p.m y se les determina la humedad, la diferencia entre ellas puede ser mayor de 2%
- R. ROBAYO.- En el CIAT se hizo un estudio similar con la Línea 13, pero además se tenía en cuenta el secamiento; se tomaba la humedad de la muestra en el campo y se secaba. Se encontró que cosechado el arroz con 24% de humedad y secándolo a 12% se obtenía el mayor porcentaje de granos enteros.
- C. MARTINEZ.- Para determinar la época de cosecha del arroz cuál de los 2 métodos sería el más conveniente; tener en cuenta los días de floración a cosecha o el % de humedad del grano en el campo.?
- R. ROBAYO.- Creo que es mejor tener en cuenta la humedad del grano en el campo.
- M. RIVERA.- Cómo haría usted para saber cuándo el arroz está de cosechar?
- M. J. ROSERO.- No todos los agrónomos tienen el mismo concepto. El objetivo de este ensayo es el de determinar una pauta más o menos precisa que todos podamos seguir.
- R. STEIN.- Creo que valdría la pena determinar también el % de granos yesados para cada tratamiento.

PRODUCCION DE SEMILLAS DE ARROZ EN COLOMBIA

Joaquín González F. (1)

1. INTRODUCCION

La buena calidad de las semillas se refleja en la abundancia de la cosecha.

Los países más adelantados en agricultura tienen reglamentado la producción de semillas de alta calidad.

Un país que quiera estimular y mejorar la producción de un cultivo debe preocuparse por mejorar y distribuir el insumo básico e indispensable que es la semilla.

En este trabajo será descrita la historia reciente de la producción de semillas, las necesidades del país en este insumo, la certificación, la distribución de las variedades más usadas y los planes de producción, sin describir las normas y reglamentos que regulan la producción de las diferentes clases establecidas ni los productores autorizados.

2. DESARROLLO

En principio los agricultores para sembrar sus campos conseguían las semillas en los molinos arroceros, sin tener en cuenta la calidad del material como su contenido de arroz rojo o de malezas, desconociendo que las malas semillas son un sistema de diseminar enfermedades, plagas y malezas. Posteriormente, algunos cultivadores optaron por dejar parte de la cosecha de sus campos como material de siembra. Cuando se dieron cuenta que no era la correcta solución debido a la proliferación de rojo y malezas cultivaron pequeños lotes con cuidados especiales para producir las simientes.

En el Informe de Gerencia de la Federación de Arroceros al VII Congreso del gremio en 1958 (1), se menciona algunos de los trabajos efectuados para producir mejores semillas y las importaciones hechas en los años inmediatamente anteriores en los siguientes términos: "Los ensayos efectuados por la Federación sobre importación y distribución de semillas certificadas han sido exitosos logrando aumento de los rendimientos".

En la Tabla 1 pueden ser vistas las cantidades de semillas importadas por Fedearroz durante los años de 1964 a 1957

(1) I.A., M.S. Subgerente Técnico Fedearroz-Bogotá.

TABLA 1. Importación de semillas certificadas

VARIEDAD	1954		1955		1956		1957
	A	B	A y B	B	A	B	A
Bluebonnet 50	50	50	190		600	150	100
Rexoro	50	130	19		100	18	-
Century Patna	2	-	-		-	43	-

(1) A = Primer Semestre. B = Segundo Semestre. Toneladas de semilla.

Fuente: Informe de Gerencia de Fedearroz al VII Congreso Arroceros
1958.

Afirman también en el informe mencionado que la práctica de importaciones sistemáticas no se compadece con una sana política económica y es mejor abastecer la demanda con la producción de semilla certificada nacional. Enuncia, además, la posibilidad de usar el sistema de selección por panícula en la producción de semillas base, fundamental, registrada y certificada.

Las multiplicaciones de semilla certificada hechas por Fedearroz en 1956 y 1957 (2) fueron hechas en el primer semestre de 1956 en el lote Guinea de 20 hectáreas en la Hacienda San Jorge en Armero, Tolima. Esta multiplicación se hizo con semilla importada de calidad registrada y la cosecha y los análisis de ella se ajustaron a las normas de certificación en Colombia expuestas en el VI Congreso Nacional de Arroceros en 1955.

Durante el primer semestre de 1957 fué sembrado un lote nuevo de 80 hectáreas en la Hacienda "Los Salados" en Puerto López, Meta.

En los años siguientes Fedearroz continuó con las importaciones y multiplicaciones. En 1962 fue notoria la ampliación, las siembras con semillas importadas de Bluebonnet 50, Century y Rexoro produjeron 15.000 toneladas de semilla pero de ella vendieron a Fedearroz sólo la tercera parte y el resto los agricultores la comercializaron por su cuenta, haciendo resaltar en forma notoria la falta de instalaciones adecuadas para beneficiar semilla.

El Gerente de la Federación en el informe al X Congreso de Arroceros en 1965 (3) anota: "entre las obras materiales de los últimos años se destacan las plantas de procesamiento de semillas construídas en Neiva e Ibagué y en proyectos de ejecución inmediata en Cali, Valledupar y Villavicencio". En el siguiente informe de 1967 (4) anota: "Hay 5 plantas con capacidad de procesamiento de 46.000 toneladas y un costo superior a \$12.000.000.00. Luego en el siguiente informe correspondiente al año 1969 (5) aparece: "para atender la demanda nacional de semillas certificadas la Federación cuenta con 5 plantas aprobadas por el Programa de Certificación del ICA".

3. CONSUMO Y PRODUCCION

Desde el año de 1961 la Federación ha incrementado en forma importante la producción de semillas en relación al consumo nacional, lo que puede ser visto en la Tabla 2.

El servicio de semilla del ICA se ocupó de la producción de semillas de arroz en 1968 por medio de la resolución 102 de ese año que determinó los requisitos mínimos para certificación, luego la resolución en mención fué derogada por la ley 187 del 24 de marzo de 1971 en la cual atendió las sugerencias hechas por el Programa de Arroz de ICA.

TABLA 2. Consumo nacional de semillas de arroz, suministro de Fedearroz y porcentaje del consumo total atendido por la Federación(6)

AÑO	Consumo	Suministro por Fedearroz, Ton,	% del Consumo
1961	28.200	2.332	7.9
1962	31.400	3.749	12.1
1963	29.500	4.291	14.5
1964	32.100	7.010	21.8
1965	33.300	10.095	30.3
1966	30.000	9.263	30.9
1967	25.500	9.355	27.2
1968	26.550	15.639	59.0
1969	24.022	14.526	60.5
1970	21.713	13.557	63.2
1971	--	13.611	--
1972	--	19.885	--

En 1961 el 7,9% de las semillas mejoradas de arroz fueron vendidas por Fedearroz, en 1970 ese porcentaje llegó al 63.2%.

Las realizaciones en los años iniciales del Servicio de semillas en arroz pueden ser vistos en la Tabla 3.

Antes de 1969 Fedearroz fué encargada de la producción y certificación de semillas, en ese año fueron autorizados como productores Cresemillas de la Caja Agraria y Hacienda El Aceituno.

En 1970 el proyecto arroz del ICA seleccionó y multiplicó para luego entregar semilla básica de las variedades IR22 y CICA 4 a los productores autorizados.

En la Tabla 4 aparecen las primeras multiplicaciones y entregas de semilla básica hechas por el ICA (7).

Es notorio en la Tabla 4 como en la segunda oferta no hubo demanda para comprar toda la básica ofrecida en razón que los productores tenían materiales registrados a partir de las compras hechas en el segundo semestre de 1970.

4. DISTRIBUCION DE VARIEDADES

La distribución de las variedades sembradas en Colombia puede ser indicada, aproximadamente, por las ventas efectuadas en las seccionales de la Federación.

El país está sufriendo un cambio de variedades de baja hacia otras de alta producción lo que junto con la adopción de nuevas prácticas de cultivo y uso de semillas de mejor calidad ha contribuido al notorio incremento en los rendimientos.

La distribución porcentual de las variedades que ocuparon mayor área en los últimos cinco años de acuerdo a las ventas de semilla puede ser visto en la Tabla 5.

Es apreciable en la Tabla 5 como Tapuripa ocupó una superficie insignificante en 1972 mientras que su área fue el 42% del total en 1968. - CICA 4 e IR 22 pasaron del 3% al 30% entre los años 1971 y 1972.

5. PROGRAMA DE FEDEARROZ

La Federación en el ánimo de ofrecer a los agricultores suficiente semillas de alta calidad en los lugares de producción, ejecuta planes de siembra para multiplicación de las variedades mejores y de mayor demanda.

Dentro de los planes en mención tiene en cuenta además de la demanda y distribución las mermas sufridas en secamiento y beneficios, las pérdidas de lotes por descuido de los agricultores y los rechazos que por no llegar a los mínimos exigidos hace el ICA.

**TABLA 3. Realizaciones del servicio de semillas de ICA en c
certificación de semillas de arroz.**

AÑO	Semilla Certificada Toneladas	% del Area Total Sembrada con Certificada
1968	138	0.3
1969	553	1.4
1970	1.003	2.8
1971	19.061	--

TABLA 4. Producción y distribución de semilla básica de las variedades IR 22 y CICA 4 durante los semestres 1970 B y 1971 A.

Semestre	PRODUCCION (Ton)		Productor	DISTRIBUCION (Ton)	
	Variedad CICA4	IR22		Variedad CICA4	IR 22
1970B	51.5	36,2	Fedearroz	19.1	14.1
			Aceituno	2.5	8.7
			Cresemillas	7.5	2.5
			Santa Ana	5.6	2.5
			Sócrarroz	5.6	2.5
			G. Uribe	2.4	0.6
			Proacol	1.2	---
1971 A	34.4	25.0	Esperanza	5.0	1.0
			Chicalá	0.9	1.1
			Santa Ana	0.7	---
			G. Uribe	---	3.7
			Cresemillas	---	5.0

TABLA 5. Distribución porcentual de las variedades más importantes en Colombia en los últimos 5 años.

AÑO	V A R I E D A D E S					
	Bluebonnet 50	Tapuripa	IR8	IR22	CICA4	Otros(1)
	%	%	%	%	%	%
1968	52.7	42.4	0.4	-	-	4.5
1969	50.1	36.2	5.5	-	-	8.3
1970	36.0	26.2	28.6	-	-	9.2
1971	34.6	13.5	36.9	2.9	3.9	8.2
1972	12.4	0.2	27.0	30.2	30.0	0.2

(1) Bluebelle, Montería, Starbonnet.

En la Tabla 6 pueden ser vistas las hectáreas sembradas bajo contrato de multiplicación en 1972B para producir semillas para 1973A de las 4 variedades de mayor demanda dentro de las áreas de influencia de las 5 plantas.

Las siembras a contratar en 1973A para 1973B serán escogidas y aumentadas con el fin de que la Federación puede ofrecer semilla de la mejor calidad para satisfacer la demanda que se presente en las 28 seccionales del país. Cumpliendo en esta forma la afirmación incluida en la introducción que dice: "El país que quiera estimular y mejorar la producción de un cultivo debe mejorar y distribuir el insumo básico e indispensable que es la semilla."

TABLA 6. Superficie Superior en hectáreas sembradas bajo contrato de multiplicación en 1972 B para 1973 A.

PLANTA	V A R I E D A D E S			
	IR8	IR22	CICA4	BLUEBONNET 50
Cali	--	--	35	10
Ibagué	400	683	117	234
Neiva	--	307	110	243
Valledupar	245	200	105	--
Villavicencio	80	100	---	--
TOTAL	725	1.290	367	487

BIBLIOGRAFIA

1. FEDERACION NACIONAL DE ARROCEROS. 1958. Informe De Gerencia, VII Congreso Nacional de Arroceros.
2. _____ 1.960. Informe de Gerencia, VIII Congreso Nacional de Arroceros.
3. _____ 1.965. Informe de Gerencia, X Congreso Nacional de Arroceros.
4. _____ 1.967. Informe de Gerencia, XI Congreso Nacional de Arroceros.
5. _____ 1.969. Informe de Gerencia, XI Congreso Nacional de Arroceros.
6. _____ 1.971. Informe de Gerencia, XIII Congreso Nacional de Arroceros.
7. ROSERO, M.J. 1971. Programa Nacional de Arroz, ICA. Reunión Anual.

DISCUSION. Producción de semillas de Arroz en Colombia

ANONIMO.- Se comenta que últimamente hay escasez de semillas de arroz en ciertas zonas del país.

J.GONZALEZ.- Quiero aclarar que no ha sido culpa de Fedearroz el no disponer de semilla suficiente para atender las diferentes zonas arroceras del país. La escases fué general. La culpa en parte se debe al sistema de mercadeo deficiente que tenemos. El IR22 ha sido muy bien aceptado, tanto que en el Tolima y el Huila le ha quitado mucho terreno al Bluebonnet 50, pero nunca se creyó que la sustitución pudiera ser tan grande.

ANONIMO.- Cuál es la preferencia de las variedades de arroz en las diferentes zonas arroceras del país?

J.GONZALEZ.- En los Llanos Orientales y Valle del Cauca la preferencia es por CICA4, mientras que en el Tolima y Huila la gente prefiere IR22; en la Costa se siembran IR22, IR8 y CICA4.

M.RIVERA.- Con las áreas sembradas actualmente cree usted que Fedearroz atenderá la demanda del próximo semestre?

J.GONZALEZ.- Las plantas de producción de semilla hacen sus cálculos en base a las áreas programadas por el Ministerio de Agricultura y el Fondo Financiero Agropecuario. Es muy importante tener en cuenta que es muy difícil cumplir con un plan de producción, especialmente en estos 3 últimos semestres, en los cuales las condiciones del tiempo han sido tan variables que han causado problemas a los productores de semilla. Muchos campos de multiplicación de semilla han sido descartados. El ICA, por otra parte, ha rechazado muchos lotes de semilla que no cumplían con los requisitos de germinación y calidad. En todo caso, la semilla que se está produciendo es de muy buena calidad.

R. STEIN.- Quiero explicarle a los agrónomos de asistencia técnica que es bastante difícil determinar la demanda de semilla de una variedad. Por ejemplo, teniendo en cuenta las características agronómicas y calidad de grano de CICA 4 se pensó que habría una gran demanda de semilla de esta variedad; pero desafortunadamente entraron en juego ciertos factores por parte de los molineros y comerciantes quienes castigaron el precio de CICA 4; en consecuencia, a los productores en un momento dado no está en capacidad de proveer ciertos factores y se queda atrás en la producción de semilla de una variedad o produce mucho de ella.

ASISTENCIA TECNICA DE FEDEARROZ

Eliás García Durán (1)

I. INTRODUCCION

Según el Ministerio de Agricultura, la "Asistencia Técnica es el servicio que se presta al agricultor o ganadero por parte de profesionales - universitarios que reúnan condiciones específicas de capacitación, idoneidad y experiencia y que atiendan las etapas indispensables de una explotación tecnificada desde su planificación hasta su culminación, con el fin principal de aumentar la producción y la productividad".

Otra definición acertada es la siguiente: "La Asistencia Técnica Agropecuaria, es la orientación y guía dentro de un programa preestablecido - con criterio técnico, para realizar cada una de las etapas que conforman la explotación, utilizando la técnica moderna dentro de las limitaciones ecológicas y humanas del medio en que se efectúa".

Estas dos definiciones pueden establecer como bases las siguientes:

- 1.1. La Asistencia Técnica es una consecuencia de los resultados de la investigación y por lo tanto exige una cooperación recíproca entre quien la presta y los Institutos que la realizan.
- 1.2. Esta debe seguir un planteamiento universal, con una dirección acertada y definida, con un criterio técnico y con un claro propósito en sus programas.
- 1.3. Debe ser la asesoría al agricultor o ganadero para que obtenga los mejores resultados en la explotación, sin estar ligada directamente con la administración.

2. JUSTIFICACION HISTORICA

Para llegar al estado de desarrollo actual de la Asistencia Técnica, se cumplieron varias etapas que corresponden a enfoques diferentes en la filosofía y metodología empleadas, para transferir los resultados de la investigación al campo.

- 2.1. La primera etapa fue una función directa del Ministerio de Agricultura a través de profesionales que debían saber de todo un poco, a cuyo cargo se asignaban vastas zonas del país.

(1) Ingeniero Agrónomo Jefe del Departamento de Asistencia Técnica de Fedearroz, Bogotá.

2.2. Luego en la segunda etapa hubo un poco de avance en la prestación del servicio, ya que Institutos del Estado se dedicaron al fomento de uno o varios cultivos, Esta etapa fué complementada con la Asistencia Técnica que prestaban profesionales de las Secretarías de Agricultura Departamentales, la Caja de Crédito Agrario y las Corporaciones Regionales.

2.3. Las etapas anteriores se consideran como iniciativa del Estado que indudablemente logró éxitos memorables, pero los agricultores decidieron organizar sus propios Departamentos Técnicos con el objeto de alcanzar mayor eficiencia profesional.

En la tercera etapa aparecen los servicios organizados por las Federaciones de Agricultores, como la de Arroceros.

3. HISTORIA DE LA ASISTENCIA TECNICA EN ARROZ

La Asistencia Técnica a los cultivos de arroz empezó con los primeros cultivos bajo la modalidad de riego mecanizado. Los agrónomos del Estado ayudaban a solucionar problemas que se presentaban a los arroceros en forma eventual y gratuita.

El incremento de los problemas de plagas, enfermedades, etc, debido al aumento del área sembrada, fueron haciendo mayor la necesidad de una Asistencia Técnica permanente y sistemática.

La Federación Nacional de Arroceros da un paso de avanzada con el establecimiento institucional del servicio de Asistencia Técnica hasta el año de 1960.

4. CUOTA DE FOMENTO ARROCERO

Ha jugado un papel importante en este proceso de tecnificación al cultivo la Cuota de Fomento Arroceros, establecida voluntariamente por los mismos agricultores al principio y luego reglamentada por el Gobierno. Esta cuota ha servido para dar, a los agricultores que la pagan, una sólida estabilidad en sus programas, al Gobierno una garantía para desarrollar la producción acorde con las necesidades del país y sus prospectos de exportación y a los profesionales del agro, una oportunidad para su capacitación y especialización.

En el VIII Congreso Nacional de Arroceros de 1960, se fijó una Cuota de Fomento equivalente a medio centavo por cada kilogramo de arroz en cáscara que produjeran los afiliados. Esta cuota sólo pudo recaudarse parcialmente en algunas zonas a mediados de 1961 y se percibió hasta el primer semestre de 1964. Su recaudo fue inferior al 10% de la producción total. En 1961 se firmó un contrato entre el Gobierno Nacional y la Federación para la prestación de la Asistencia Técnica.

Como urgía disponer de recursos destinados al desarrollo de la industria arrocera, en el Congreso Extraordinario Nacional de Arroceros de Agosto de 1961, los cultivadores autorizaron a Fedearroz para gestionar la expedición de una Ley que creara una Cuota de Fomento, destinada a financiar parte de las campañas de progreso técnico de la producción emprendidas por la Federación.

El Congreso de la República creó la Cuota de Fomento Arroceros a través de la Ley 101 de 1963. La Cuota consiste en descontar a los arroceros la suma de \$0.01 por cada kilogramo de arroz en cáscara que se produzca en el territorio nacional. El Congreso facultó a la Federación para percibir directamente esa cuota de las entidades o empresas que compren o beneficien el grano. Quedan obligadas al recaudo en la fuente las siguientes entidades y personas: IDEMAS y Los Molinos.

Esta ley fue reglamentada por el Decreto No. 1649 de 1964 que estableció el recaudo a partir del 28 de Junio de 1964. En este mismo año se firmó un nuevo contrato entre Fedearroz y el Ministerio de Agricultura que luego fue cancelado el 28 de Julio de 1970.

5. CREACION DEL DEPARTAMENTO TECNICO

El Departamento Técnico inició labores en 1961, gracias al contrato para la prestación de servicios técnicos que celebraron el Gobierno Nacional y la Federación con aportes de ambos, sentándose las bases para el desarrollo de proyectos importantes como el suministro de semillas mejoradas, asistencia técnica directa a los cultivadores y otros no menos importantes en los campos de la estadística y de la coordinación y cooperación en la investigación del ICA.

Desde la creación del Departamento Técnico, la incorporación de Ingenieros Agrónomos a la entidad, está condicionada a recibir un curso previo de entrenamiento, dictado por los profesionales más capacitados del ICA, CIAT, Fedearroz y otras instituciones y posteriormente para refrescar conocimientos, los profesionales deben asistir a Seminarios Técnicos para ponerse al día con los avances de la investigación.

Estos cursos organizados y financiados por Fedearroz no solamente han especializado a profesionales de la Institución, sino a muchos Agrónomos que hoy trabajan independientemente. En total se han beneficiado de estos programas de Fedearroz unos 300 profesionales del agro. Se ha creado así una escuela que capacita y especializa agrónomos en el cultivo del arroz dando al país un núcleo numeroso de arroceros progresistas.

Debido a la terminación del contrato entre el Ministerio de Agricultura y Fedearroz en 1970, la entidad tuvo que licenciar a los agrónomos de Asistencia Técnica y comunicó a los agricultores la imposibilidad de seguir prestando el servicio.

La Asistencia Técnica que prestaba Fedearroz en sus comienzos hasta 1966 era mediante visitas solicitadas por los arroceros y éstas se atendían en forma gratuita por los profesionales.

Desde que el Gobierno reglamentó la Asistencia Técnica Agrícola con el Decreto 219 de 1966, Fedearroz ha prestado un servicio integral que comprende desde la planificación del cultivo hasta la cosecha.

La Asistencia Técnica de la Federación desde 1960 hasta 1969 abarcaba los cultivos con riego, secano mecanizado y a "chuzo" establecidos en el país. Además Fedearroz tenía en el Programa de Arroz del ICA, profesionales en comisión colaborando en la investigación. La Tabla 1 muestra el número de Ingenieros Agrónomos al servicio de Fedearroz desde 1960 hasta 1969. La Tabla 2 muestra los aspectos atendidos por los profesionales en los años 1966 a 1968.

La Federación no solamente ha especializado Ingenieros Agrónomos para sus campañas de Fomento, sino que ha preparado Ingenieros Mecánicos para las labores de asesoría a la industria molinera además laboratoristas que tienen a su cargo la verificación de los análisis de arroz en cáscara efectuados por el personal de IDEMA, los cuales sirven de base para la determinación del precio del producto comprado a los agricultores.

6. REORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO TECNICO

El 27 de Mayo de 1971 se suscribe un nuevo contrato entre la Federación y el Ministerio de Agricultura.

En la reorganización de la parte técnica, Fedearroz crea la Subgerencia Técnica que depende de la Gerencia General y el Consejo de Fomento Arrocero. Dentro de la Subgerencia Técnica empiezan a funcionar tres Departamentos: Asistencia Técnica, Estadísticas y Estudios Económicos y el de Investigaciones Científicas.

Los programas que actualmente realiza Fedearroz en su Departamento técnico son:

- 6.1. Asistencia Técnica a cultivo de arroz con riego y secano mecanizado. Este programa se lleva a cabo con Ingenieros Agrónomos especializados, en las zonas de Tolima norte y sur, Santanderes, Huila, Cesar, Guajira, Meta y Valle del Río Cauca.
- 6.2. Asistencia Técnica a cultivos de arroz de secano a "chuzo". Esta se realiza con agrónomos destacados en las zonas de Caquetá, el Ariari en el Departamento del Meta y el Norte de Bolívar.
- 6.3. Atender cultivos de multiplicación de semillas y las plantas de

TABLA 1. Asistencia Técnica de Fedearroz desde 1960 -1969

AÑO	No. de Visitas Realizadas	No. Ingenieros Agrónomos
1960	--	1
1961	--	6
1962	--	8
1963	--	11
1964	--	13
1965	5.686	25
1966	9.636	38
1967	13.058	50
1968	27.529	71
1969	--	81

TABLA 2. Aspectos atendidos en las visitas por los Ingenieros Agrónomos de Asistencia Técnica.

ASPECTOS ATENDIDOS	PORCENTAJE DE CASOS ATENDIDOS		
	1966	1967	1968
Control de plagas	33.6	32.8	33.4
Control de malezas	20.2	16.5	14.8
Control de enfermedades	6.7	7.9	7.9
Fertilización	14.9	15.5	16.7
Inspección de suelos	1.7	1.0	0.3
Multiplicación de semillas	3.3	2.0	1.0
Pruebas Regionales	0.8	2.2	1.3
Control Ratas	0.7	0.4	0.2
Otros (Riego, Cosecha Caballoneo, Preparación de tierras etc)	18.0	21.7	24.4

procesamiento, instaladas en Ibagué, Neiva, Cali, Villavicencio y Valledupar, para garantizar la buena calidad de las semillas al agricultor.

- 6.4. Cooperación con la investigación, a través de Ingeniero Agrónomos en comisión al ICA. Hacen parte de este programa los profesionales destacados en el Centro "Turipaná", en Montería, en el Centro "La Libertad" en Villavicencio y en el Centro "Nataima" en el Espinal.
- 6.5. Asesoría Técnica a la Industria Molinera a través de 2 Ingenieros Mecánicos especializados.

La actividad de los Ingeniero Agrónomos de Asistencia Técnica en riego y secano mecanizado en el segundo semestre de 1972 y en los primeros meses de 1973, puede observarse en la Tabla 3.

Las zonas de secano a "chuzo" por ser nuevas en asistencia, presentan pocas visitas, unas 30 en total en tres meses.

Las visitas a cultivos de multiplicación de semillas suman 488 desde Julio de 1972 a marzo de 1973, efectuadas por los cinco Ingenieros encargados de las plantas de procesamiento. Los dos profesionales comisionados al ICA han realizado 157 visitas a Pruebas Regionales desde Agosto de 1972 a Febrero de 1973.

7. RESULTADO DE LA ASISTENCIA TECNICA EN ARROZ

- 7.1. Visible aumento de la productividad en el período de 1961 a 1972 que alcanzó un índice de 99% en arroz de riego, gracias al interés de los agricultores, en la utilización de variedades de altos rendimientos, semillas de buena calidad y aplicación de técnicas de cultivo avanzadas.
- 7.2. Confianza en la inversión agrícola: el agricultor tiene mayor seguridad porque confía en los técnicos.
- 7.3. Planificación correcta del crédito e inversión en el objetivo propuesto.
- 7.4. Mayor velocidad en la comunicación de nuevas técnicas.

8. PROYECTOS DE FEDEARROZ

En cuanto a la Asistencia Técnica a los cultivos de arroz, la Federación se preocupa porque este servicio sea de alta calidad, como es tradicional en la institución y la política a seguir se basa en la demanda justificada de profesionales que hagan los Comités Seccionales.

TABLA 3. Aspectos atendidos en las visitas por los Ingenieros Agrónomos de Asistencia Técnica.

ASPECTOS ATENDIDOS	1972 (1)		1973 (2)	
	No. VISITAS	%	No. VISITAS	%
1. Control de Plagas	269	20.34	47	14.47
2. Control de Malezas	220	16.94	42	12.93
3. Control de enfermedades	50	3.78	14	4.31
4. Fertilización	250	18.89	36	11.07
5. Inspección de suelos	5	0.38	18	5.54
6. Control de ratas	1	0.07	2	0.62
7. Datos estadísticos	17	1.28	0	0.00
8. Datos para créditos	14	1.06	11	3.38
9. Otros (Preparación de tierras, caballos, riego, cosecha, etc)	497	37.56	155	47.68
TOTALES	1.323	100.00	325	100.00

(1) 1972 : Comprende visitas de julio a diciembre

(2) 1973 : Comprende visitas de Enero a Marzo

Cada vez se irán ampliando los servicios a las zonas de secano a "chuzo", de acuerdo con las necesidades comprobadas de los pequeños arroceros.

En este momento se está estudiando la posibilidad de ayudar a la zona arrocera de Narifio, destacando un profesional a esa región y abriendo una oficina seccional de Fedearroz en Tumaco.

También se encuentra en estudio el programa de vincular a los profesionales que están atendiendo las zonas de secano a "chuzo" de Granada; Meta; Magangué; Bolívar y Florencia, Caquetá, con los proyectos de desarrollo que tiene el ICA en estas zonas.

Fiel a su política de progreso, la entidad intensificará la producción de semillas a través de contratos con los productores de arroz más calificados y la supervisión del ICA, con el fin de abastecer la demanda de semillas para las siembras futuras.

Las Pruebas Regionales seguirán realizándose semestralmente en cooperación con el ICA, con el objeto de obtener nuevas variedades de arroz que reemplacen a las actuales.

Los cursos para especializar Ingenieros Agrónomos en el cultivo del arroz seguirán programándose y además se patrocinarán seminarios para actualizar conocimientos del personal vinculado a la industria arrocera. Además, se dictarán cursos para molineros de arroz y se seguirá con la asesoría técnica a la industria molinera, a través de los Ingenieros Mecánicos de la entidad.

La Federación seguirá laborando estadísticas e informaciones sobre producción, costos y consumo de arroz en el país.

Una de las iniciativas que se tiene es la de emitir boletines semestrales sobre el desarrollo de la cosecha en todo el país, con el fin de mantener informadas a las personas vinculadas a la industria.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANONIMO. 1967. La Asistencia Técnica en el Sector Agropecuario. Bogotá. Mimeografo 5 p.
- 2.- ANONIMO. 1970. Evaluación de la Asistencia Técnica Agropecuaria. Bogotá. Mimeografo 7 p.
- 3.- COLOMBIA. 1971. Contrato entre el Ministerio de Agricultura y la Federación Nacional de Arroceros. Bogotá. Mimeografiado 5 p.
- 4.- RUIZ, J.Q. 1961. Informe de Gerencia al Congreso Extraordinario Nacional de Arroceros. Antares Ltda. Bogotá. p. 1-14.
- 5.- _____ 1965. Informe de Gerencia Congreso Nacional de Arroceros. Ibagué p. 22-28.
- 6.- _____ 1967. El arroz en la economía colombiana. Federación Nacional de Arroceros. Informe al XI Congreso Nacional Bogotá. p. 4-6.
- 7.- _____ 1971. El arroz factor de desarrollo. Informe de Gerencia al XIII Congreso Nacional. Federación Nacional de Arroceros. Bogotá 60 p.

DISCUSION : Asistencia Técnica

H.H. ORTEGA.- En qué forma se ha invertido la cuota de fomento y arrocero?

E.GARCIA.- La mayor parte, casi un 90%, de esos fondos está siendo utilizada por el Departamento Técnico de Fedearroz. También se destina un pequeño porcentaje para atender las pruebas regionales de variedades y de acuerdo al presupuesto que nos envía el Director del Programa de Arroz.

C. MARTINEZ.- Había alguna posibilidad de que la cuota de fomento - arrocero pasara al Programa de arroz del ICA?

E. GARCIA.- La ley 101 de 1963 dice muy claramente que el centavo del Fomento Arrocero debe ser recaudado por Fedearroz; si el Gobierno quiere que esos dineros pasen al ICA, debe derogar dicha ley y promulgar otra diferente.

H.H. ORTEGA.- Usted que opina sobre la posibilidad de que el ICA le presente a Fedearroz un proyecto sobre atención a los pequeños agricultores? La Federación estaría dispuesta a colaborar?

E.GARCIA.- Como en el Consejo de Fomento Arrocero hay un representante del ICA, a través de él se puede plantear dicho proyecto.

J. NIETO.- Los agrónomos que tiene Fedearroz en sus plantas prestan asistencia técnica a sus productores de semilla?

E.GARCIA.- El productor de semilla puede tener asistencia técnica particular o de la Federación. El agrónomo que está en la planta no tiene nada que ver con el cultivo; sólomente hace observaciones al igual que el supervisor del ICA. Se tiene un agrónomo en la planta para cumplir con uno de los requisitos del ICA.

DESARROLLO DEL CULTIVO DEL ARROZ EN COLOMBIA

EN LOS AÑOS DE 1970 y 1971

Gustavo López Arbeláez (1)

1. INTRODUCCION

La industria arrocera ha tomado gran importancia en los últimos años en el país, lo cual se refleja, en su alto índice de crecimiento que se informa en este trabajo, mostrando las estadísticas sobre superficie sembrada, producción y rendimiento por hectárea.

También se hace referencia a los costos de producción para las principales variedades sembradas, ya que es un aspecto que incide ampliamente en el desarrollo de la industria arrocera.

2. SUPERFICIE CULTIVADA

Al analizar la Tabla 1, se presenta la superficie sembrada en los años de 1970 y 1971, se puede observar que el área total se incrementa en 20.000 hectáreas aproximadamente entre estos dos años. Los únicos departamentos que disminuyeron las áreas totales sembradas son Cauca, Córdoba e Intendencias del Caquetá y Putumayo. Es necesario destacar los aumentos en superficie sembrada en el Cesar, Tolima, Sucre y los Santanderes. En general, el resto de los departamentos mantuvieron más o menos estable la superficie sembrada.

El Tolima, Meta, Bolívar, Córdoba y Huila fueron los Departamentos que mayor área sembraron en 1970 y 1971, la suma de las áreas cultivadas corresponden al 64% y al 62% del área total en estos años.

En el sistema de riego todos los departamentos aumentaron el área cultivada con respecto al 1970, a excepción de Atlántico, Caldas y Magdalena que permanecieron más o menos estables. El Cauca es el único que presenta bajas en la superficie cultivada.

Tolima, Huila, Cesar, Meta y Magdalena sembraron en 1971 bajo riego 112.430 hectáreas, que corresponde al 78% del total de la superficie sembrada en este sistema.

(1) Ingeniero Agrónomo M.S. Jefe del Depto. de Estadística de Fedearroz, Bogotá.

Las siembras de secano en 1971 disminuyeron aproximadamente en 12.000 hectáreas con relación al año anterior. Los departamentos de Córdoba Bolívar y Meta son los que mayor área siembran bajo este sistema (Tabla 1).

3. PRODUCCION

La producción total de arroz aumentó en 161.000 toneladas entre 1970 y 1971, lo que representa un crecimiento del 20%. La producción aumentó en todos los departamentos, con excepción de Córdoba, Cauca, Intendencia del Caquetá y Putumayo (Tabla 2).

El mayor productor de arroz es el Tolima, que aportó el 37% y 34% de la producción total, en los años de 1970 y 1971, respectivamente.

De acuerdo a los datos de la Tabla 2. los departamentos más productores en 1971 fueron Tolima, Cesar, Huila, Meta y Bolívar. Es importante destacar como el Cesar ha logrado en los últimos años un gran desarrollo de la industria, colocándolo como segundo productor de este cereal en el país.

La producción de arroz de secano continua disminuyendo en el país, por ser este un sistema donde no se aplican buenas prácticas de cultivo, lo que da como resultado bajos rendimientos.

En contraste con la situación anterior, la producción bajo el sistema de riego aumentó en forma apreciable entre los años de 1970 y 1971 ya que alcanza un incremento de 176.000 toneladas. La producción aumentó en todos los departamentos con excepción del Cauca.

4. RENDIMIENTOS

El rendimiento nacional de arroz de riego continuó aumentando en el período 1970-1971. La producción por hectárea se incrementó en 115 kg. como resultado de la utilización de variedades de alto rendimiento y la aplicación de nuevas técnicas de cultivo. El rendimiento promedio nacional, de secano manual bajó ligeramente siendo en 1971 de 1.591 kg por hectárea (Tabla 3).

En el sistema de riego los rendimientos aumentaron en la mayoría de los departamentos excepto en Atlántico, Caldas, Meta, Santanderes y Tolima que mantuvieron sus rendimientos más o menos estables.

Los departamentos que presentaron mayores rendimientos en arroz de riego fueron Cundinamarca, Tolima, César, Magdalena y Huila. Los rendimientos fluctuaron entre 6.600 kg y 4.850 kg por hectárea. (Tabla 3).

Es importante destacar como la variedad IR8 influyó notablemente -

TABLA I. Superficie cultivada de arroz por Departamentos en 1970 y 1971.

Departamentos	Total Riego	1.970 Total Secano	Gran Total	Total Riego (1) Has.	1.971 Total Secano Has.	Gran Total Has.
Atlántico	450	--	450	440	--	440
Antioquia	130	7.272	7.402	920	6.540	7.470
Bolívar	3.370	24.363	27.533	6.100	21.500	27.600
Boyacá	1.460	4.950	6.610	3.000	4.600	7.600
Caldas	470	99	569	630	100	730
Cauca	3.530	162	3.692	2.070	150	2.220
Cesar	11.080	792	11.872	18.500	780	19.280
Córdoba	1.850	25.623	27.473	1.500	23.060	24.560
Cundinamarca	1.020	162	1.182	3.000	200	3.200
Huila	18.890	--	18.890	19.830	--	19.830
Guajira	1.030	315	1.345	2.200	280	2.480
Magdalena	3.640	558	4.198	3.790	500	4.290
Meta	10.700	17.100	27.800	14.000	16.400	30.400
Norte Santander	2.470	4.356	6.826	4.560	3.500	8.060
Santander	740	3.159	3.899	3.370	2.940	6.310
Sucre	500	9.270	9.770	3.100	8.900	12.000
Tolima	48.320	162	48.482	54.000	200	54.200
Valle	2.450	---	2.450	3.370	--	3.370
Caquetá	--	17.640	17.640	--	14.880	14.880
Putumayo	--	5.130	5.130	--	4.600	4.600
T O T A L E S	112.100	121.113	233.213	144.380	109.130	253.510
Porcentaje	48	52	100	57	43	100

(1) Incluye secano mecanizado

Fuente: Federación Nacional de Arroceros

TABLA 2. Producción de arroz por Departamentos 1970 y 1971

Departamentos	Producción (Tons. PADDY SECO)			Producción (Tons. PADDY SECO)		
	1970			1971		
	Total Riego (1)	Total Secano	Gran Total	Total Riego (1)	Total Secano	Gran Total
Atlántico	1.321	--	1.321	1.294	--	1.294
Antioquia	321	12.813	13.134	2.760	11.445	14.205
Bolívar	11.793	47.069	58.808	24.400	39.345	63.745
Boyacá	5.018	10.445	15.463	9.900	8.740	18.640
Caldas	1.928	157	2.085	2.583	159	2.742
Cauca	11.507	238	11.745	8.694	210	8.904
Cesar	59.879	1.107	60.986	105.635	1.084	106.719
Córdoba	4.584	15.181	50.065	5.250	39.202	44.452
Cundinamarca	5.749	158	5.907	19.800	194	19.994
Huila	87.817	--	87.817	96.176	--	96.176
Guajira	5.483	315	5.798	10.032	283	10.315
Maldalena	16.762	868	17.630	20.845	775	21.620
Meta	42.735	31.644	74.379	56.000	28.700	84.700
Norte Santander	9.155	3.245	12.400	16.872	2.590	10.462
Santander	2.844	4.111	7.755	12.806	4.557	17.363
Sucre	1.500	18.827	20.327	13.020	18.067	31.087
Tolima	278.120	584	278.714	309.420	732	310.152
Valle	7.885	--	7.885	15.165	--	15.165
Caquetá	---	12.666	12.666	---	10.713	10.713
Putumayo	---	7.715	7.715	---	6.900	6.900
T O T A L E S	554.347	198.248	752.595	730.652	173.696	904.348
Porcentaje	74	26	100	81	19	100

(1) Incluye secano mecanizado

Fuente: Federación Nacional de Arroceros

TABLA 3. Rendimientos unitarios de arroz por departamentos (kg/ha) en 1970 y 1971

Departamentos	1 9 7 0		1 9 7 1	
	Riego	Secano Manual	Riego	Secano Manual
Atlántico	2.940	--	2.940	--
Antioquia	2.470	1.762	3.000	1.750
Bolívar	3.480	1.932	4.000	1.830
Boyacá	3.440	2.110	3.300	1.900
Caldas	4.100	1.591	4.100	1.590
Cauca	3.260	1.472	4.200	1.400
Cesar	5.400	1.398	5.710	1.390
Córdoba	2.480	1.775	3.500	1.700
Cundinamarca	5.640	972	6.000	970
Huila	4.650	--	4.850	--
Guajira	5.320	1.000	4.560	1.010
Magdalena	4.600	1.556	5.500	1.550
Meta	3.990	1.851	4.000	1.750
Norte Santander	3.710	745	3.700	740
Santander	3.840	1.553	3.800	1.550
Sucre	3.000	2.031	4.200	2.030
Tolima	5.760	3.667	5.730	3.660
Valle	3.220	--	4.500	--
Caquetá	--	718	--	720
Putumayo	--	1.504	--	1.500
Promedio	4.945	1.637	5.060	1.591

Fuente : Federación Nacional de Arroceros.

en el aumento de los rendimientos en Córdoba, Magdalena, Antioquia, Bolívar, Cundinamarca y Cesar, ya que sembraron una gran proporción de su área con esta variedad.

5. COSTOS DE PRODUCCION

Los costos han aumentado en forma apreciable en el último año. El costo promedio en el primer semestre de 1973, para las variedades Bluebonnet 50, IR8, IR 22 y CICA 4, se incrementó en \$2.651 con respecto al mismo semestre de 1972, lo que representa un aumento del 29% (Tabla 4) Esta alta cifra es el resultado de los mayores precios registrados en insumos tan importantes como fertilizantes; y plaguicidas así como también en maquinaria.

En la Tabla 4, se pueden observar los costos de producción para las variedades Bluebonnet 50, IR8, IR22 y CICA 4, durante el primer semestre de 1972 y 1973. El costo más alto corresponde a la variedad Bluebonnet 50.

En la Tabla 5, se pueden observar las variaciones de algunos renglones que integran los costos. Los aumentos fluctúan entre 27% para los fungicidas e insecticidas y el 52% para los fertilizantes.

TABLA 4. Variación de los costos de producción por hectárea en el cultivo del arroz.

A Ñ O	V A R I E D A D E S				Costo Promedio ¢
	Bluebonnet 50	CICA4	IR22	IR8	
1972 Semestre "A "	\$ 8.606.68	9.007.59	9.007.59	9.117.70	8.934.89
1973 Semestre "B "	12.239.73	11.357.32	11.205.48	11.884.57	11.586.00
A u m e n t o	3.633.05	2.349.73	2.197.89	2.776.87	2.651.11
P o r c e n t a j e	42.21	26.08	24.4	30.35	29.67

Fuente: Federación Nacional de Arroceros.

TABLA 5. Variación de algunos renglones que integran los costos de producción en el cultivo del arroz.

FACTOR	Semestre "A" 1972 \$	Semestre "A" 1973 \$	Aumento \$	Porcentaje de Aumento
Arrendamiento	950	1.350	400	42.11
Preparación de la tierra	485	660	175	36.08
Agua de riego	252	330	78	30.95
Instalación y sostenimiento de riego	420	560	140	33.33
Insecticidas y Fungicidas	590	749	159	27.
Fertilizantes	1.164	1.769	605	51.98
Recolección y Zorreo	887	1.169	282	31.79

Fuente: Federación Nacional de Arroceros.

PRUEBAS REGIONALES DE ARROZ SECANO EN EL META, 1972

Dario Leal Monsalve (1)

1. - INTRODUCCION

El cultivo del arroz en condiciones de secano es sembrado en el Departamento del Meta en aquellas tierras pertenecientes a las denominaciones de vegas y vegones. La época de siembra esta sujeta a la iniciación de las lluvias, a fin de proporcionarle al cultivo una humedad adecuada durante todo su ciclo vegetativo. Por lo general las siembras se efectúan durante los meses de Marzo, Abril y Mayo. Durante el segundo semestre no se efectúan siembras en secano entre otras causas debido a la mala distribución de las lluvias para esta época.

Los rendimientos obtenidos en la región son bajos (1,0 - 2,0 ton/ha), debido entre otras razones al uso de variedades de baja producción y a las deficiencias en las prácticas de manejo, especialmente en lo que respecta a control de malezas, plagas, enfermedades y fertilización.

Aproximadamente el 50% del arroz se siembra en las vegas pertenecientes al río Ariari en las localidades de Granada, Fuente de Oro y Puerto Lleras. El otro 50% esta distribuido en un 30% en el Municipio de Puerto López y el 20% restante es sembrado principalmente en los Municipios de Acacias, Guamal, Castilla, Villavicencio y San Carlos de Guaroa.

2. - MATERIALES Y METODOS

En la Tabla 1 se presenta la localización de los ensayos regionales de secano efectuados en la región del Ariari por considerar esta como la de mayor importancia en las siembras bajo esta modalidad. Los suelos en donde se sembraron las pruebas son de buena fertilidad (Tabla 2) y aptos para muchos cultivos.

(1) Ingeniero Agrónomo. Programa Arroz, C.N.I.A. La Libertad.

TABLA 1. Localización de las pruebas regionales de secano.

Municipio	Finca	Propietario
Granada	Juanchito	Manuel Currea
Granada	La Holanda	Ministerio de Educación
Granada	Los Naranjos	Incora
Fuente de Oro	Santa Helena	Jairo Carrillo

TABLA 2. Resultado parcial del análisis de suelos.

Finca	Ph	M.O. %	P(ppm)	m.e.q./100 gr. de suelo				
				Al	Ca	Mg	K	Na
Juanchito	6.4	4.4	92.0	-	8.4	0.96	0.22	0.06
La Holanda	6.1	3.1	16.4	-	4.4	0.67	0.18	0.06
Los Naranjos	5.4	3.9	10.8	1.6	2.8	0.32	0.15	0.04
Sta. Helena	6.1	3.5	36.5	-	6.4	0.62	0.33	0.08

Estos ensayos semicomerciales fueron realizados con las variedades CICA 4 y Costa Rica o Tererín, en siembras de secano mecanizado y con una densidad de 100-125 kg/ha de semilla.

Las malezas gramíneas o de hoja angosta se controlaron con Stam F-34 en dosis de 2,5 gal/ha. En Santa Helena no se efectuó dicho control por no considerarlo necesario. Debido a condiciones climáticas y a problemas de otra índole, en Naranjos y La Holanda su control se efectuó tardíamente.

Las malezas de hoja ancha se controlaron con productos a base de 2-4-5 T, la dosis empleada fué de 1-2 litros/ha, dicha aplicación se realizó con bombas de espalda dirigida a aquellas áreas de mayor incidencia de malezas.

En cuanto a fertilización se aplicaron 50 kg/ha de nitrógeno utilizando como fuente la urea del 46%. La cantidad total se aplicó en dos épocas, a los 30 y a los 65 días.

Para el control del añublo o piricularia del arroz en la variedad CICA 4 se utilizó Hinosan en dosis de 1 litro/ha. La primera aplicación se hizo al follaje cuando el cultivo tenía 30-35 días y luego se efectuaron 2 aplicaciones más para prevenir la infección en el cuello de la espiga; la primera de estas se hizo cuando empezaron a emerger las espigas y 8 días después se efectuó la otra fumigación.

El control de añublo del arroz se puede considerar satisfactorio a excepción del efectuado en los Naranjos donde la aplicación fue hecha muy tardíamente, cuando ya el daño había sido causado.

En Juanchito se presentó en la variedad Costa Rica un fuerte ataque del hongo Helmisthospodium oryzae y para su control se empleó Dithane M-45 en dosis de 2 kg/ha + 0,8 litros/ha de Kasumin.

En los Naranjos y Juanchito se realizó control de chinches con Metasystox en dosis de 1,5 litros/ha.

La recolección se efectuó con hoces y la trilla del material se hizo golpeando las panículas sobre una caneca o tambor y luego se procedió a limpiar y secar el grano.

3. - RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 3 se presentan los rendimientos comparativos entre las variedades CICA 4 y Costa Rica. En aquellas localidades donde se sembraron las dos variedades, CICA 4 rindió en promedio 400 kg/ha más que Costa Rica. Los más bajos rendimientos se obtuvieron en Los Naranjos debido entre otras razones a que las prácticas culturales fueron efectuadas tardíamente. La producción de ambas variedades superan ampliamente a las obtenidas con las variedades tradicionalmente sembradas en el área como son Monolaya, Bluebonnet 50 y Pablo Montes.

TABLA 3. Area y rendimiento obtenido en las Pruebas Regionales de Secano.

Finca	Area/Variiedad m ²	Rendimiento kg/ha	
		CICA 4	Costa Rica
Juanchito	2.500	3.896	3.500
La Holanda	1.875	2.685	2.528
Los Naranjos	5.000	1.950	--(1)
Santa Helena	2.500	3.888	3.200

(1) No se sembró esta variedad.

RECOMENDACIONES GENERALES

1. Teniendo en cuenta que el contenido proteínico en los cereales es esencial en la alimentación humana, se sugirió que el Programa de Arroz inicie estudios para determinar el porcentaje y calidad de proteínas en las variedades promisorias de arroz.
2. Debido a que la industria de concentrados viene utilizando el arroz para alimento animal, se recomendó no descartar las variedades de rendimiento alto y mala calidad de molinería, sino estudiarlas para su posible uso en esta industria.
3. Para justificar un mayor presupuesto para el programa de arroz, sugirió hacer estimativos sobre el valor de la investigación en arroz y resaltar el aporte económico que ha hecho al país con el empleo de las nuevas variedades de arroz.
4. En relación a Pruebas Regionales se recomendó incrementar el número especialmente en zonas de secano dándoles un manejo similar al de un cultivo comercial, excepto lo relacionado con el control de enfermedades y sogata.
5. Con el fin de uniformizar el criterio de la asistencia técnica sobre el control de insectos se recomendó a los Programas Arroz y Entomología un ensayo con Bluebonnet 50, CICA 4 e IR8 y diferentes poblaciones de Sogata y otros insectos bajo control para determinar el daño económico y al mismo tiempo establecer los niveles de infestación a los cuales se justifica el control químico.
6. En vista de que en varias zonas arroceras se está incrementando el daño de Diatrea. Se sugirió que los programas de Arroz y Entomología inician estudios sobre resistencia varietal a este insecto.
7. Las estadísticas sobre el cultivo del arroz son informaciones básicas en la programación de actividades y metas a seguir en un proyecto de desarrollo a escala nacional o regional. Por lo tanto, se recomendó a Fedearroz actualizar y agilizar las estadísticas arroceras mediante la utilización de una buena técnica de muestreo.