

VOLUMEN II



PROARROZ

**RESULTADOS
EXPERIMENTALES
1992-1993**

PROARROZ

RESULTADOS EXPERIMENTALES 1992-1993

PROARROZ - Resultados Experimentales 1993

Editada por INTA EEA Concepción del Uruguay. Entre Ríos. Argentina.

Nombres comerciales y marcas de fábrica, se citan tan sólo con carácter de identificación. Su mención no constituye una recomendación de uso ni excluye a otros productos no citados.

Permitida la reproducción de la información incluida en esta publicación citando la fuente.

Edición, corrección y diseño de originales: *Graciela Tambascio*.

Originales: *Américo Schwartzman · C. del Uruguay.*

Impresión y compaginación: *Fernando Bruzera y Angela Christiansen.*

Impresión tapa: *Artes Gráficas Yusty S.R.L. · C. del Uruguay.*

Impreso en INTA EEA Concepción del Uruguay.

De esta edición se han impreso 600 ejemplares en agosto de 1993.

CONTENIDO

MEJORAMIENTO GENETICO DE ARROZ

Ensayos Comparativos de Rendimiento Regionales	7
<i>Livore, A.B.; Pitter, E.L.; Reggiardo, E.; Vazquez, J.C.; Marcó, C. y Cottonaro, C.</i>	

MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

Siembra Directa en Arroz	17
<i>Arguissain, G.G.; Villarreal, E.H.; Cattaneo, F.D. y Marchesini, E.J.</i>	
Fertilización	30
<i>De Battista, J.J.; Reggiardo, E.; Artusi, J.A. y Villón, C.</i>	
Control de Enfermedades de Tallo	39
<i>Villarreal, E.H. y Livore, A.B.</i>	
Gorgojo Acuático	44
<i>Villarreal, E.H. y Livore, A.B.</i>	
Control de Malezas en el Cultivo de Arroz	48
<i>Marchesini, E. y Arguissain, G.G.</i>	

CLIMA E HIDROLOGIA

Análisis de las Mediciones Agrohídrológicas en un Cultivar de Arroz	55
<i>Benavidez, R.; Díaz, E.; Duarte, O.; Valenti, R.; Alvarez, A.; Grantón, M. y Palmieri, J.</i>	
Evolución de la Temperatura del Aire. Octubre 1992-Febrero 1993	68
<i>Arguissain, G.G. y Chiozza, A.C.</i>	

MEJORAMIENTO GENETICO DE ARROZ

ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO REGIONALES

PROLOGO

PROARROZ es el emprendimiento conjunto entre los representantes del sector productivo, industrial, profesional y el INTA.

Después de más de dos años de actividad, PROARROZ es una clara demostración de que la resultante del trabajo colectivo es más que la suma de las partes.

Sobre la idea conceptual del esfuerzo asociativo y la alta eficiencia tecnológica se ha desarrollado una extensa actividad en investigación, experimentación y transferencia de conocimientos.

Conscientes de que la información es la base para la toma de decisiones, se ha generado esta segunda entrega de los resultados experimentales realizados dentro del marco del PROARROZ.

Deseamos que este trabajo, mediante el aporte de la tecnología, contribuya a operar un cambio para la superación del sector.

Comisión Pro-Mejoramiento
del Cultivo de Arroz

MEJORAMIENTO GENETICO DE ARROZ

ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO REGIONALES

Livore, A.B.; Pitter, E.L.; Reggiardo, E.; Vazquez, J.C.; Marcó, C y Cottonaro, C

Introducción

Los Ensayos Comparativos de Rendimiento son una herramienta que utiliza el mejoramiento genético para evaluar y sobre la base de sus resultados, seleccionar el material que reúne las condiciones agronómicas, industriales y culinarias superiores a los cultivares de amplia difusión en el cultivo.

En esta oportunidad se han incluido cultivares elegidos en conjunto por los representantes técnicos de la producción y líneas promisorias provenientes del plan de mejoramiento de la EEA INTA C. del Uruguay.

Objetivo

Caracterizar el comportamiento agrofitofenológico de la planta y la calidad industrial y físico química del grano de cultivares y líneas promisorias en diferentes condiciones de ambiente.

Materiales y Métodos

Se realizaron cinco ECRR distribuidos en cuatro localidades, Concepción del Uruguay, El Redomón, San Salvador, Villa Elisa y Villa Mantero, y en dos épocas de siembra. La fecha de siembra y nacimiento de cada ensayo está señalada en el detalle de materiales y métodos de cada uno de ellos.

Los ensayos incluyeron 27 competidores entre cultivares y líneas y fueron sembrados en parcelas de 5,50 x 1,2 m, en hileras a 20 cm de separación con una densidad de 400 pl/m². Dos de las repeticiones tuvieron una fertilización de base con fosfato diamónico en dosis de 60 kg/ha y urea en dosis de 100 kg/ha en dos momentos de aplicación (50 kg/ha en macollaje y 50 kg/ha en diferenciación). El manejo del cultivo fue realizado de acuerdo al resto de la arrocería y se controló malezas con el herbicida apropiado para cada situación.

El diseño utilizado fue el de Bloques al azar con cuatro repeticiones y fue analizado por el análisis de varianza del paquete estadístico SAS.

Las determinaciones y observaciones registradas fueron las siguientes: fecha de siembra, fecha de emergencia 50%, fecha de floración 50%, recuento de plántulas a los 20 DDE, altura, panojas/m², rendimiento agrícola, desgrane, grano entero, grano total, porcentaje de

amilosa, temperatura de gelatinización, enfermedades y excersión de panoja.

Se cosechó una superficie de 3,6 m² y se realizó un muestreo de panojas de 0,25 m². Las muestras para evaluar calidad industrial fueron procesadas en un molinillo experimental OLMIA y el porcentaje de amilosa se determinó según el método simplificado de Juliano (1971).

Resultados

ECRR Zona Sur 1era Epoca

La fecha de siembra fue el 13/X/92 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 28/X/92. El control de malezas se realizó con Propanil + Metasulfuron metil.

Este ensayo tuvo un coeficiente de variación del 17 % y una media de 6000 kg/ha. El mayor rendimiento fue registrado por el cultivar Newbonnet seguido por El Paso 144. Dentro de las líneas provenientes del plan de mejoramiento se destacan las líneas H205-82, H205-51 y H144-7 en ese orden, señalándose que las dos últimas son de menor ciclo que la primera y similares al cultivar San Miguel.

Entre los participantes de tipo doble carolina la línea H121-20 superó significativamente a Yeruá P.A. y a Colonia Mascías 10 que volcó en todas las repeticiones. La línea B8541-T779 correspondiente al tipo largo fino aromático presentó un rendimiento de 5473 Kg/ha que representa un buen resultado para este tipo de grano.

La diferencia en rendimiento a favor del cultivar Newbonnet, superando a los arroces de tipo de planta trópic, se debió principalmente a la reducción de la capacidad fotosintética por daño en hoja de los materiales tropicales por bajas temperaturas. El importante número de granos abortados en este tipo de arroces indicaría la no funcionalidad de las hojas afectadas por frío, para proveer fotosintatos con destino al llenado del grano.

Los competidores de tipo de grano doble carolina no presentaron granos abortados y a su vez altos rendimientos, lo que nos indicaría una cierta resistencia al daño en hoja por bajas temperaturas.

No se detectó daño por enfermedades pero sí hubo presencia de larvas de gorgojo acuático (*Lissorhoptrus sp.*) en algunas de las parcelas lo que obligó a la eliminación del competidor atacado en el análisis de resultados.

El índice de macollaje nos estima la capacidad del competidor para responder con producción de vástagos fértiles a bajas densidades de plántulas. En esta variable se destacan El Paso 144 y las líneas H205-82, H121-20 entre las de alto rendimiento. Si bien el cv. San Miguel tiene un índice muy alto, su nivel de densidad inicial fue demasiado bajo estableciendo una situación de crecimiento de planta aislada y no de comunidad.

Del análisis de las variables de rendimiento industrial se destacan los cultivares Yeruá P.A. y Newbonnet con rendimientos de grano total y entero superiores al resto de los participantes. Si bien existen diferencias, el conjunto de valores determinados muestran un buen comportamiento de todos los competidores no alterando las posiciones respectivas en la tabla de rendimientos.

Excepto dos líneas promisorias, el resto del material proveniente del plan de mejoramiento poseen contenido intermedio de amilosa de acuerdo a los requerimientos del mercado de largo fino de alto precio.

Cuadro 1. ECRR Zona Sur 1ra. Epoca

Cultivar	Plántulas m ²	Panojas m ²	Indice Macollaje	Rendimiento kg/ha	Grano Entero	Grano Total
Newbonnet	279	449	1.61	8649a	69600	71375
El Paso 144	231	558	2.42	7488ab	64500	67600
H-121a/81-20a 1a	183	426	2.33	7339ab	63650	70400
Colombiano	193	430	2.23	7180abc	65950	68100
H-205/85 82a	257	604	2.35	7171abc	65675	67275
H-205a/85-51a	200	432	2.16	6898bcd	62500	66600
H-144a/85-7a	216	326	1.51	6118bcde	66267	68767
H-233a/86-40a	174	396	2.28	5572cde	65975	68925
H-235a/86-49a	207	435	2.10	5492def	66000	68600
B-8541-T-779	200	371	1.86	5474def	65175	68725
Irga 414	171	349	2.04	5444def	64750	67150
H-214a/85-76a 1a	186	511	2.75	5405def	64800	68000
H-210a/85-77a 2a	165	376	2.28	5295def	59767	67433
Yeruá P.A.	274	283	1.04	5107ef	70433	72300
El Paso 227	209	463	2.21	3846g	67525	71325
San Miguel	128	393	3.08	3455g	66900	69600

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

ECRR Zona Sur 2da Epoca

La fecha de siembra fue el 24/XI/92 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 10/XII/92. El control de malezas se realizó con Quinclorac + Propanil.

Los rendimientos promedio de este ensayo fueron algo menores que el sembrado en la primera época obteniéndose un promedio general de 5500 kg/ha y un coeficiente de variación de 11.8 %.

Basándose en el antecedente de que a medida que la fecha de emergencia se aleja de la segunda quincena de octubre, se deprimen los rendimientos (Arguissain, 1985) se pueden explicar los registros de producción menores observados en este ensayo.

La línea H 121-20, el cultivar Yeruá P.A. de tipo comercial doble carolina, la línea H144-7 y El Paso 369 de tipo comercial largo fino presentaron los más altos rendimientos.

La línea H144-7 alcanzó un índice de macollaje significativamente mayor que el resto de los competidores contribuyendo a obtener un alto rendimiento.

Los cultivares El Paso 144, Newbonnet y San Miguel no alcanzaron sus rendimientos potenciales con una proporción de vaneos mayor que los competidores de mayor rendimiento. En este caso las bajas temperaturas registradas a principios de febrero retrasaron el desarrollo de los macollos produciendo una floración muy despareja y un llenado deficiente por menor radiación en época de madurez.

La líneas H205-82 de buen comportamiento en la primera época presentan un rendimiento significativamente menor que los testigos como resultado de un ciclo demasiado extenso para esta época de siembra.

Entre los arroces aromáticos se destaca la línea B8541-779 con un rendimiento promedio de 4200 kg/ha. Aunque para un arroz de esta característica este valor es aceptable, la depresión del rendimiento en relación a la primera época de siembra demuestra la sensibilidad de los genotipos de ciclo corto. En especial esta línea tuvo un ciclo vegetativo más reducido y consecuentemente un muy bajo índice de macollaje.

Los registros de porcentaje de grano total y entero promedio resultaron superiores a los de la primera época demostrando el efecto de un período de llenado más prolongado y con menor amplitud en los valores de humedad relativa ambiente en el período posterior a madurez fisiológica.

Los valores de porcentaje de amilosa determinados, ubicaron a los competidores dentro del mismo rango de clasificación que en la época de siembra anterior. Los tipo comercial doble carolina mantienen un bajo porcentaje de amilosa y la línea H144-7 de tipo comercial largo fino contiene un porcentaje de amilosa intermedio.

Cuadro 2. ECRR Zona Sur 2da. Época

Cultivar	Plántulas m ²	Panojas m ²	Índice Macollaje	Rendimiento kg/ha	Grano Entero	Grano Total
H-121a/81-20a 1a	300	485	1.62	7748a	69250	72400
Yeruá P.A.	361	485	1.34	7125ab	71000	73600
H-144a/85-7a	277	583	2.10	7041abc	68775	71075
El Paso 369	294	490	1.67	6927abc	69925	72325
Newbonnet	409	531	1.30	6720bcd	68975	71150
El Paso 144	414	668	1.61	6649bcd	67575	70125
San Miguel	339	430	1.27	6632bcd	70550	71750
Tebonnet	277	470	1.70	6184bcde	69875	71700
Colonia Mascias 10	382	446	1.17	6039cde	69600	72125
H-210a/85-77a 2a	409	479	1.17	5757de	67675	70975
H-205/85 82a	374	520	1.39	5739de	70100	71100
El Paso 227	386	484	1.25	5525ef	72000	73225
H-233a/86-40a	290	503	1.73	5185efg	66150	69775
H-205a/85-51a	376	635	1.69	4712fg	49800	67875
Colombiano	405	681	1.68	4649fgh	64425	68150
P-3229/RTP.87A 681	405	545	1.35	4598fghi	60300	67350
H-235a/86-49a	368	530	1.44	4248ghi	67950	69625
B-8541-T-779	410	365	0.89	4224ghi	70675	71525
B-8541-T-73	291	448	1.54	4163ghi	70425	72100
B-8541-T-72	264	491	1.86	4132ghi	70825	72275
IRGA 414	413	668	1.62	3616hi	64775	67675
B-8541-T-71	260	448	1.72	3541i	71300	72350

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0.05$).

ECRR Zona Centro 1era Epoca

La fecha de siembra fue el 14/X/92 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 05/XI/92. El control de malezas se realizó con Quinclorac + MCPA.

La característica distintiva de esta localidad fue la alta fertilidad del suelo y consecuentemente los altos rendimientos obtenidos. El promedio general del ensayo fue de 7382 kg/ha con un coeficiente de variación de 9.3 %. La alta disponibilidad de Nitrógeno favoreció un gran desarrollo vegetativo y altos valores de índice de macollaje. Paralelamente se registraron alturas promedio mayores que en condiciones de menor fertilidad causando en algunas parcelas pérdidas por vuelco.

El Paso 227, El Paso 144, Colombiano, Newbonnet y la línea H205-82 se ubicaron en ese orden con altos rendimientos sin diferir significativamente.

La línea H144-7 no difiere significativamente del testigo San Miguel en cuanto a rendimiento, expresando un alto índice de macollaje comparado al nivel de macollaje del cultivar El Paso 144 y la línea H205-82.

Entre las líneas de arroces aromáticos se destaca significativamente la línea B8541-T-779 con un alto rendimiento y ciclo más corto que San Miguel.

Los cultivares y líneas de tipo comercial doble carolina no fueron cosechados por vuelco.

Las bajas temperaturas registradas en la segunda semana de febrero influyeron en la presencia de vaneos en los cultivares San Miguel, Colombiano, El Paso 369, y las líneas H205-82 y H205-51.

Los rendimientos de grano entero y total máximos fueron registrados para el cultivar El Paso 227 seguido por Newbonnet y El Paso 369.

La evaluación del porcentaje de amilosa presenta valores algo superiores en esta zona que en el resto. Aún así, cada línea y cultivar no cambian de ubicación en la clasificación de calidad culinaria.

Cuadro 3. ECRR Zona Centro 1ra. Epoca

Cultivar	Plántulas m ²	Panojas m ²	Índice Macollaje	Rendimiento kg/ha	Grano Entero	Grano Total
El Paso 227	148	408	2.76	9554a	69500	72300
El Paso 144	139	535	3.86	9140ab	66575	68775
Colombiano	120	338	2.82	8986abc	67200	69200
Newbonnet	129	465	3.61	8692abcd	70325	71900
H-205/85-82a	123	474	3.87	8602abcd	68075	69550
Irga 414	131	448	3.41	8240bcde	66950	68525
H-205a/85-51a	194	364	1.88	8228bcde	65300	67600
H-144a/85-7a	125	470	3.76	8142bcde	68275	69675
San Miguel	143	405	2.84	7909cde	66733	69967
El Paso 369	195	368	1.88	7693def	67250	71175
H-233a/86-40a	120	350	2.92	7270efg	66467	68167
B-8541-T-779	123	379	3.09	7235efg	66875	69750
H-201a/85-40a	145	402	2.77	7168efg	69000	70450
H-214a/85-76a 1a	131	376	2.87	6703fgh	65325	68275
H-235a/86-49a	146	476	3.26	6481gh	64400	68400
H-210a/85-77a 2a	125	461	3.69	5894hi	64675	69050
B-8541-T-72	120	378	3.15	5038ij	69675	72250
B-8541-T-73	141	434	3.07	4869ij	68925	71625
B-8541-T-71	116	391	3.37	4421j	69150	71800

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0.05$).

ECRR Zona Norte 2da Epoca

La fecha de siembra fue el 13/XI/92 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 26/XI/92. El control de malezas se realizó con Quinclorac, 2,4-D + Dicamba (marzo).

El ensayo establecido en esta localidad sufrió una importante demora en la germinación produciendo un nacimiento desparejo y una floración tardía. El rendimiento promedio general fue de 3660 kg/ha con un coeficiente de variación del 16 %.

Las bajas temperaturas registradas en la primera quincena de febrero y marzo coincidieron con la etapa fisiológica de meiosis de la célula madre del grano de polen y de crecimiento del embrión después de fertilización. De acuerdo a los trabajos reportados por Satake, 1969; Vergara, 1970, y Ishizuka et al., 1973 la viabilidad del grano de polen es reducida por bajas temperaturas en esa etapa fisiológica. A su vez Hoshikawa, 1989 señala que fríos en las primeras fases del crecimiento embrionario favorecen el aborto del mismo.

Estos dos eventos climáticos contribuyeron a la depresión de los rendimientos promedio registrados en este ensayo.

Bajo las condiciones en que se desarrolló esta experiencia los cultivares más destacados fueron Colombiano y El Paso 144. De las líneas participantes se ubican por encima de la media H205-82 y H121-20 de tipo comercial largo fino y doble carolina, respectivamente.

El rendimiento de grano entero y total fue similar a los obtenidos en fechas más tempranas de las localidades Sur y Centro.

Cuadro 4. ECRR Zona Norte 2da. Epoca

Cultivar	Plántulas m ²	Panojas m ²	Indice Macollaje	Rendimiento kg/ha	Grano Entero	Grano Total
Colombiano	453	531	1.17	5713a	65100	68000
El Paso 144	343	540	1.58	5518ab	67200	69400
IRGA 414	413	459	1.11	4720bc	65675	68875
El Paso 369	323	410	1.27	4561cd	63400	69625
Colonia Mascias 10	298	465	1.56	4479cd	66575	69150
H-205/85 82a	388	451	1.16	4260cde	67575	69325
Yeruá P.A.	573	465	0.81	4231cde	69675	71025
H-121a/81-20a 1a	493	395	0.80	4186cde	63925	69625
H-201a/85-40a	375	496	1.32	4020cdef	68575	69550
Newbonnet	438	380	0.87	3974cdef	68125	71875
El Paso 227	308	376	1.22	3824cdefg	65850	70725
H-144a/85-7a	343	328	0.96	3668defg	64100	68475
H-213a/85-30a	420	528	1.26	3658defg	63467	68733
H-205a/85-51a	428	456	1.07	3458efg	65425	67400
H-235a/86-49a	245	370	1.51	3417efg	64225	66700
P-3229/RTP.87A 681	413	418	1.01	3334efgh	66375	67650
H-233a/86-40a	308	421	1.37	3198fghi	67725	69100
San Miguel	263	359	1.37	2887ghij	65600	69825
H-210a/85-77a 2a	328	513	1.56	2494hij	59650	67925
B-8541-T-73	235	438	1.87	2311ij	66933	70333
B-8541-T-71	220	338	1.54	2263j	66975	69900
Tebonnet	315	353	1.12	2092j	67100	71800
B-8541-T-779	268	329	1.23	1969j	64867	68767

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0.05$).

ECRR EEA Concepción del Uruguay 2da. Epoca

La fecha de siembra fue el 19/XI/92 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas el 26/XI/92. Se realizó un tratamiento presiembra con Glifosato a razón de 3,5 l/ha para el control de *Cynodon dactylon* y *Echinochloa colona*.

La floración de este ensayo se extendió desde el 11/II/93 hasta el 13/III/93 en el material precoz (Tebonnet) y el material más tardío (ICTA Motagua), respectivamente.

El promedio general del ensayo fue de 5300 kg/ha con un coeficiente de variación de 20 %.

Los participantes de mayor rendimiento fueron El Paso 144, Newbonnet, la línea H144-7 para el tipo comercial largo fino y la línea H121-20, Colonia Mascías 10 y Yerúa P.A. de tipo comercial doble carolina.

Entre los arroces de tipo aromático se destaca la línea B8541-T-779 que expresó un rendimiento promedio similar a San Miguel aunque en ambos se presentó un vaneo de gran importancia.

La variable rendimiento de grano entero y total destaca a los cultivares El Paso 227, El Paso 369, Newbonnet, las líneas H121-20 y todas las aromáticas. Coincidentemente con los registros de las otras localidades en esta misma época, el rendimiento industrial promedio mejora en todos los participantes. Esta mejora es probablemente la respuesta a una menor amplitud en los valores diarios de humedad relativa.

Los valores determinados de porcentaje de amilosa mantuvieron a todos los participantes dentro de las categorías establecidas en otras localidades y épocas.

Cuadro 5. ECRR EEA C. del Uruguay 2da. Epoca.

Cultivar	Plántulas m ²	Panojas m ²	Indice Macollaje	Rendimiento kg/ha	Grano Entero	Grano Total
El Paso 144	302	479	1.59	7843a	66925	69125
H-121a/81-20	299	428	1.43	7282ab	68225	70850
Colonia Mascías 10	260	395	1.52	7135ab	67075	69300
Newbonnet	329	460	1.40	6989ab	68975	70900
Yerúa P.A.	372	406	1.09	6651abc	67825	69600
H-144a/85-7	230	380	1.66	6413abcd	67250	69025
Colombiano	285	520	1.83	6105abcde	65150	67950
El Paso 227	243	468	1.93	5748bcdef	68800	71325
H-233a/86-40a	307	496	1.62	5571bcdefg	65300	67800
El Paso 369	289	428	1.48	5083cdefgh	66800	71225
IRGA 414	256	616	2.41	5049cdefgh	66425	68225
San Miguel	206	369	1.79	4952cdefgh	68250	70350
H-205a/85-82	277	526	1.90	4848defgh	50050	51150
B-8541-T-779	257	445	1.73	4807defgh	65875	68700
H-205a/85-51	356	499	1.40	4780defgh	66275	68050
B-8541-T-73	197	509	2.59	4717defgh	68675	70875
Tebonnet	245	603	2.47	4530efgh	34425	35675
H-235a/86-49	313	501	1.60	4272fgh	63650	67775
Icta Motagua	226	403	1.78	4237fgh	62950	67725
H-244a/86-13	243	455	1.88	4012fgh	65200	69050
H-210a/85-77	286	479	1.67	3857gh	45650	50150
B-8541-T-71	209	449	2.15	3752gh	69775	71600
B-8541-T-72	252	385	1.53	3627h	68900	70950

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

Análisis Conjunto de la 1era Epoca de Siembra

Se tomaron los participantes que presentaron características promisorias en las dos localidades, Zona Sur y Zona Centro.

Del análisis comparativo surge que el mayor rendimiento en todos los casos se registró en la Zona Centro ligados a la alta fertilidad determinada en el suelo.

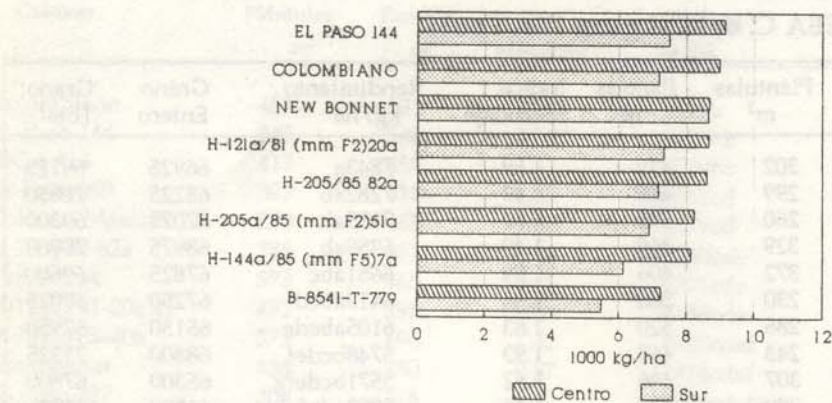
Se observa que excepto la línea aromática el resto de los competidores lograron rendimientos superiores a los 8000 kg/ha demostrando un alto potencial de rendimiento. Se destacan las líneas H205-82, H205-51, H144-7 en el tipo comercial largo fino y la H121-20 en el tipo comercial doble carolina.

El Paso 144 y el Colombiano presentan un comportamiento similar en ambas localidades reflejando genotipos de igual características con alto potencial de rendimiento cuando las condiciones de radiación no son limitantes.

Si bien para una línea aromática los rendimientos observados son relativamente buenos, en condiciones de menor fertilidad manifiesta su sensibilidad produciendo proporcionalmente menos que los cultivares de alto potencial.

El cultivar Newbonnet presenta en las dos localidades registros muy similares, expresando una alta estabilidad aún ante diferentes condiciones de nutrición.

Gráfico 1. Promedios de rendimiento de grano de los cultivares y líneas de alto rendimiento en las Zonas Centro y Sur.



Análisis Conjunto de la 2da Epoca de Siembra

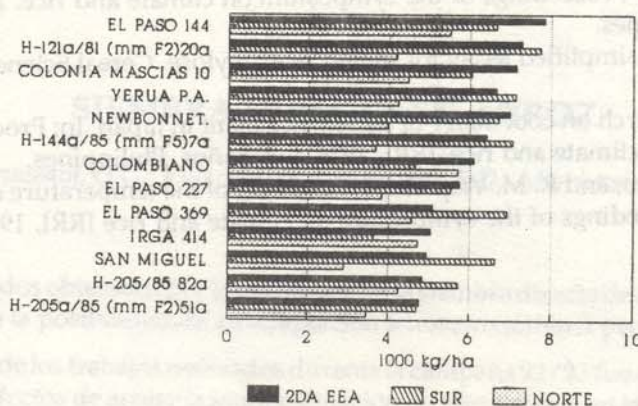
Se han considerado para este análisis los participantes que expresaron rendimientos superiores a los 6000 kg/ha en el ensayo conducido en la EEA. Se compararon los ensayos en la EEA C. del Uruguay, Zona Sur y Zona Norte en la segunda epoca de siembra.

Las dos primeras localidades se encuentran geográficamente próximas y los valores de producción determinados no difieren significativamente entre ellas. Sin embargo, todos los registros del ensayo de la Zona Norte son significativamente diferentes al resto. En esta localidad solo el cultivar Colombiano expresa un rendimiento similar al de las otras Zonas.

Se destacan en el tipo comercial largo fino los cultivares El Paso 144, Newbonnet,

Colombiano y la línea H144-7. Para el tipo comercial doble carolina la línea H121-20 y los cultivares Colonia Macias 10 y Yeruá P.A. se expresan como resistentes a las condiciones de bajas temperaturas y siembras más tardías.

Gráfico 2. Promedios de rendimiento de grano de los cultivares y líneas en las Zonas Sur, Norte y EEA.



Conclusiones

Los cinco ensayos conducidos en esta red regional permiten reconocer el comportamiento de los distintos competidores ante condiciones ecológicas diferentes.

Los valores promedio obtenidos del análisis conjunto señalan el alto potencial de los cultivares El Paso 144 y Newbonnet y la línea H144-7. Excepto en la Zona Norte 2da época, la línea mencionada se ubica en la tabla de rendimientos de grano entre los primeros valores sin diferencias significativas con los dos cultivares líderes.

Su calidad industrial y culinaria no es diferente a la demostrada por el cultivar San Miguel, referente en estos parámetros.

La línea H205-82 expresó su capacidad de respuesta a condiciones de alta fertilidad con buenos rendimientos en las siembras tempranas con valores no diferentes significativamente a los cultivares de alto potencial. Su ciclo de aproximadamente 110 días limita su época de siembra hasta fines de octubre.

Su calidad culinaria e industrial responde a los requerimientos demandados por el mercado de alta calidad de exportación del grano largo fino.

Dentro del tipo comercial doble carolina se destaca la línea H121-20 con rendimientos de grano superiores a los testigos pero con diferencias significativas solo en uno de los ensayos. Si bien esta línea posee un alto potencial presenta la misma susceptibilidad a *Pyricularia oryzae* que los cultivares registrados.

La línea aromática B8541-T-779 se destacó entre los materiales con esta característica de grano con rendimientos máximos de 7200 kg/ha en condiciones de alta fertilidad y promedios de 4200 kg/ha, excepto en un ensayo.

Los materiales ensayados no presentaron ataques de ninguna enfermedad aunque se debe señalar la susceptibilidad conocida del cultivar Newbonnet y San Miguel a la podredumbre de tallo.

Bibliografía

- Arguissain, G. G. 1985. Efecto de las épocas de siembra sobre el rendimiento agrícola de arroz. En: Arroz, Resultados Experimentales 1984-85. Inf. Téc. N° 1. INTA EEA C. del Uruguay. II Manejo del cultivo de arroz. Pág. 19-22.
- Hoshikawa, K. 1989. The growing rice plant. Ed. Nobunkyo, Tokyo, Japan. 310 pp.
- Ishizuka, Y., Y. Shimazaki, A. Tanaka, T. Satake and T. Nakayama 1973. Rice growing in a cool environment. In: Proceedings of the symposium on climate and rice. IRRI, 1976. Los Baños, Philippines.
- Juliano, B. O. 1971. A simplified assay for milled rice amylose. Cereal Science Today. Vol. 16 N° 11.
- Satake, T. 1969. Research on cool injury of paddy rice plant in Japan. In: Proceedings of the symposium on climate and rice. IRRI, 1976. Los Baños, Philippines.
- Vergara, B.S., T.M. Chu, and R. M. Visperas, 1970. Effect of the temperature on the anthesis of IR8 In: Proceedings of the symposium on climate and rice IRRI, 1976. Los Baños, Philippines.

MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

SIEMBRA DIRECTA EN ARROZ

Arguissain, G.G.; Villarreal, E.H.; Cattaneo, F.D.; Marchessini, E.J.

Introducción

Los resultados obtenidos por la utilización de la siembra directa de arroz en la campaña 91/92, mostraron la posibilidad de su adaptación a nuestro sistema productivo.

El objetivo de los trabajos realizados durante la campaña 92/93 fue el de obtener pautas de manejo, a los efectos de acotar la implementación de este sistema en la provincia de Entre Ríos.

CULTIVO ANTECESOR-CARACTERISTICAS DE LA COBERTURA

Objetivo

Identificar características del cultivo antecesor y su correspondencia con el establecimiento del cultivo de arroz. Generar lineamientos de manejo.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos ensayos cuyas características se describen en el siguiente cuadro.

Ensayo	Ubicación	Siembra	Tratamientos de corte
1	Estancia San Pedro	27/10/92	5 cm y 14 cm
2	Estancia Jubileo	21/10/92	4 cm, 16 cm, y 28 cm

El tamaño de parcela fue de 50 m², con 8 repeticiones por tratamiento en el ensayo 1 y 6 en el ensayo 2. En ambos ensayos el herbicida empleado fue Glifosato, aplicándose por vía terrestre en el ensayo 1 y por avión en el 2.

En el ensayo 2 se midió biomasa de cobertura, número de malezas e intercepción de radiación fotosintéticamente activa (RFA)(09-11-92). Las variables de número de plantas y rendimiento no pudieron ser evaluadas, debido a que por las condiciones climáticas ocurridas, el lote se resembró por un nacimiento deficiente. La radiación fotosintéticamente activa interceptada fue obtenida por el cociente entre la radiación que se recibía a nivel del suelo y la incidente por sobre el canopeo. El medidor utilizado fue una barra de 1 metro de

longitud marca Li-cor y su integrador.

En el ensayo 1 se determinó el número de malezas (al momento de evaluación solo se registraron rebrotes de *Cynodon dactylon*), biomasa de cobertura, número de plantas de arroz (25-11-92), número de panojas y rendimiento en grano.

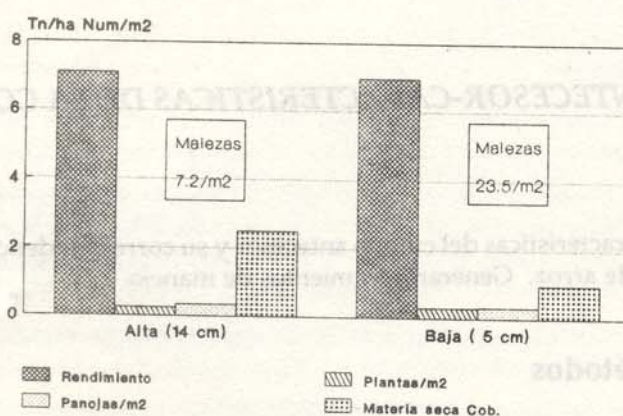
En ambos ensayos la composición del cultivo antecesor fue Rye grass y se utilizó el cultivar El Paso 144.

Resultados

Ensayo 1

De las variables analizadas, solo el número de malezas resultó significativamente superior ($P < 0.05$) en el corte a 5 cm.

Gráfico 1. Rendimiento, número de plantas, panojas, malezas y biomasa de la cobertura en función de la altura de la cobertura.



El valor de biomasa de la cobertura fue de 2500 y 970 kg de materia seca/ha para los niveles de corte de 14 y 5 cm, respectivamente.

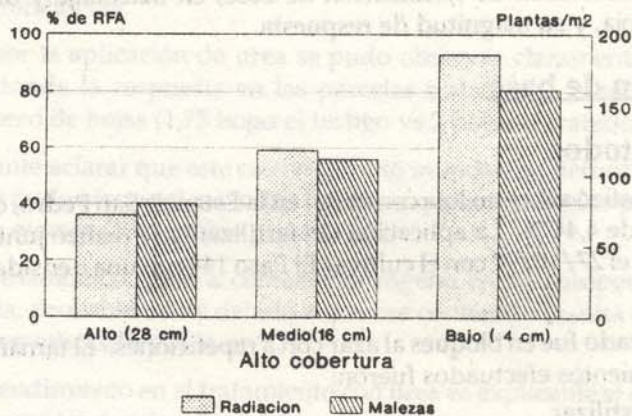
Ensayo 2

Se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos en el nivel de radiación fotosintéticamente activa interceptada, y el número de malezas por unidad de área.

En el Gráfico 2 se muestra el valor relativo de radiación sobre el suelo (100 % de RFA interceptada) y el número de plantas de malezas por metro cuadrado.

El valor de biomasa de cobertura fue de 4700, 2800 y 730 kg de materia seca/ha para los niveles de corte de 28, 16 y 4 cm, respectivamente.

Gráfico 2. Radiación que llega al suelo y número de malezas en función de la altura de la cobertura.



Discusión

Tanto en el ensayo 1 como en el número 2 se pudo observar que en coincidencia con los resultados obtenidos en la campaña anterior la altura de la cobertura se encuentra asociada al número de malezas que reinfestan la arroceras.

Estos resultados pueden estar ligados a dos factores, por un lado, el corte de la cobertura le resta área foliar, tanto al cultivo antecesor como a las malezas, lo que determina que el efecto del herbicida se vea reducido por una falta de acceso a la planta. Este efecto se pudo apreciar principalmente en el ensayo 1 en donde la maleza presente fue gramilla, que por su carácter perenne, tuvo la capacidad de rebrotar. La igualdad de los rendimientos en este ensayo, a pesar de la mayor presencia de malezas en el tratamiento de corte de 5 cm, se explicaría a través del control que la inundación efectúa en las malezas. El ingreso del agua debe realizarse cuando estas se encuentran con un reducido tamaño, y el nivel y la constancia de la inundación son herramientas a utilizar para efectuar ese control.

El otro factor, claramente observado en el ensayo número 2, es la relación entre la penetración de luz y la aparición de malezas. Existe una cantidad mínima de luz para que algunas malezas puedan prosperar, la cobertura muerta en el caso de la siembra directa actúa limitando la luz que llega al suelo, reduciendo en consecuencia el desarrollo de las mismas.

Con respecto a la biomasa remanente cabe señalar que se determinó una diferencia entre 1500 a 2000 kg de materia seca/ha entre el nivel más bajo de cobertura (5 cm) y el intermedio (15 cm). A través de este forraje sería posible obtener entre 70 a 90 kg de carne/ha. La limitación de forraje en el establecimiento es entonces la que determinaría la utilización de la cobertura hasta el nivel inferior de 5 cm, teniendo en cuenta que los riesgos de reinfestación aumentan considerablemente, y consecuentemente también aumenta la posibilidad de tener que tratar con herbicida nuevamente el lote.

FERTILIZACION DEL CULTIVO

Objetivo

Identificar la necesidad de fertilización de base, en macollaje y diferenciación del primordio de la panoja, y su magnitud de respuesta.

Fertilización de base

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó sobre un lote comercial en la Estancia San Pedro, con un contenido de materia orgánica de 4,44 %. La aplicación del fertilizante se realizó junto con la semilla. La siembra se realizó el 27/10/92 con el cultivar El Paso 144 con una densidad de siembra de 180 kg/ha.

El diseño utilizado fue en bloques al azar con 3 repeticiones. El tamaño de parcela fue de 75 m². Los tratamientos efectuados fueron:

- Testigo sin fertilizar
- Urea 100 kg/ha
- Superfosfato 100 kg/ha
- Fosfato diamónico 100 kg/ha
- Cloruro de potasio 100 kg/ha

Se evaluó densidad de plantas, panojas por unidad de área y rendimiento. La cosecha se efectuó en forma manual submuestreando un área de 10 m².

Es para señalar que el lote recibió una lluvia de 30 mm la noche posterior a la siembra.

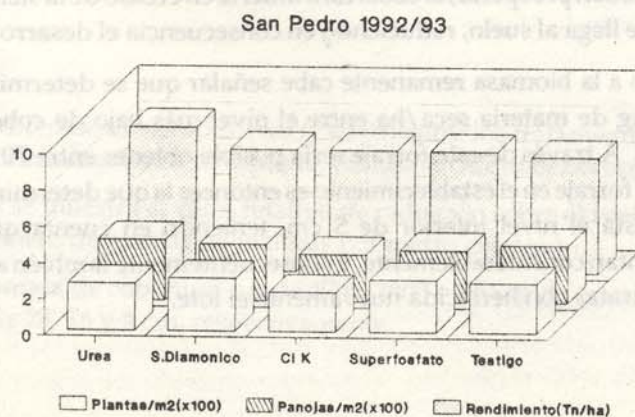
Resultados

No se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos en el número de plantas, ni en el número de panojas.

Con respecto al rendimiento en grano, el tratamiento con urea rindió significativamente ($P < 0.05$) más que el resto de los tratamientos.

Los valores de rendimiento, número de plantas y panojas se muestran en el Gráfico 3.

Gráfico 3. Rendimiento, número de plantas y panojas para los diferentes tratamientos de fertilización.



Discusión

El cultivo se implantó bien, pese a las bajas temperaturas que se produjeron durante ese período, obteniéndose en promedio 270 plantas/m². Se observó un menor valor en el número de plantas y panojas en el tratamiento con cloruro de potasio, aunque esas diferencias no resultaron significativas.

El efecto por la aplicación de urea se pudo observar claramente a los 30 días de la emergencia, en donde la respuesta en las parcelas tratadas se manifestó por un mayor desarrollo y número de hojas (1,75 hojas el testigo vs 2 hojas el tratado con urea).

Es importante aclarar que este cultivo recibió inundación definitiva a partir del 15 de diciembre, lo que pudo afectar el macollaje debido a que durante este período las precipitaciones resultaron escasas (Ver gráfico primera parte)

El fosfato diamónico, pese a contener nitrógeno en su composición, no manifestó ninguna respuesta, probablemente debido a que ese contenido resulta aproximadamente 3 veces menor al suministrado por la urea.

El mayor rendimiento en el tratamiento con urea es explicable si consideramos que el mismo manifestó una tendencia a producir un mayor número de panojas respecto al testigo, sumado al mayor vigor que el nitrógeno le proporcionó a los macollos.

El elevado contenido de materia orgánica del suelo, minimiza la frecuencia de respuesta a nitrógeno en condiciones de siembra convencional, esto permite concluir que la respuesta obtenida a la aplicación de urea se debió a las características de falta de remoción del suelo del sistema de siembra directa, que disminuye la mineralización de nitrógeno, conjuntamente con el período inicial frío que se produjo en esta campaña, y que reduce la capacidad de absorción de nitrógeno.

Fertilización de base y en diferenciación

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó sobre un lote comercial en la Estancia San Pedro. La siembra se realizó el 27/10/92 con el cultivar El Paso 144 con una densidad de siembra de 180 kg/ha.

El diseño utilizado fue en bloques al azar con 3 repeticiones. El tamaño de parcela fue de 21 m². Los tratamientos efectuados fueron:

- Testigo sin fertilizar
- Urea 100 kg/ha junto a la semilla.
- Urea 100 kg/ha junto a la semilla + 25 kg/ha urea DPF.
- Urea 100 kg/ha junto a la semilla + 50 kg/ha urea DPF.
- Urea 25 kg/ha DPF.
- Urea 50 kg/ha DPF.

Se evaluó panojas por unidad de área y rendimiento. La cosecha se efectuó en forma manual submuestreando un área de 4 m².

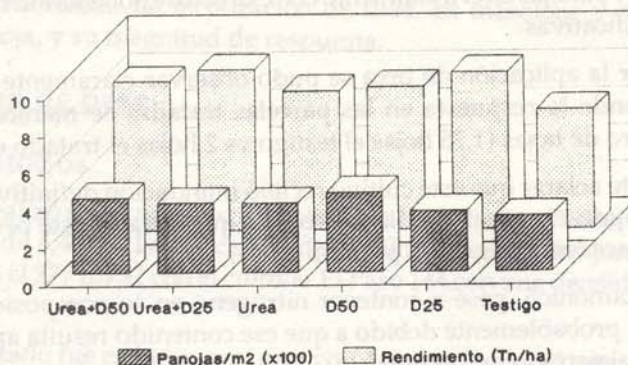
Es para señalar que el lote recibió una lluvia de 30 mm la noche posterior a la siembra.

Resultados

Se hallaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos en el número de panojas por unidad de área y rendimiento en grano. Los valores se muestran en el gráfico 4.

Gráfico 4. Rendimiento y número de panojas para los diferentes tratamientos de fertilización.

San Pedro 1992/93



Doale de base 100 kg fertilizante por ha
Cultivar El Paso 144

El testigo produjo el menor número de panojas y se diferenció del resto a excepción del tratamiento DPF 25Kg/ha.

Con respecto al rendimiento las parcelas que recibieron 25 kg de urea/ha en diferenciación, independientemente de la aplicación de base fueron las que presentaron los mayores rendimientos. Le siguieron las que recibieron 50 kg de urea en diferenciación, que no se diferenciaron del tratamiento de base con 100 kg de urea/ha. Todos se diferenciaron del testigo quien presentó el menor rendimiento.

Discusión

Tal como se señalara en el ensayo anteriormente descrito, la falta de disponibilidad hídrica en el momento de macollaje, conjuntamente con la menor disponibilidad de nitrógeno que el sistema puede presentar por una menor mineralización, hicieron que la respuesta a este nutriente fuera significativa. La expresión en el rendimiento de los tratamientos con nitrógeno se vio promovida fundamentalmente por un incremento en el número de panojas. No obstante los tratamientos que consistieron en incorporaciones de 50 kg de urea/ha al momento de diferenciación presentaron un mayor número de panojas, pero no fueron los que presentaron el mayor rendimiento. Existen antecedentes con resultados similares, a los que se adjudica que cultivares con capacidad macolladora, generan un gran número de macollos por efecto del fertilizante, pero que debido al avanzado estado fenológico no todos llegan a producir panojas, y que la generación de los mismos reduce la productividad de los tallos primarios, produciendo en consecuencia panojas más pequeñas (Matsushima, 1967).

Fertilización en macollaje y diferenciación

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó sobre un lote comercial en la Estancia Jubileo. La siembra se realizó el 27/11/92 con el cultivar El Paso 144. Esta fecha tardía fue motivo de la resiembra del mencionado lote.

El diseño utilizado fue en bloques al azar con 3 repeticiones. El tamaño de parcela fue de 28 m². Los tratamientos efectuados fueron:

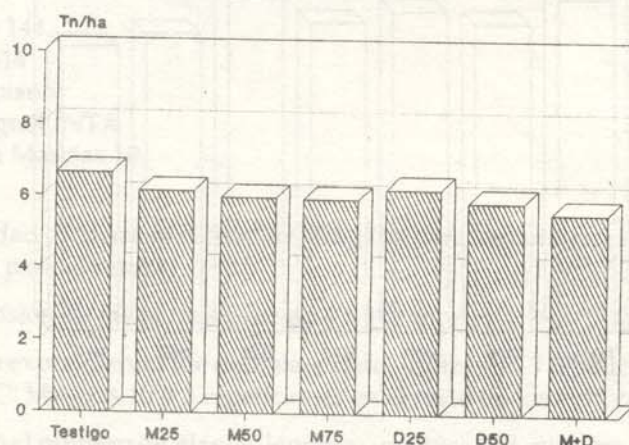
- Testigo sin fertilizar.
- 25 kg de urea/ha en macollaje (11-01-93).
- 50 kg de urea/ha en macollaje.
- 75 kg de urea/ha en macollaje.
- 25 kg de urea/ha en DPF (11-02-93).
- 50 kg de urea/ha en DPF.
- 25 kg de urea/ha en macollaje + 25 kg en DPF.

Se evaluó para cada tratamiento el número de panojas por m^2 , número de espiguillas por m^2 , número de espiguillas por panoja, porcentaje de vaneos, peso de mil granos, y rendimiento en grano. La cosecha se realizó en forma manual en un área de $3 m^2$ por parcela.

Resultados

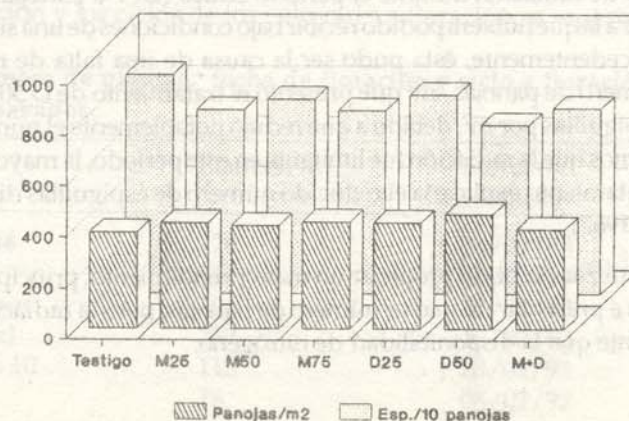
No se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos en el rendimiento en grano, los que alcanzaron un valor medio de 6068 kg/ha (Gráfico 5).

Gráfico 5. Rendimiento en grano para los diferentes tratamientos de fertilización.



Con respecto al número de panojas/ m^2 , si bien las diferencias no resultaron significativas entre tratamientos, todos aquellos que recibieron fertilizante tendieron a aumentar el número de las mismas (Gráfico 6).

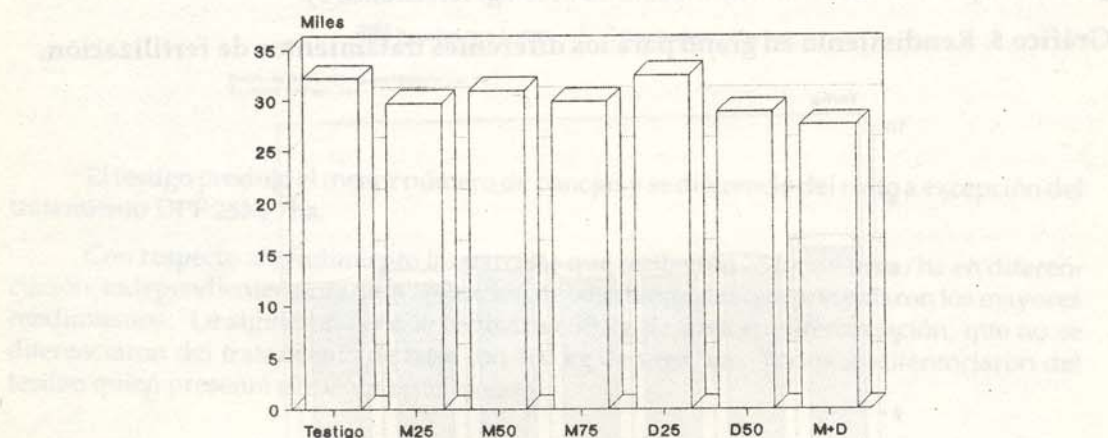
Gráfico 6. Número de panojas y número de granos/panoja para los diferentes tratamientos de fertilización.



El número de granos por panoja resultó significativamente superior en el testigo ($P < 0.05$) sin diferenciarse del tratamiento DPF 25. Este último no se diferenció del resto de los tratamientos (Gráfico 6).

El número de espiguillas por m^2 resultó significativamente menor para los tratamientos DPF 50 y M 25+DPF 25 ($P < 0.05$), respecto del testigo y el tratamiento DPF 25 que presentaron el mayor número, sin detectarse diferencias entre el resto de los tratamientos y los enunciados anteriormente (Gráfico 7). El porcentaje de vaneó presentó una tendencia a aumentar en los tratamientos fertilizados (18 %), respecto del testigo sin fertilizar (15 %), aunque esas diferencias no resultaron significativas.

Gráfico 7. Número de espiguillas/ m^2 y porcentaje de vaneó para los diferentes tratamientos de fertilización.



Discusión

Es importante considerar que por tratarse de una siembra tardía, el período de diferenciación del primordio floral se produjo en el mes de febrero. Numerosos trabajos indican la relación entre la disponibilidad de radiación y el rendimiento en grano (Stansel, 1975; Yoshida y Parao, 1976) ya sea a través de la formación del número de espiguillas como del llenado de las mismas. Por otra parte el nivel de respuesta a la fertilización nitrogenada se ve minimizado o neutro si existe una baja disponibilidad de radiación (Stansel, 1975).

La disponibilidad de radiación durante el período crítico (DPF a panojamiento) resultó alrededor de 20 % inferior a la que hubiera podido recibir bajo condiciones de una siembra normal. Según lo enunciado precedentemente, ésta pudo ser la causa de una falta de respuesta en el rendimiento. El alto número de panojas/ m^2 que presentó el tratamiento de D 50, no se tradujo en un alto número de espiguillas por m^2 , debido a que redujo notablemente el número de granos por panoja. Si consideramos que la radiación fue limitante en este período, la mayor competencia entre los tallos de este tratamiento explicaría el reducido número de espiguillas diferenciados en cada uno (Matsushima, 1967).

En resumen, la fertilización pudo propiciar un mayor rendimiento, principalmente por la tendencia de los tratados a presentar un mayor número de panojas, pero la radiación que recibió el cultivo fue más limitante que la disponibilidad de nitrógeno.

ADAPTABILIDAD DE CULTIVARES

Objetivo

Identificar cultivares que poseen buena adaptación al sistema de siembra directa.

Materiales y Métodos

El ensayo se implantó sobre un lote del Campo Experimental de la EEA INTA C. del Uruguay, cuyos antecedentes de rotación fueron arroz-moha-descanso 2 años. La cobertura estaba compuesta por vegetación seral. Se efectuó un tratamiento con Glifosato a razón de 3,5 l/ha de p.c..

La siembra se efectuó el 06-11-92 y la emergencia se produjo el 15-11-92.

Los cultivares participantes fueron:

- El Paso 144
- IRGA 414
- Colombiano
- San Miguel INTA
- Colonia Mascías 10
- Yeruá

La densidad de siembra resultó de 90 kg/ha para los cultivares Yeruá y C. Mascías 10 y de 120 kg/ha para el resto.

La dimensión de las parcelas fue de 4 x 100 m.

El diseño experimental fue desbalanceado, utilizando 3 repeticiones en los cultivares Colombiano y C. Mascías 10 y 4 repeticiones en el resto de los cultivares.

Se evaluó el número de plantas logradas, panojas/m², número de granos por panoja, porcentaje de vaneo y rendimiento en grano. Se cosechó un área de 40 m² por parcela en forma manual.

Resultados

El inicio de la emergencia fue el 15-11-92, prolongándose la misma hasta fin de noviembre.

El número de plantas logradas resultó en general bajo para todos los cultivares. Las fechas de floración y los ciclos de los cultivares a floración se muestran en el Cuadro 1.

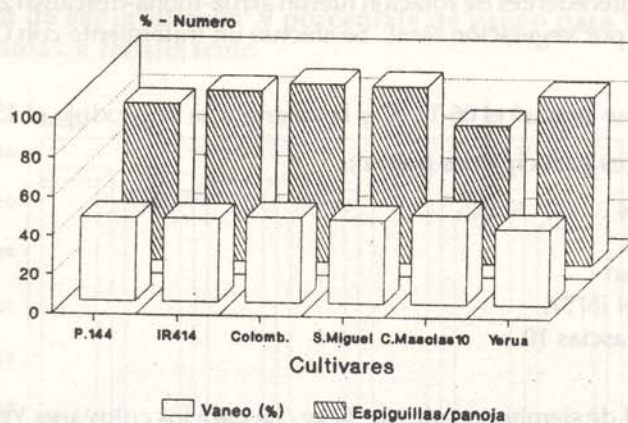
Cuadro 1. Número de plantas, fecha de floración y ciclo a floración de los cultivares ensayados.

Cultivar	Plantas/m ²	Fecha de Floración	Ciclo a Floración
El Paso 144	170	24/02/93	101
IRGA 414	157	16/02/93	93
Colombiano	196	22/02/93	99
San Miguel	252	12/02/93	89
C.Mascías 10	115	28/02/93	105
Yeruá	78	08/02/93	85

El porcentaje de vaneo no resultó significativamente diferente ($P>0.05$) entre los cultivares, pero en todos los casos fue muy alto, promediando un valor del 43 %.

El número de espiguillas por panoja fue similar en todos los cultivares, a excepción del C. Mascías 10 quien presentó el valor más bajo. El porcentaje de vaneo y el número de espiguillas por panoja se muestran en el Gráfico 8.

Gráfico 8. Porcentaje de vaneo y espiguillas por panoja para los diferentes cultivares ensayados.

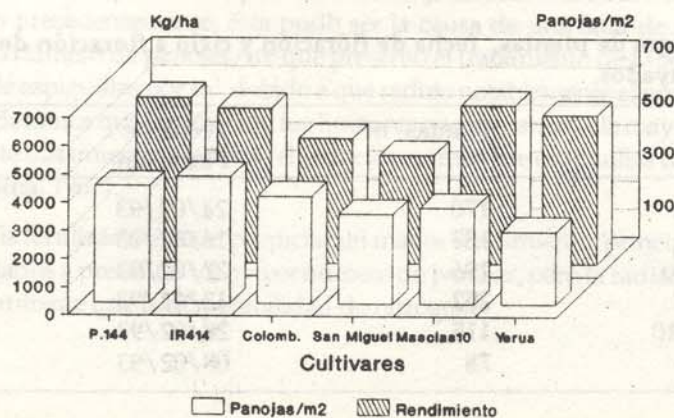


Los cultivares Irga 414 y El Paso 144, presentaron el mayor número de panojas, les siguió el Colombiano y C. Mascías 10 y San Miguel, y el cultivar Yerúa fue el que presentó el menor número ($P<0.05$).

Con respecto al rendimiento, el cultivar San Miguel y Colombiano presentaron el menor valor, y a estos los superaron el resto de los cultivares, que no difirieron entre si ($P<0.05$).

El número de panojas por metro cuadrado y el rendimiento en grano se muestran en el Gráfico 9.

Gráfico 9. Número de panojas por m² y rendimiento en grano para los diferentes cultivares ensayados.



Discusión

La prolongación del período de emergencia estuvo relacionado con las bajas temperaturas que se produjeron durante el mismo (media 18° C).

El número de plantas se asoció, principalmente, a la baja densidad de siembra utilizada, no obstante la eficiencia de plantas logradas en relación a las semillas sembradas fue semejante a la que se obtiene en siembras convencionales (40 %). Las bajas temperaturas que se citaran anteriormente, también pudieron afectar el stand.

La floración de los cultivares El Paso 144 e Irga 414, fue desapareja, ocasionada por las bajas temperaturas ocurridas previo a ese momento fenológico.

Los altos porcentajes de vaneos registrados estuvieron asociados a los períodos fríos que se produjeron antes y después de la floración. Los primeros afectan principalmente la formación y viabilidad del grano de polen (Satake, 1969; Vergara, 1970; Ishizuka et al., 1973). Para que esto ocurra, el período frío debe manifestarse en el momento de división de la célula madre del polen (10 días antes de panojamiento), y el mismo debe prolongarse por 3 o 4 días. Esta situación se manifestó en el período comprendido entre el 7 y el 11 de febrero de 1993. Los segundos afectan principalmente el desarrollo del grano produciendo el cese de crecimiento. Hoshikawa (1989) cita que a partir del tercer día después de anthesis, aumenta considerablemente la sensibilidad a esterilización de las flores por efecto de bajas temperaturas. El período de bajas temperaturas producido entre el 20 al 25 de febrero, pudieron generar estas consecuencias. En síntesis, los cultivares más precoces como los más tardíos fueron afectados por períodos fríos que explicarían el elevado vaneo registrado.

El número de panojas estuvo relacionado a la capacidad de macollaje de cada cultivar y el número de plantas obtenidas. El cultivar Yeruá posee una alta capacidad de macollaje, no obstante fue el que presentó el menor valor, pero esto se debió al bajo número de plantas logradas.

Con referencia al rendimiento, en el Gráfico 9 se puede observar que el mismo estuvo asociado al número de panojas producidas. Los cultivares El Paso 144, C. Mascías10, Irga 414 y Yeruá se manifestaron como los más promisorios. No obstante, las particulares condiciones del año y el elevado porcentaje de vaneo registrado, limitaron la expresión del potencial de rendimiento.

HERBICIDAS PRESIEMBRA

Objetivo

Identificar productos eficientes en el control del cultivo antecesor y malezas.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó sobre un lote comercial en la Estancia San Pedro. Las aplicaciones se realizaron el 20-10-92, con una pulverizadora manual y barra de 4 picos, con un caudal de 80 l/ha.

La siembra se realizó el 27/10/92 con el cultivar El Paso 144 con una densidad de siembra de 180 kg/ha. El cultivo antecesor estaba compuesto por Rye grass, y la principal maleza fue *Cynodon dactylon*.

El diseño utilizado fue en bloques al azar con 3 repeticiones. El tamaño de parcela fue de 50 m². Los tratamientos efectuados fueron:

- 1 Glifosato 3,5 l/ha p.c.
- 2 Glifosato 2,0 l/ha p.c. + 1 l/ha adherente.
- 3 Paraquat 2 l/ha.
- 4 Paraquat 2 l/ha + 0.75 kg/ha Quinclorac + 1 l/ha adherente.
- 5 Metasulfuron-metil 1,5 l/ha + 1 l/ha adherente.
- 6 Haloxifop-metil 1,5 l/ha + 1 l/ha adherente.
- 7 Nicosulfuron 30 g/ha.

Se realizó evaluación de control de malezas y rendimiento en grano. La cosecha fue manual muestreando un área de 3 m² por parcela.

Resultados

El control efectuado por los herbicidas se muestra en el siguiente cuadro.

Tratamiento	Control 40 días post-tratamiento *	
	Rye grass	Cynodon
1	MB	MB
2	MB	MB
3	MB	D
4	MB	D
5	D	D
6	MB	MB
7	MB	D

* MB=Control muy bueno, D=Control deficiente.

Los tratamientos produjeron rendimientos significativamente diferentes ($P < 0.05$), los mismos se muestran en el siguiente cuadro.

Tratamiento	Rendimiento kg/ha
6	6380 a
1	6280 ab
2	6140 ab
7	5580 abc
4	4500 bcd
3	4100 cd
5	2860 d

Letras iguales no difieren significativamente ($P > 0.05$).

Discusión

Los rendimientos se compatibilizan con los niveles de control obtenidos a los 40 días de tratamiento, presentándose los tratamientos 1, 2 y 6 como los más promisorios.

No obstante, si bien los resultados obtenidos permitirían implementar medidas de control con herbicidas diferentes, es el caso del Haloxifop-metil, o reducir dosis como el

tratamiento de 2 l/ha de Glifosato + adherente, resulta necesario obtener un mayor espectro de situaciones para generalizar el uso de los mismos.

Bibliografía

- Hoshikawa, K. 1989. The growing rice plant. Ed. Nobunkyo, Tokyo, Japan. 310 pp.
- Ishizuka, Y., Y. Shimazaki, A. Tanaka, T. Satake and T. Nakayama 1973. Rice growing in a cool environment. In: Proceedings of the symposium on climate and rice. IRRI, 1976. Los Baños, Philippines.
- Matsushima, S. 1969. Crop Science in Rice. Fuji Publishing Co. Ltd., Tokyo, Japan. 365 pp.
- Satake, T. 1969. Research on cool injury of paddy rice plant in Japan. In: Proceedings of the symposium on climate and rice. IRRI, 1976. Los Baños, Philippines.
- Stansel J.W. 1975 The Rice Plant - Effective utilization of Sunlight. In: Six Decades of Rice Research in Texas. Research monograph 4, cap 6. Texas A & M University.
- Vergara, B.S., T.M. Chu, and R. M. Visperas, 1970. Effect of the temperature on the anthesis of IR8 In: Proceedings of the symposium on climate and rice IRRI, 1976. Los Baños, Philippines.
- Yoshida, S. and F. T. Parao. 1976 Climatic influence on yield and yield components of lowland rice in tropics. In: Proceedings of the symposium on climate and rice IRRI, 1976. Los Baños, Philippines.

FERTILIZACION

De Battista, J.J.; Reggiardo, E.; Artusi, J.A. y Villón, C.

Introducción

La fertilización es una técnica que permite, en muchos casos, aumentar los rendimientos, sin incidir en forma importante en los costos.

Los resultados de ensayos de fertilización realizados en campos de productores de las zonas arroceras del este de Entre Ríos indican respuesta a nitrógeno en más del 50 % de los casos y respuesta a fósforo en el 11 % de los mismos. En cuanto a la fertilización potásica, los escasos resultados experimentales locales no muestran respuesta excepto un caso en la campaña 91/92 ante un intenso ataque de podredumbre del tallo.

En este trabajo se presentan los resultados de ensayos en campos de productores en los que se estudió la respuesta a nitrógeno y fósforo y su interacción, el efecto del momento de aplicación del nitrógeno y la respuesta a potasio cuando se fertiliza con nitrógeno.

1. FERTILIZACION CON NITROGENO Y FOSFORO

Objetivo

Obtener curvas de respuesta a nitrógeno y fósforo para determinar la dosis más conveniente de cada nutriente.

Materiales y Métodos

Los ensayos se llevaron a cabo en establecimientos ubicados en las tres zonas arroceras del este de Entre Ríos utilizando los cultivares San Miguel INTA y El Paso 144. Las parcelas de 50 m² (5 x 10 m) fueron sembradas y manejadas de la misma manera que el lote comercial.

Los tratamientos se dispusieron en un diseño en bloques completos aleatorizados con arreglo factorial. Se probaron cuatro niveles de nitrógeno: 0, 25, 50 y 75 kg N/ha como urea con aplicación fraccionada en partes iguales en macollaje y diferenciación, y tres niveles de fósforo: 0, 30 y 60 kg de P₂O₅ como superfosfato triple de calcio aplicados a la siembra, y sus combinaciones.

Zona Norte: Establecimiento ubicado en el distrito Chañar (Dpto. Federal). Se sembró el 23 de noviembre, la cama de siembra presentaba abundantes terrones medianos a grandes, poca tierra fina lo que dificultó la siembra e implantación del cultivo. La emergencia se produjo el 6 de diciembre, la primera aplicación de nitrógeno se realizó el 11 de enero en macollaje avanzado, la segunda (diferenciación) el 4 de febrero. El control de malezas (*Echinochloa* sp., *Paspalum distichum* y *Brachiaria*) se realizó 10 días antes de diferenciación con Facet (aproximadamente 1 kg/ha).

Zona Centro: Establecimiento ubicado en Cnia. San Gregorio, 20 km al norte de San Salvador. Se sembró el 23 de octubre en una buena cama de siembra. La emergencia se produjo

el 4 de noviembre, la primera aplicación de nitrógeno se realizó en principio de macollaje, el 16 de diciembre y la de diferenciación el 14 de enero. El control de malezas, principalmente *Echinocloa* se realizó en macollaje con Furore (1.4 l/ha).

Zona Sur: Establecimiento ubicado en Dpto. Colón, zona A° Santa Rosa. Se sembró el 23 de octubre sobre una buena cama de siembra. La emergencia se produjo el 11 de noviembre, la primera aplicación de nitrógeno se realizó el 4 de diciembre en inicio de macollaje, la segunda (diferenciación) el 13 de enero. No se realizó control de malezas sobre toda la superficie del ensayo, solo se trataron manchones de *Alternanthera* con 2,4-D. Problemas de nivelación provocaron dificultades en el riego del ensayo y consecuentemente en el control de malezas gramíneas (*Digitaria sanguinalis* y *Paspalum distichum*) que afectaron el rendimiento y provocaron vuelco en algunas parcelas.

En macollaje se realizó recuento de plantas y se delimitó una zona de 3 hileras por 1 m por parcela sobre la que se realizó la evaluación de rendimiento y sus componentes: N° de panojas, peso de mil granos, % de vaneos, N° de espiguillas totales, N° de panojas por planta y N° de espiguillas por panoja. Se cosechó una superficie de 3 m² para estimar rendimiento. Este valor estuvo estrechamente correlacionado con el obtenido en la zona de muestreo, excepto en las parcelas de la zona sur que presentaron vuelco por enmalezamiento. Los rendimientos presentados son el peso de granos (seco en estufa a 80°C) de las zonas de muestreo.

Resultados

Se presentan las medias de los tratamientos por zona o solo la media general del ensayo cuando no hubo efecto de los tratamientos.

Cultivar El Paso 144

- Plantas/m²: No hubo efecto de los tratamientos sobre la densidad de plantas. Las medias fueron 143, 233 y 119 plantas/m² en las zonas sur, centro y norte, respectivamente.

- Rendimiento: El rendimiento medio fue 4140, 6657 y 6499 kg/ha con coeficientes de variación de 20.9, 14.8 y 11.4 % para las zonas sur, centro y norte, respectivamente. En las dos primeras no hubo efecto ($P > 0.05$) de nitrógeno, ni de fósforo ni interacción. En la zona norte hubo interacción nitrógeno x fósforo ($P > 0.05$). Las curvas de respuesta a nitrógeno en los distintos niveles de fósforo para cada zona se presentan en los Gráficos 1, 2 y 3.

Gráfico 1. Rendimiento. El Paso 144 Zona Sur.

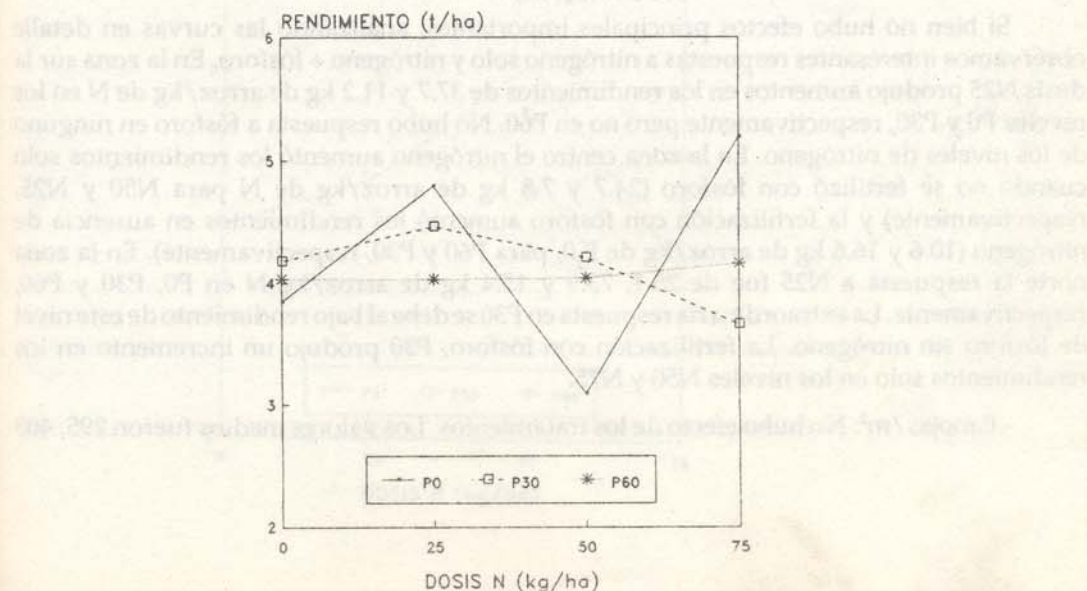
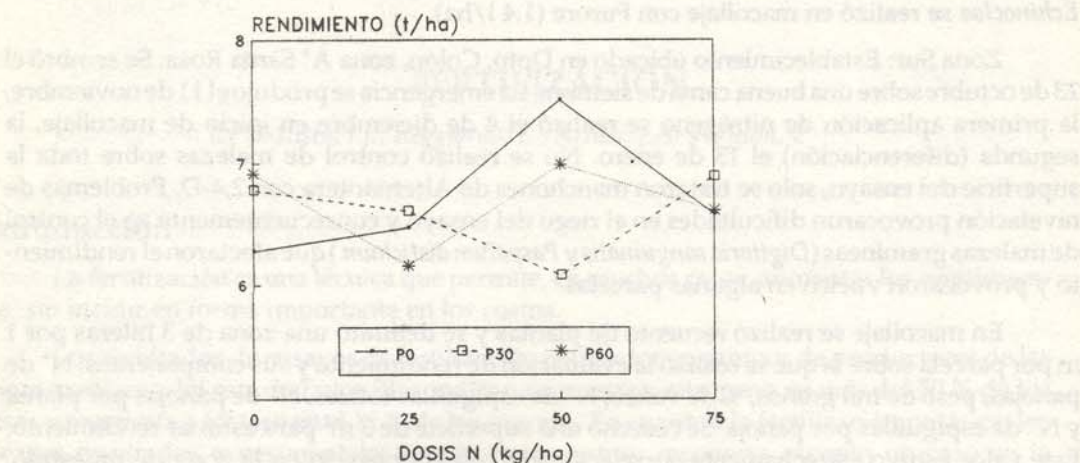
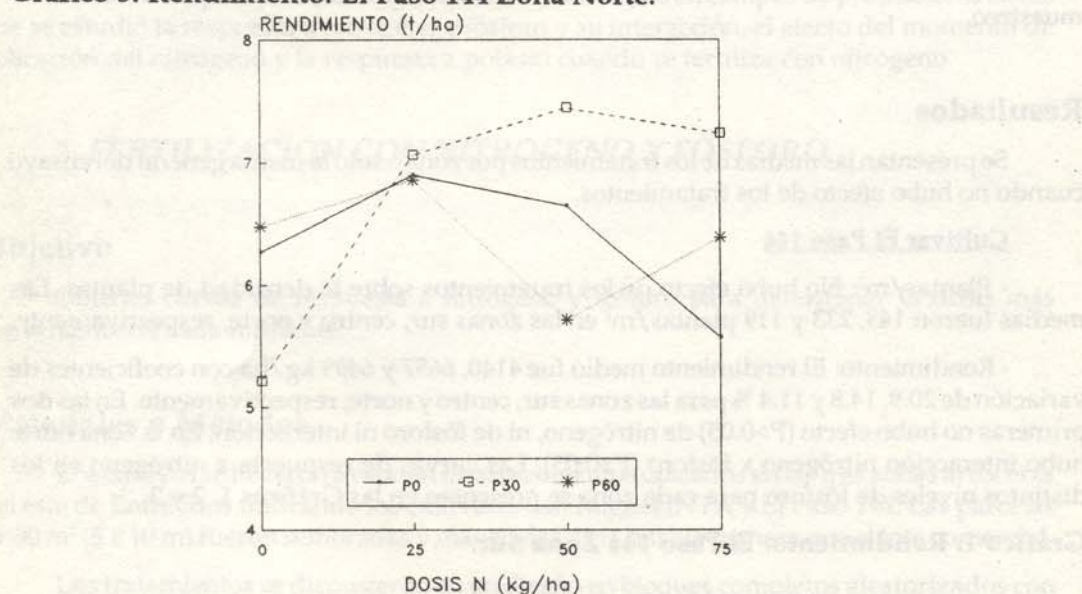


Gráfico 2. Rendimiento. El Paso 144 Zona Centro.**Gráfico 3. Rendimiento. El Paso 144 Zona Norte.**

Si bien no hubo efectos principales importantes, analizando las curvas en detalle observamos interesantes respuestas a nitrógeno solo y nitrógeno + fósforo. En la zona sur la dosis N25 produjo aumentos en los rendimientos de 37.7 y 11.2 kg de arroz/kg de N en los niveles P0 y P30, respectivamente pero no en P60. No hubo respuesta a fósforo en ninguno de los niveles de nitrógeno. En la zona centro el nitrógeno aumentó los rendimientos solo cuando no se fertilizó con fósforo (24.7 y 7.8 kg de arroz/kg de N para N50 y N25, respectivamente) y la fertilización con fósforo aumentó los rendimientos en ausencia de nitrógeno (10.6 y 16.6 kg de arroz/kg de P_{20} , para P60 y P30, respectivamente). En la zona norte la respuesta a N25 fue de 25.1, 73.9 y 15.4 kg de arroz/kg N en P0, P30 y P60, respectivamente. La extraordinaria respuesta en P30 se debe al bajo rendimiento de este nivel de fósforo sin nitrógeno. La fertilización con fósforo, P30 produjo un incremento en los rendimientos solo en los niveles N50 y N75.

- Panojas/m²: No hubo efecto de los tratamientos. Los valores medios fueron 295, 403

y 365 panojas/m² para las zonas sur, centro y norte, respectivamente.

- Espiguillas/m²: Mostró la misma tendencia que rendimiento ya que no hubo diferencias ($P>0.05$) en el porcentaje de vaneos en ninguna de las zonas, aunque se observó una tendencia a aumentar el vaneos con la fertilización nitrogenada. Los valores medios fueron 15.6, 19.6 y 17.8 % para las zonas sur, centro y norte.

- Peso de mil granos: En la zona norte la fertilización nitrogenada produjo aumento en el peso de granos; no hubo efecto de fósforo ni interacción nitrógeno x fósforo. Los valores medios fueron N0 23.4, N25 24.0, N50 24.3 y N75 24.6 g. En las zonas sur y centro no hubo efecto de los tratamientos siendo los valores medios 24.1 y 22.8 g, respectivamente.

- Tamaño de la panoja: No se encontró efecto de nitrógeno ni de fósforo en ninguna de las zonas, siendo los valores medios 69, 91 y 91 espiguillas/panoja para las zonas sur, centro y norte.

En general el rendimiento estuvo estrechamente asociado al N° de espiguillas/m². Solo en la zona norte el nitrógeno aumentó el peso de mil granos compensado en parte por el incremento en el % de vaneos. El N° de espiguillas/m², a su vez, dependió del N° de panojas/m² ya que no hubo efecto de los tratamientos ni de la densidad de panojas sobre el tamaño de la misma.

Cultivar San Miguel INTA

- Plantas /m²: No hubo efecto de los tratamientos sobre la densidad de plantas. Las medias fueron 181, 275 y 108 plantas/m² en las zonas sur, centro y norte.

- Rendimiento: Los rendimientos medios fueron 4103, 5204 y 5126 kg/ha con coeficientes de variación de 27.5, 15.2 y 15.6 % para las zonas sur, centro y norte, respectivamente. Solo en la zona centro hubo efecto significativo de nitrógeno ($P<0.05$), en las otras zonas no hubo efecto significativo de los tratamientos aunque en todas las zonas la fertilización nitrogenada tiende a incrementar los rendimientos en las dosis N25 y N50. El efecto medio de la fertilización fosfatada es positivo solo en la zona centro (Gráfico 4, 5 y 6).

Gráfico 4. Rendimiento cv. San Miguel INTA Zona Sur.

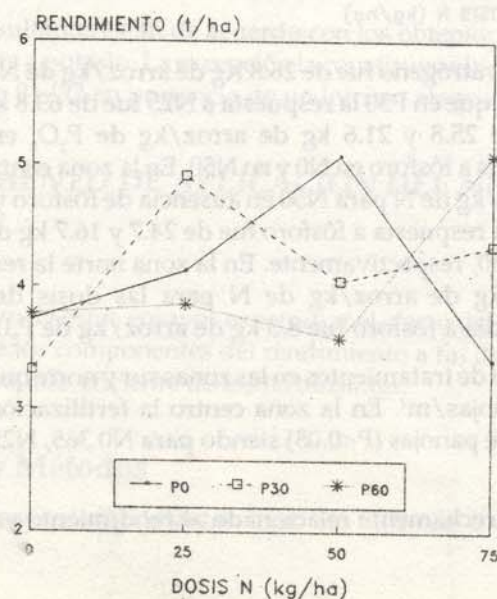
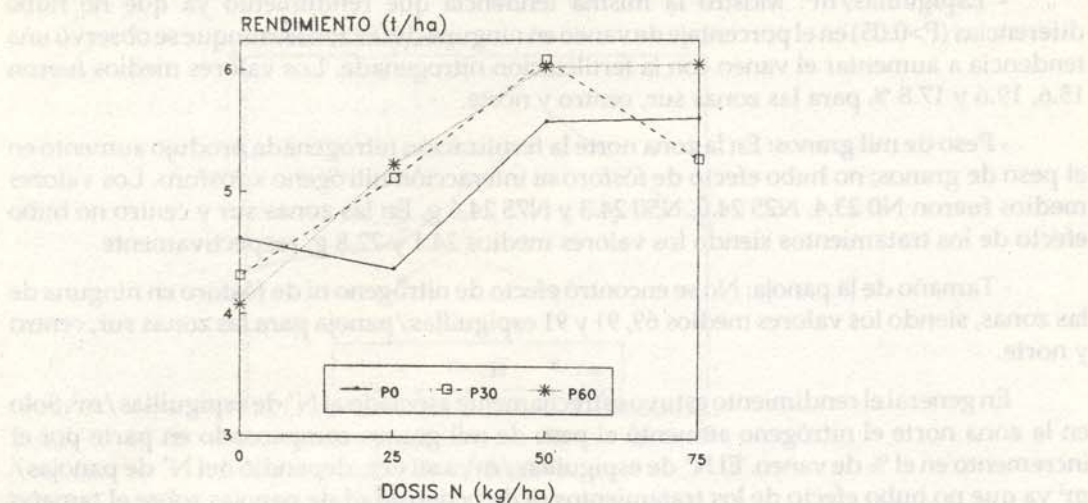
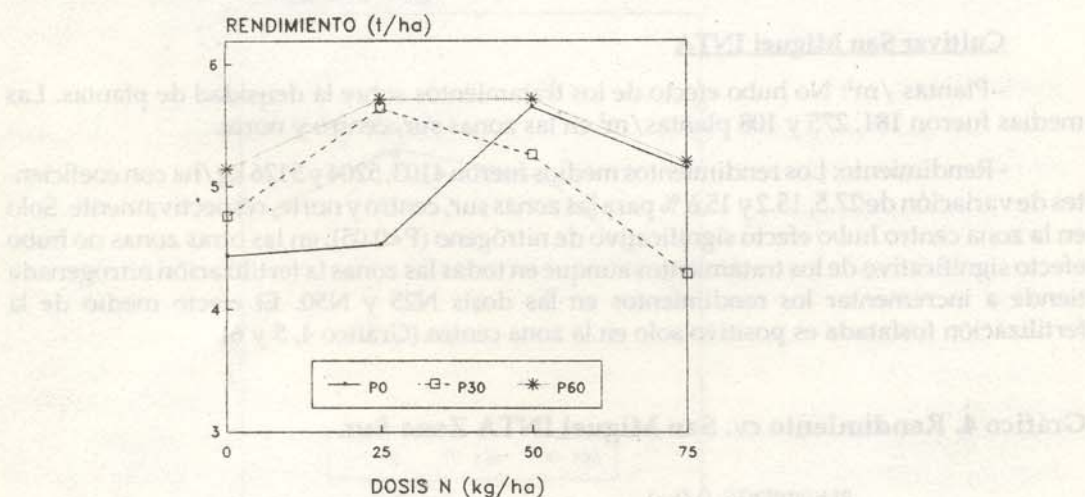


Gráfico 5. Rendimiento cv. San Miguel INTA Zona Centro**Gráfico 6. Rendimiento cv. San Miguel INTA Zona Norte**

En la zona sur la respuesta a nitrógeno fue de 26.8 Kg de arroz/kg de N para N50 y de 15.8 para N25 sin fósforo, mientras que en P30 la respuesta a N25 fue de 63.8 kg arroz/kg de N. La respuesta a fósforo fue de 25.8 y 21.6 kg de arroz/kg de P_2O_5 en N25 y N75, respectivamente. No hubo respuesta a fósforo en N0 y en N50. En la zona centro la respuesta a nitrógeno fue de 19.5 kg de arroz/kg de N para N50 en ausencia de fósforo y de 35.6 y 39.4 con P30 y P60, respectivamente. La respuesta a fósforo fue de 24.7 y 16.7 kg de arroz/kg de P_2O_5 para la dosis P30 en N25 y N50, respectivamente. En la zona norte la respuesta media a nitrógeno fue de 20.6 y 15.3 kg de arroz/kg de N para las dosis de N25 y N50, respectivamente. La respuesta media a fósforo fue 8.3 kg de arroz/kg de P_2O_5 para P60.

- Panojas/m²: No hubo efecto de tratamientos en las zonas sur y norte que tuvieron una densidad media de 265 y 315 panojas/m². En la zona centro la fertilización nitrogenada produjo aumento en la densidad de panojas ($P < 0.05$) siendo para N0 365, N25 379, N50 471 y N75 427.

- Espiguillas/m²: Estuvo estrechamente relacionado al rendimiento ya que no hubo

diferencias entre tratamientos para el peso de mil granos y el % de vaneos cuyos valores medios fueron 21.7 g y 12.6 % en la zona sur, 20.7 g y 16.5 % en la zona centro y 19.8 g y 17.9 % en la zona norte. Las variaciones en el N° de espiguillas/m² se explican principalmente por el N° de panojas/m² ya que no hubo diferencias entre tratamientos en el tamaño de panoja.

Los valores medios de tamaño de panoja fueron 82, 74 y 102 espiguillas/panoja en las zonas sur, centro y norte, respectivamente.

2. FERTILIZACION CON POTASIO

Objetivo

Explorar la respuesta a potasio cuando se fertiliza con nitrógeno.

Materiales y Métodos

En cada repetición de los ensayos de nitrógeno y fósforo se agregaron dos parcelas con los tratamientos NK y NPK que se compararon con los homólogos sin potasio. Las dosis fueron N50, P60 y K45.

Resultados

No se encontró respuesta a potasio en ninguno de los ensayos. El rendimiento medio de cada tratamiento se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Resultados de la fertilización con potasio (kg/ha).

Cultivar El Paso 144					Cultivar San Miguel INTA				
Zona	N	NP	NK	NPK	Zona	N	NP	NK	NPK
Sur	3090	4039	4527	3657	Sur	5073	3579	4141	4724
Centro	7513	6988	6940	6531	Centro	5593	6041	5949	6046
Norte	6644	5717	6042	6858	Norte	5653	5719	5130	4757

Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos en ensayos anteriores en cuanto no hay respuesta a potasio. La excepción la constituyó el cultivar San Miguel INTA en la zona norte, campaña 91/92 en presencia de un intenso ataque de podredumbre del tallo.

3. MOMENTO DE APLICACION DEL NITROGENO

Objetivo

El objetivo de estos ensayos es estudiar el efecto del momento de aplicación y dosis de nitrógeno sobre los componentes del rendimiento a fin de elaborar criterios de manejo que permitan un uso más eficiente de los fertilizantes.

Materiales y Métodos

Estos ensayos se implantaron en las mismas localidades y siguiendo la misma

metodología que en los ensayos NP. Los tratamientos se dispusieron en bloques al azar con arreglo factorial. Los tratamientos surgen de la combinación de 3 momentos de aplicación con 3 dosis de nitrógeno.

Momentos de aplicación

M-D 50 % en macollaje + 50 % en diferenciación.

MAC 100 % en macollaje.

DIF 100 % en diferenciación.

Dosis

25 50 y 75 kg de N/ha.

Resultados

Cultivar El Paso 144

- Plantas/m²: No hubo efecto de los tratamientos sobre la densidad de plantas. Las densidades medias fueron de 150, 263 y 132 plantas/m² en las zonas sur, centro y norte, respectivamente.

- Rendimiento: En la zona sur no hubo diferencias significativas entre momentos de aplicación ni entre dosis pero se observan rendimientos superiores cuando no se fracciona el fertilizante (Cuadro 2). Esta tendencia se debe al aumento en el N° de espiguillas originadas en un mayor N° de panojas/m² debido a un incremento en el macollaje y un menor porcentaje de vaneos.

Cuadro 2. Rendimiento y componentes. El Paso 144 Zona Sur.

	M-D	MAC	DIF
Rendimiento	4357	5166	5404
Panojas/m ²	305	299	365
Espiguillas/m ² (miles)	21.70	25.40	26.14
Vaneo (%)	17.17	13.83	12.87
Espiguillas/panoja	71	86	74
Panojas/planta	2.10	1.95	2.50

En la zona centro el rendimiento medio fue de 6470 kg/ha con un coeficiente de variación de 13.3 %. Se encontró interacción Momento x Dosis ya que el rendimiento aumentó con la cantidad de nitrógeno aplicada en diferenciación, pero disminuyó con la dosis cuando se fertilizó en macollaje. Esto se debió al aumento en el porcentaje de vaneos cuando se fertilizó en macollaje ya que no hubo diferencias en el resto de los componentes.

Cuadro 3. Rendimiento y componentes. El Paso 144 Zona Centro.

	M-D	MAC	DIF
Rendimiento	6852	5845	6709
Espiguillas/m ²	36.17	34.18	37.45
Vaneo (%)	17.32	26.63	20.30
P.M.G (g)	23.0	22.9	22.9

En la zona norte no hubo efecto de los tratamientos sobre el rendimiento aunque mostró la misma tendencia que en las otras dos zonas, es decir, rendimientos algo inferiores cuando se fertiliza en macollaje. El rendimiento medio de cada momento fue: MD 6438, MAC 5834 y DIF 6110 kg/ha. No hubo diferencias en el N° de espiguillas, % de vaneos ni peso de mil granos. La fertilización en macollaje incrementó ligeramente el N° de panojas/m² pero esto fue compensado por una disminución en el tamaño de la panoja.

Cultivar San Miguel INTA

- Plantas/m²: No hubo diferencias entre tratamientos en ninguna de las zonas, las densidades medias fueron: 169, 302 y 105 plantas/m² para las zonas sur, centro y norte, respectivamente.

- Rendimiento: En la zona sur la fertilización fraccionada produjo rendimientos superiores a las aplicaciones únicas debido al incremento en el N° de espiguillas/m² a partir de un mayor tamaño de panojas. No hubo diferencias en los otros componentes.

Cuadro 4. Rendimiento y componentes. San Miguel Zona Sur.

	M-D	MAC	DIF
Rendimiento	4202	3046	3179
Espiguillas/m²	21.84	15.70	16.73
Vaneo (%)	12.9	11.4	11.7
Espiguillas/panoja	84	68	70

En la zona centro no hubo efecto de los tratamientos ($P > 0.05$) pero muestra las siguientes tendencias: la fertilización fraccionada tuvo rendimientos superiores a las aplicaciones únicas y los rendimientos aumentaron con la dosis de nitrógeno. Este efecto se debió al aumento en el peso de mil granos ya que no hubo diferencias en el N° de espiguillas/m².

Cuadro 5. Efecto de dosis de nitrógeno. San Miguel Zona Centro.

	N25	N50	N75
Rendimiento	4611	5195	5345
Espiguillas/m²	30.23	30.07	30.40
Vaneo (%)	16.9	16.1	17.9
P.M.G (g)	19.3	20.7	21.4

En la zona norte no hubo diferencias entre tratamientos. El rendimiento medio fue de 4939 kg/ha con un coeficiente de variación de 15.1 %. De la misma manera que en las otras zonas, la fertilización fraccionada presenta rendimientos ligeramente superiores a la fertilización única, debido principalmente al menor % de vaneos.

Cuadro 6. Rendimiento y componentes. San Miguel Zona Norte.

	M-D	MAC	DIF
Rendimiento	5113	4761	4939
Espiguillas/m²	32.58	32.09	33.44
Vaneo (%)	19.2	22.6	24.4
P.M.G (g)	19.5	19.4	19.5

Conclusiones

A partir de estos resultados podemos seleccionar los tratamientos con mejor comportamiento en las tres zonas para cada cultivar.

San Miguel INTA presentó los mayores rendimientos con 50 kg de N/ha aplicados 50 % en macollaje y 50 % en diferenciación o con 25 kg de N/ha aplicados en forma fraccionada y 30 kg de P_2O_5 /ha. El primero de estos tratamientos mostró una excelente respuesta siendo 26.8, 19.5 y 24.3 kg de arroz/kg de N en las zonas sur, centro y norte, respectivamente.

El Paso 144 presentó los más altos rendimientos medios en los ensayos NP cuando se fertilizó con 25 kg de N/ha en forma fraccionada con respuestas de 37.7, 7.8 y 25.1 kg de arroz/kg de N en las zonas sur, centro y norte, respectivamente. En los ensayos de momento de aplicación aparece la dosis de 50 kg de N/ha aplicados en forma fraccionada o en diferenciación produciendo los rendimientos máximos. Este resultado no está de acuerdo con los de la campaña pasada en que la fertilización en macollaje produjo los mayores rendimientos. Se requiere continuar con este tipo de experiencias que, junto a información detallada de las condiciones climáticas en los momentos críticos de la elaboración del rendimiento, permitirán una mejor comprensión del efecto de la fertilización sobre el rendimiento de El Paso 144.

CONTROL DE ENFERMEDADES DE TALLO

Villarreal E. H., Livore A. B.

Introducción

La podredumbre del tallo es causada por el hongo *Magnaporthe salvinii* (Cattaneo), también identificado en su estado de esclorocio como *Sclerotium oryzae* (Cattaneo) y en su estado conidial como *Nakatea sigmoidea* (Cavara) antes denominado *Helminthosporium sigmoideum*.

Esta enfermedad se encuentra extendida en la mayoría de las regiones orizícolas del mundo, reportándose pérdidas a campo de hasta valores del 80% del rendimiento (Ou, 1985). En el estado de California (USA), se encuentra ampliamente extendida y la reducción de rendimientos estimada en condiciones naturales ha sido documentada entre 6 % y 23 % (Jackson et al., 1977; Krause et al., 1973).

La podredumbre del tallo es una enfermedad que se presenta en la última parte del ciclo del cultivo desarrollándose rápidamente a partir de que las plantas avanzan del estado vegetativo al estado reproductivo (inicio de floración) intensificándose hacia la madurez fisiológica (Figoni et al., 1983; Oster, 1990).

El esclorocio es la forma de resistencia del hongo a condiciones adversas y la principal fuente de inóculo en el cultivo (Bokus et al., 1979; Webster et al., 1976).

Las pérdidas en rendimiento han sido correlacionadas con la severidad del ataque observado al momento de cosecha (Krause et al., 1973) aunque las reducciones del rendimiento en ataques leves son difíciles de evaluar.

La incorporación de variedades resistentes es una de las alternativas para el control de esta enfermedad. Sin embargo, la resistencia reportada por algunos autores se considera una forma de escape al ataque del patógeno más que una verdadera forma de resistencia. Una segura fuente de resistencia es la que posee la especie *Oryza rufipogon* emparentada con el arroz. Recientemente se han desarrollado líneas de alto rendimiento (Oster, 1992) con resistencia a *Sclerotium oryzae*, en el estado de California (USA).

En la Argentina no se han reportado cultivares resistentes a esta enfermedad si bien existen diferencias, entre ellas, en cuanto a la magnitud de los ataques y presencia del hongo.

Como una alternativa más de control se encuentra el uso de fungicidas preventivos. Para la evaluación de esta opción se diseñaron dos ensayos sobre arroceras que fueron relevadas en la campaña 91/92 y presentaban alta presencia de esclorocios dentro del tallo y síntomas de degradación de tejidos de la vaina.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos ensayos ubicados en dos localidades de la provincia de Entre Ríos: Gualaguaychú y San Salvador, sobre arroceras del cultivar San Miguel.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de los productos que a continuación se detallan en diferentes dosis y momentos de aplicación.

Gualectuaychú

	Tratamientos	Dosis Ajustada	
		1ra. Aplicación	2da. Aplicación
1	Carbendazim + Captan	421cc + 900g	
2	Carbendazim + Captan	421cc + 900g	780cc + 1680g
3	Brestan + Carbendazim	600g + 701cc	
4	Brestan + Carbendazim	600g + 701cc	670cc + 780cc
5	Benlate + Mancozeb	500g + 2500g	
6	Benlate + Mancozeb	500g + 2500g	540g + 2700g
7	Carbendazim + Mancozeb	700cc + 2500g	
8	Carbendazim + Mancozeb	700cc + 2500g	780cc + 2830g
9	Propiconazol	680cc	
10	Propiconazol	680cc	760cc
11	Testigo		

San Salvador

	Tratamientos	Dosis Ajustada	
		1ra. Aplicación	2da. Aplicación
1	Carbendazim + Captan	841cc + 1800g	
2	Carbendazim + Captan	841cc + 1800g	783cc + 1716g
3	Brestan + Carbendazim	720g + 841cc	
4	Brestan + Carbendazim	720g + 841cc	660cc + 760cc
5	Benlate + Mancozeb	600g + 3000g	
6	Benlate + Mancozeb	600g + 3000g	600g + 3000g
7	Carbendazim + Mancozeb	841cc + 3000g	
8	Carbendazim + Mancozeb	841cc + 3000g	841cc + 3000g
9	Propiconazol	816cc	
10	Propiconazol	816cc	760cc
11	Testigo		

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 5 repeticiones y fueron analizados mediante el análisis de varianza del paquete estadístico SAS. La variable número de tallos afectados se analizó con la transformación $\sqrt{x}$ por distribuirse de acuerdo a la curva de Poisson.

La dimensión de las parcelas fue de 4 m de ancho por 6 m de longitud, se cosechó una superficie de 3 m² y el submuestreo de tallos para la evaluación del grado de ataque se realizó en una superficie de 0.25 m².

Se evaluaron las variables de rendimiento de grano y número de tallos atacados con presencia de esclerocios. Se utilizó una escala de 1 a 5 para la valoración del ataque. El menor valor corresponde a la ausencia de síntomas y del hongo y el mayor valor a la presencia de esclerocios en el interior del tallo y con deterioro del tejido de la vainas de las hojas.

Resultados y Conclusiones

Localidad Gualaguaychú

La variable rendimiento de grano analizada en este ensayo presentó un valor promedio de 5853 kg/ha y un coeficiente de variación de 17.8 %.

Los tratamientos mencionados anteriormente no presentaron diferencias significativas con respecto al testigo que se ubica en el tercio superior de los valores registrados.

Los tratamientos que presentan menor rendimiento son los que llevan Brestan + Carbendazim aplicados en una dosis y en dos dosis, tratamientos 3 y 4, respectivamente.

Cuadro 1. Promedios de cinco repeticiones de la variable rendimiento de grano en la localidad Gualaguaychú.

Tratamiento Nº	Rendimiento kg/ha
6	6480 a
1	6276 a
7	6206 a
11	6120 a
8	6006 a
5	5973 a
9	5623 a
2	5553 a
3	5550 a
10	5436 a
4	5143 a

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

Cuadro 2. Promedios de cinco repeticiones de la variable número de tallos atacados/m² localidad Gualaguaychú.

Tratamiento Nº	Nº de tallos atacados/m ²
1	25 a
3	24 a
11	23 a
2	23 a
4	21 a
5	17 a
6	17 a
10	14 a
7	13 a
8	12 a
9	9 a

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

La variable número de tallos atacados presentó un valor promedio de 18 t/m² y un coeficiente de variación de 34 %.

Los registros para los tratamientos no mostraron diferencias significativas con respecto al testigo. Sin embargo se puede observar que hay una tendencia de los tratamientos con menor rendimiento de grano a ubicarse en el tercio superior de la tabla de número de tallos atacados.

Una observación del ordenamiento de los tratamientos en esta variable permite señalar que en todos los casos la doble aplicación reduce el número de tallos atacados aunque no se detecten diferencias estadísticamente significativas.

Localidad San Salvador

En este ensayo la variable rendimiento de grano logró un promedio general de 4760 kg/ha con un coeficiente de variación de 14.9 %.

Se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo que señalaron a la combinación de Brestan y Carbendazim con una aplicación y doble aplicación como la de menor rendimiento. A su vez los tratamientos de Carbendazim y Captan con una y dos aplicaciones registraron los mayores valores de esta variable.

Cuadro 3. Promedios de cinco repeticiones de la variable rendimiento de grano en la localidad San Salvador.

Tratamiento Nº	Rendimiento kg/ha
7	5481 a
8	5376 ab
11	5189 abc
5	5000 abc
10	4693 abc
2	4690 abc
6	4636 abc
9	4493 abc
1	4343 bc
3	4253 c
4	4226 c

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0,05$).

El promedio general de este ensayo fue de 14 tallos atacados/m² con un coeficiente de variación de 28.6 %.

El número de tallos atacados demostró diferencias significativas con respecto al testigo no tratado en las parcelas con doble aplicación de fungicida en todos los tratamientos excepto las dosis simple y doble de Benlate y Mancozeb (tratamientos 5 y 6).

Este ensayo demuestra, con diferencias significativas, la misma tendencia observada en el ensayo de Gualguaychú, del ordenamiento descendente de los tratamientos de una dosis y dos dosis.

Cuadro 4. Promedios de cinco repeticiones de la variable número de tallos atacados/m² en la localidad San Salvador.

Tratamiento Nº	Nº de tallos atacados/m ²
11	23 a
9	23 a
3	19 ab
7	18 ab
6	14 ab
5	13 ab
1	9 b
8	8 b
2	8 b
10	8 b
4	8 b

Valores con letras iguales no difieren significativamente según el test de rango múltiple de Duncan ($P < 0.05$).

Si bien las experiencias realizadas se limitaron a dos localidades se puede concluir que existen diferencias en el comportamiento de los fungicidas en cuanto a su efecto sobre el rendimiento y en el número de tallos atacados.

Las diferencias observadas no permiten identificar una ventaja en el rendimiento por la aplicación del fungicida aunque existen tendencias que señalarían una mejora en los tratamientos 7 y 8 y una depresión de los valores de los tratamientos 3 y 4 con respecto al testigo.

La disminución de la cantidad de tallos con lesiones y esclerocios, debida a la doble aplicación, contribuiría a la reducción de la presencia del inóculo para la campaña siguiente.

Bibliografía

- Bockus, W. W., Webster, R. K., Wick, C. M., and Jackson, L. F. 1979. Rice residue disposal influences overwintering inoculum level of *Sclerotium oryzae* and stem rot severity. *Phytopathology* 69:862-865.
- Figoni, R. A., Rutger, J. N. and Webster, R. K. 1983. Evaluation of wild *Oryza* species for stem rot (*Sclerotium oryzae*) resistance. *Plant Disease* 67:998-1000.
- Jackson, L. F., Webster, R. K., Wick, C. M., Bolstad, J. and Wilkerson, J. A. 1977. Chemical control of stem rot of rice in California. *Phytopathology* 67:1155-1158.
- Krause, R. A. and Webster, R. K. 1973. Stem rot of rice in California. *Phytopathology* 63:518-523.
- Oster J. J. 1990. Screening techniques for stem rot resistance in rice in California. *Plant Disease* 74:545-548.
- Ou, S. H. 1985. Commonwealth Mycological Institute, Kew, England. 380pp.
- Webster, R. K. Bolstad, J. Wick, C. M. and Hall, D. H. 1976. Vertical distribution and survival of *Sclerotium oryzae* under various tillage methods. *Phytopathology* 66:97-101.

GORGJO ACUATICO

Villarreal, E.H.; Livore, A.B.

Introducción

El gorgjo acuático es uno de los problemas que se presenta en las arroceras de la provincia de Entre Ríos con una frecuencia creciente.

Existen diferentes especies reportadas con el nombre común de gorgjo acuático cuyos nombres de clasificación son *Oryzophagus oryzae*, *Helodytes foveolatus*, *H. vatius*, *H. litus*, *Lissorhoptrus tivialis*, *L. oryzae*, *L. oryophilus*, *L. brevisrostris* y *Oryzophagus oryzae*.

La identificación de estos insectos requiere gran experiencia y conocimiento de las diferentes especies. Los ejemplares recolectados en la región arroceras se han asimilado, según las características morfoanatómicas, a la especie *Oryzophagus oryzae*.

El estudio de la biología de la especie presente en la región arroceras de Entre Ríos se hace imprescindible para diagramar la estrategia de intervención y así minimizar los efectos depresivos sobre el rendimiento.

El primer paso hacia el conocimiento del insecto fue el inicio del relevamiento realizado en la campaña 91/92, se continuó con el relevamiento en la campaña 92/93 y el seguimiento de la evolución de la población de insectos en plantas infestadas.

Materiales y Métodos

Se realizaron relevamientos en las localidades de Jubileo (Estancia Jubileo), 1° de Mayo y Santa Anita (Estancia San Pedro y Establecimiento El Mangrullo).

Los lotes ubicados en la Estancia Jubileo se distinguían por tener un tratamiento con Piretroides y sin tratamiento, ambos sobre el cultivar Yeruá P.A. Su relevamiento fue realizado el 16/XII/92, 13/II/93 y 11/II/93.

El lote ubicado en la localidad de 1° de Mayo correspondía al cultivar IRGA 409 y fue relevado el 19/I/93 y el 24/II/93.

Los lotes relevados en la Estancia San Pedro correspondían al cultivar El Paso 144 (secuencia Arroz-Arroz con siembra directa) y San Miguel. La toma de datos fue realizada el 6/I/93 y 24/II/93.

En el establecimiento El Mangrullo se relevó un lote del cultivar El Paso 144 el 21/XII/92.

En cada lote se trazó una transecta con 10 estaciones, donde se recolectaron 3 plantas para el recuento de larvas, pupas y adultos.

El estudio de la evolución de la población de adultos bajo condiciones controladas se realizó en el invernáculo de la EEA INTA con plantas infestadas provenientes del lote con el cultivar El Paso 144 de la Estancia San Pedro.

Las plantas fueron extraídas y replantadas nuevamente el 4/XII/92, en un insectario que permitió el recuento de adultos emergidos durante 60 días.

Resultados

Relevamiento

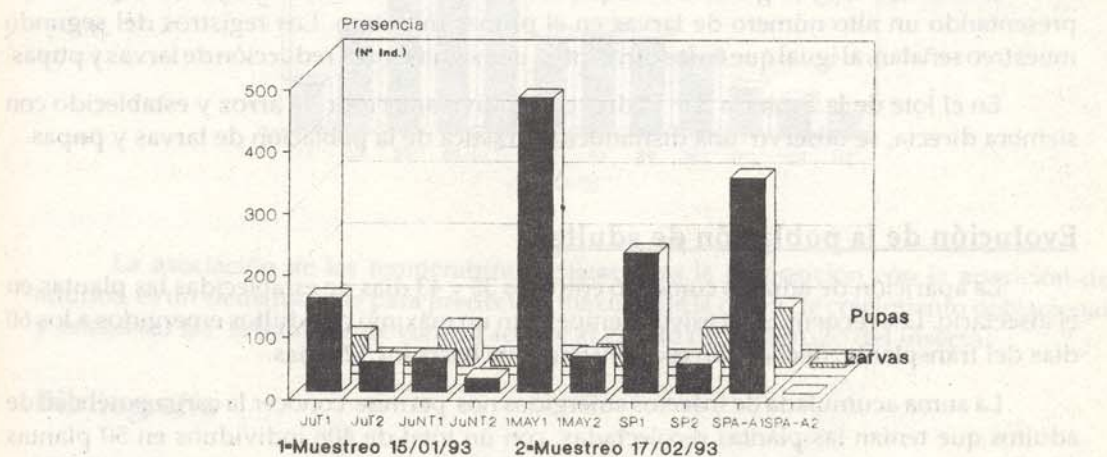
El Cuadro 1 presenta los valores obtenidos en los diferentes recuentos realizados. En todos los casos se evidencia una disminución de la presencia de larvas y pupas cuando se compara la primera fecha con la segunda fecha de observación.

Cuadro 1. Recuento de larvas, pupas y porcentaje de plantas atacadas por cultivar y localidad.

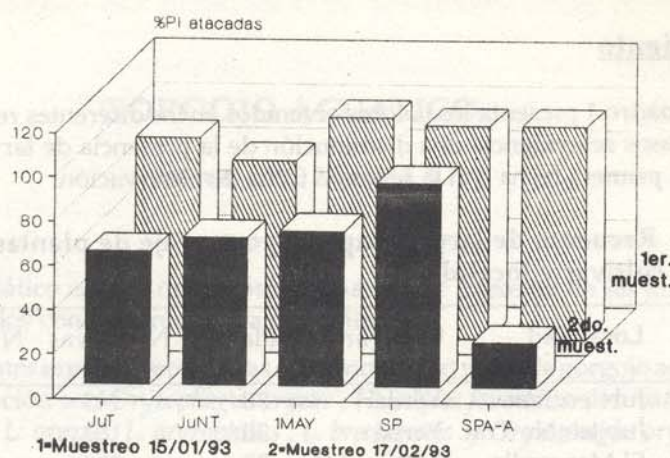
Fecha	Localidad	Cultivar	N° Plantas	N° Larvas	N° Pupas	% Pl. Atac.
16/12/92	Jubileo Trat.	Yeruá	30	143	31	100.0
16/12/92	Jubileo No Trat.	Yeruá	30	162	65	96.6
21/12/92	El Mangrullo	El Paso 144	30	329	7	96.6
06/01/93	San Pedro	El Paso 144	30	347	96	96.6
13/01/93	Jubileo Trat.	Yeruá	30	151	48	90.0
13/01/93	Jubileo No Trat.	Yeruá	30	55	61	80.0
19/01/93	1° de Mayo	IRGA 409	30	476	19	100.0
19/01/93	San Pedro	San Miguel	30	226	0	96.6
11/02/93	Jubileo Trat.	Yeruá	30	49	6	60.0
11/02/93	Jubileo No Trat.	Yeruá	30	23	17	66.6
24/02/93	San Pedro	El Paso 144	30	0	7	20.0
24/02/93	1° de Mayo	IRGA 409	30	59	36	70.0
24/02/93	San Pedro	San Miguel	25	48	64	92.0

Así también el número de pupas de la segunda fecha es siempre menor al número de larvas de la primera fecha de relevamiento (Gráfico 1), sugiriendo una disminución de la población potencial para llegar al estado adulto.

Gráfico 1. Número de larvas y pupas por época de muestreo y localidad.



El porcentaje de plantas atacadas que se identificaron en el primer muestreo fue mayor que las observadas en el segundo muestreo (Gráfico 2).

Gráfico 2. Porcentaje de plantas atacadas por localidad y época de muestreo.

La presencia de pupas en el primer muestreo indicaría el inicio de la aparición de larvas por lo menos 30 días antes de esta fecha. La fecha más temprana de observación (16/XII/92), señalaría al 15/XI como momento extremo para la aparición de las primeras larvas, considerando el lapso de 30 días como el tiempo medio de vida de este estadio.

De acuerdo a Ukishiro et al., 1990, la temperatura mínima sobre la cual los adultos ovopositan es de $25 \pm 1^\circ \text{C}$ para la especie *Lyssorhoptrus oryzophilus*. Coincidentemente las temperaturas máximas del 16 de noviembre se ubican en valores de alrededor de 25°C .

Es probable que la presencia de los primeros adultos ovipositando ocurra cuando las temperaturas máximas del aire alcanzan el umbral mínimo (25°C) para la función reproductiva.

Respecto a la efectividad del insecticida Piretroide utilizado en el lote del cultivar Yeruá P.A. de la Estancia Jubileo, no se observaron evidencias de efecto del insecticida sobre el número de larvas y pupas. Por el contrario, los recuentos identificaron diferencias a favor del lote no tratado (Cuadro 1).

El lote con mayor grado de ataque fue el ubicado en la localidad de 1º de Mayo presentando un alto número de larvas en el primer muestreo. Los registros del segundo muestreo señalan, al igual que en los otros lotes, una significativa reducción de larvas y pupas.

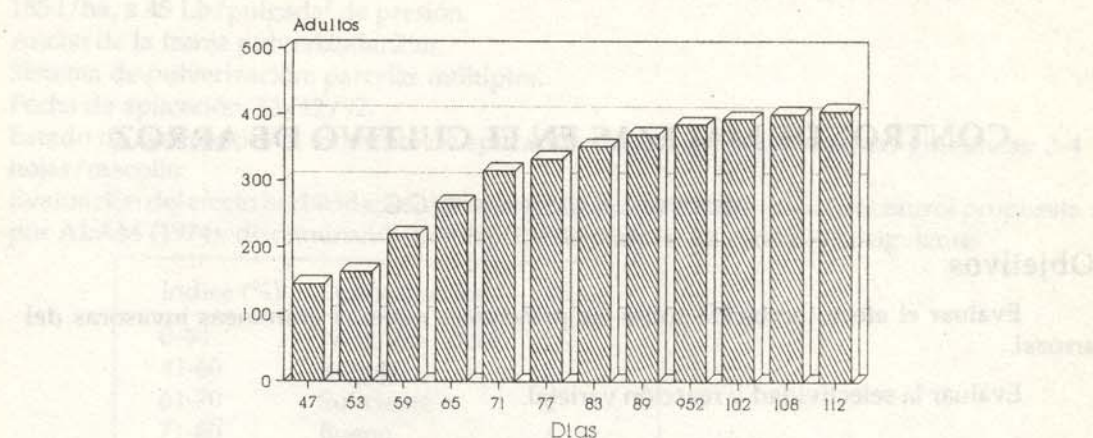
En el lote de la Estancia San Pedro, con cultivo antecesor de arroz y establecido con siembra directa, se observó una disminución drástica de la población de larvas y pupas.

Evolución de la población de adultos

La aparición de adultos comenzó entre los 35 y 43 días de establecidas las plantas en el insectario. Los recuentos sucesivos demuestran un máximo de adultos emergidos a los 60 días del transplante, declinando escalonadamente hasta los 120 días.

La suma acumulada de insectos emergidos nos permite conocer la carga potencial de adultos que tenían las plantas recolectadas, con un total de 406 individuos en 50 plantas (Gráfico 3).

Gráfico 3. Suma acumulada de emergencia de adultos a través del tiempo.

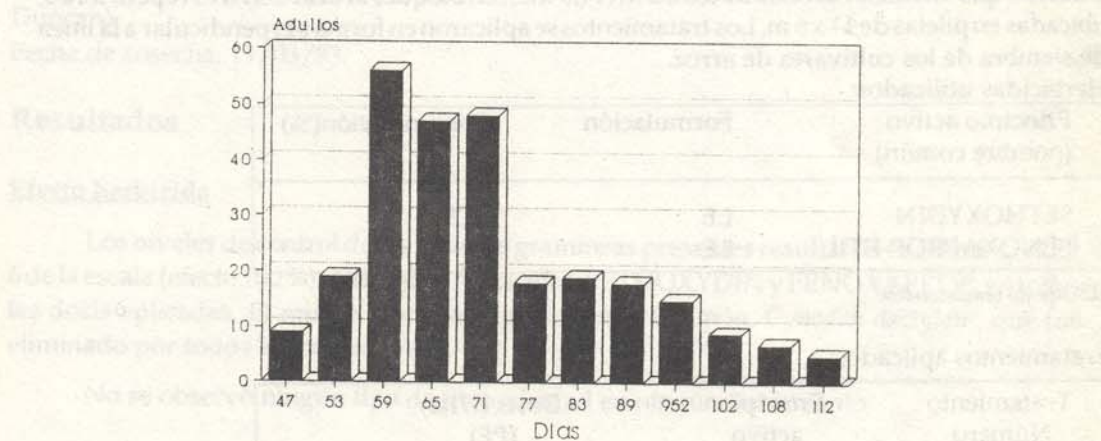


Si los primeros individuos adultos aparecen a los 35 días y sabemos que el ciclo del estado larval es de 30 días, la oviposición habrá ocurrido aproximadamente el 4/XI/92.

El registro de la temperatura máxima para el mes de noviembre, en la estación agrometeorológica de Jubileo, es reportada el día 7/XI/92 con un valor de 25,5° C.

El máximo de adultos emergidos ocurrió aproximadamente a los 57 días del transplante lo que nos permitiría inferir que el máximo de la oviposición ocurrió el 26/XI/92 (Gráfico 4).

Gráfico 4. Emergencia de adultos en función del tiempo.



La asociación de las temperaturas críticas para la oviposición con la aparición de adultos, es un elemento más para predecir el máximo de la curva de crecimiento poblacional y establecer las estrategias de control acorde al estado de desarrollo del insecto.

Bibliografía

- Ukishiro, N., Harada, M. and Hirano, M. 1990. Rearing method of the rice water weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel in the laboratory. Proc. Kansai Pl. Prot. 32:9-12.

CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ

Marchesini, E. y Arguissain, G.G.

Objetivos

Evaluar el efecto herbicida sobre las principales malezas gramíneas invasoras del arrozal.

Evaluar la selectividad y reacción varietal.

1. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS HERBICIDAS SETHOXYDIN y FENOXAPROP-ETIL

Materiales y Métodos

Lugar: Campo experimental arrocero. INTA. EEA Concepción del Uruguay.

Tipo de suelo: Vertic Haplaquept; M.O. 2,6 %; pH 6.2.

Cultivares de arroz utilizados: San Miguel INTA y El Paso 144, sembrados a razón de 200 kg/ha, en línea a 15 cm.

Fecha de siembra: 27/10/92.

Diseño experimental: Parcelas de 5,8 x 2 m (11,6 m²), en bloques al azar con tres repeticiones, ubicadas en piletas de 11 x 6 m. Los tratamientos se aplicaron en forma perpendicular a la línea de siembra de los cultivares de arroz.

Herbicidas utilizados:

Principio activo (nombre común)	Formulación	Concentración(%)
SETHOXYDIN	LE	12,5
FENOXAPROP-ETIL	LE	9

LE: Líquido emulsionable.

Tratamientos aplicados:

Tratamiento Número	Principio activo	Dosis (l/ha) (PF)
1	SETHOXYDIN	0,7
2	SETHOXYDIN	0,85
3	SETHOXYDIN	1
4	SETHOXYDIN (*)	0,7
5	SETHOXYDIN (*)	0,85
6	SETHOXYDIN (*)	1
7	FENOXAPROP	0,5
8	FENOXAPROP	0,6
9	testigo	

PF: Producto formulado.

(*): Tratamientos aplicados con el agregado de aceite mineral AN-PLUS 2 l/ha.

Equipo de aplicación: Pulverizador de parcelas "WEED SYSTEMS", propulsión CO₂. Botalón con 4 toberas equipadas con pastillas Teejet 8001. Volúmen de agua aplicado: equivalente a 185 l/ha, a 45 Lb/pulgada² de presión.

Ancho de la franja pulverizada: 2 m.

Sistema de pulverización: parcelas múltiples.

Fecha de aplicación: 11/12/92.

Estado de las especies al momento de aplicación: Arroz: 3-4 hojas; malezas gramíneas: 3-4 hojas/macollo.

Evaluación del efecto herbicida: Se utilizó la escala de evaluación visual de control propuesta por ALAM (1974); discriminando por especie de maleza. La escala es la siguiente:

Índice (%)	Denominación	Valor
0-40	Ninguno-pobre	1
41-60	Regular	2
61-70	Suficiente	3
71-80	Bueno	4
81-90	Muy bueno	5
91-100	Excelente	6

Frecuencia de las observaciones: 1° registro: a los 30 días de la aplicación; 2° registro: previo a cosecha.

Malezas gramíneas presentes: Capín, *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crusgalli* y *Echinochloa crusgavonis*; Pasto cuaresma, *Digitaria sanguinalis*; Brachiaria, *Brachiaria platyphylla* y Gramón, *Cynodon dactylon*.

Rendimiento y número de panojas: Se evaluó trillando 1 m²/tratamiento/cultivar. Los valores de rendimiento se refieren a peso seco. Se efectuó el análisis de la variancia (Test de Duncan).

Fecha de cosecha: 19/03/93.

Resultados

Efecto herbicida

Los niveles de control de las malezas gramíneas presentes resultaron excelentes, valor 6 de la escala (efecto 100 %), con ambos herbicidas: SETHOXYDIN y FENOXAPROP, en todas las dosis aplicadas. El mismo efecto se registró sobre Gramón, *Cynodon dactylon*, que fue eliminado por todos los tratamientos.

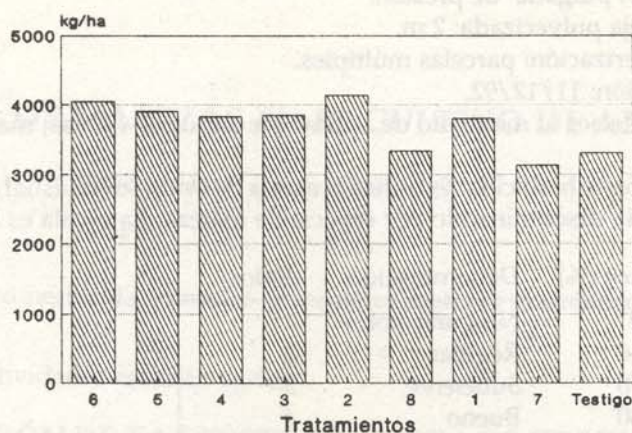
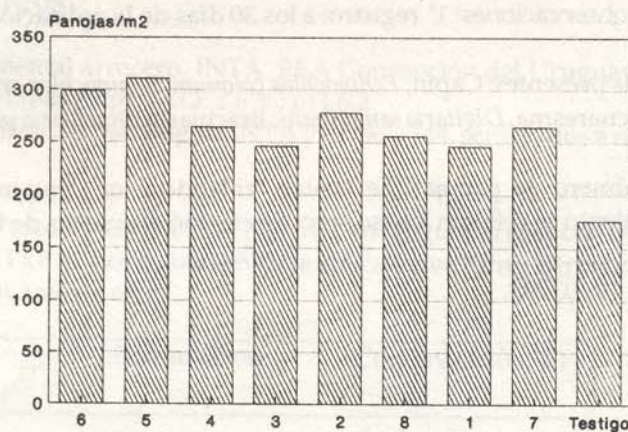
No se observó ningún tipo de fitotoxicidad en ningún tratamiento

Número de panojas y rendimiento

No se hallaron diferencias significativas en el rendimiento en grano entre los tratamientos aplicados en ninguno de los dos cultivares ensayados (Gráfico 1). Los rendimientos promedios fueron de 4.070 Kg/ha para el cultivar El Paso 144 y 3.350 Kg/ha para el cultivar San Miguel INTA.

Con respecto al número de panojas se observó que como consecuencia de la aplicación de los herbicidas, el número fue significativamente superior en los tratados respecto del testigo sin tratar (Gráfico 2).

Gráfico 1. Rendimiento en grano en los diferentes tratamientos.

Gráfico 2. Número de panojas/m² en los diferentes tratamientos.

Discusión

En las condiciones en que se realizó el ensayo, los herbicidas SETHOXIDIN y FENOXAPROP demostraron excelente eficacia en el control químico de las malezas gramíneas presentes, en todas las dosis probadas.

La efectividad del herbicida SETHOXYDIN no se mejoró por el agregado del aceite mineral AN-PLUS.

Es de mencionar que debido al momento de floración de este ensayo (15/02/93), el mismo estuvo afectado por las condiciones de bajas temperaturas ocurridas en la primera quincena de febrero. Como resultado de ello, se registraron altos valores de vaneos, responsables probablemente de los bajos rendimientos obtenidos a nivel del ensayo, y que disminuyeron la sensibilidad en la detección de diferencias entre tratamientos.

El control de malezas efectuado por la aplicación de los tratamientos, permitió el desarrollo de un mayor número de panojas. La igualdad en los rendimientos es el producto de una compensación por el número de granos por panoja.

Este fenómeno de balance entre panojas y número de granos es un mecanismo normal

de crecimiento poblacional. Sin embargo, el excelente control no se reflejó en las diferencias de rendimiento.

Una limitación en la fertilidad o un efecto depresor de los herbicidas podrían ser los motivos de la reducción en la expresión del rendimiento potencial. Esta hipótesis deberá ser corroborada en ensayos sin limitación de nutrientes.

2. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS HERBICIDAS GRAMINICIDAS CLORIDAZON, PROPANIL, NICOSULFURON, FENOXAPROP Y HALOXIFOP

Materiales y Métodos

Lugar: Campo experimental arrocero. INTA EEA C. del Uruguay.

Tipo de suelo: Vertic Haplaquept, M.O. 2,6 %; pH 6.2.

Cultivares de arroz utilizados: San Miguel INTA y El Paso 144, sembrados a razón de 200 kg/ha en línea a 15 cm.

Fecha de siembra: 27/10/92.

Diseño experimental: Parcelas de 5,8 x 2 m (11,6 m²), en bloques al azar con tres repeticiones ubicadas en piletas de 11 x 6 m.

Los tratamientos se aplicaron en forma perpendicular a la línea de siembra de los cultivares de arroz.

Herbicidas utilizados:

Principio activo (nombre común)	Formulación	Concentración (%)
CLORIDAZON	CE	48
PROPANIL	LE	36,9
PROPANIL	DF	60
NICOSULFURON	GD	75
FENOXAPROP-ETIL	LE	12,2
HALOXIFOP-METIL	LE	7,5

CE: Concentrado emulsionable.

DF: Dust floable (polvo mojable).

GD: Gránulos dispersos.

LE: Líquido emulsionable.

Tratamientos aplicados:

Trat. N°	Principio activo	Dosis/ha
1	CLORIDAZON	0,8 l
2	CLORIDAZON	1 l
3	CLORIDAZON	1,2 l
4	CLORIDAZON + PROPANIL 36,9 %	1 l 4 l
5	NICOSULFURON	0,015 kg
6	NICOSULFURON	0,020 kg
7	NICOSULFURON	0,025 Kg
8	NICOSULFURON	0,030 Kg
9	NICOSULFURON	0,040 Kg
10	FENOXAPROP-ETIL	1,2 l
11	HALOXIFOP-METIL	1,2 l
12	PROPANIL 36,9 %	10 l
13	PROPANIL DF 60 %	8 Kg
14	Testigo	

Los tratamientos a base de PROPANIL (LE 36,9 %) 10 l/ha, FENOXAPROP-ETIL y HALOXYFOP-METIL fueron incluidos como herbicidas testigos de control.

Equipo de aplicación: Pulverizador de parcelas "WEED SYSTEMS", propulsión CO₂. Botalón con 4 toberas equipadas con pastillas Teejet 8001. Volúmen de agua aplicado: equivalente a 185 l/ha, a 45 Lb/pulgada² de presión.

Ancho de la franja pulverizada: 2 m.

Sistema de pulverización: parcelas múltiples.

Fecha de aplicación: 11/12/92.

Estado de las especies al momento de aplicación: Arroz: 3-4 hojas; Malezas gramíneas: 3-4 hojas/macollo.

Evaluación del efecto herbicida: Se utilizó la escala de evaluación visual de control propuesta por ALAM (1974); discriminando por especie de maleza.

Frecuencia de las observaciones: 1° registro: a los 30 días de la aplicación; 2° registro: previo a cosecha.

Malezas gramíneas presentes: Capín, *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crusgalli* y *Echinochloa crusgavonis*, Pasto cuaresma, *Digitaria sanguinalis*, *Brachiaria*, *Brachiaria platyphylla* y Gramón, *Cynodon dactylon*.

Rendimiento y panojas/m²: Se evaluó trillando 1 m²/tratamiento/cultivar. Los valores de rendimiento se refieren a peso seco. Se realizó el análisis de la variancia (Test de Duncan).

Fecha de cosecha: 19/03/93.

Resultados

Efecto herbicida

En el Cuadro 1 se anotan los valores de control de malezas (según escala), para cada tratamiento (los valores son promedio de tres repeticiones).

Cuadro 1. Resultados del control de malezas

Trat. N°	Principio activo	Dosis P F/ha	MALEZAS control (valor según escala)			
			E.c.	E.cg. E.cp.	D.s.	B.p.
1	CLORIDAZON	0,8 l	3	3	3	2
2	CLORIDAZON	1 l	4	4	4	4
3	CLORIDAZON	1,2 l	5	5	5	5
4	CLORIDAZON	1 l				
	+PROPANIL 36,9 %	4 l	6	6	6	6
5	NICOSULFURON	0,015 kg	5	5	5	5
6	NICOSULFURON	0,020 kg	2	2	2	2
7	NICOSULFURON	0,025 Kg	6	6	6	6
8	NICOSULFURON	0,030 Kg	6	6	6	6
9	NICOSULFURON	0,040 Kg	6	6	6	6
10	FENOXAPROP-ETIL	1,2 l	6	6	6	6
11	HALOXIFOP-METIL	1,2 l	6	6	6	6
12	PROPANIL 36,9 %	10 l	6	6	6	6
13	PROPANIL DF 60 %	8 Kg	6	6	6	6
14	Testigo					

PF: Producto formulado.

DF: Dust floable.

E.c.: *Echinochloa colonum*.

E.cg.: *E. crusgalli*.

E.cp.: *E. crusgavonis*.

D.s.: *Digitaria sanguinalis*.

B.p.: *Brachiaria platyphylla*.

Como puede observarse en el Cuadro 1, la mayoría de los tratamientos muestran muy buenos resultados de control, con lo cual algunos de ellos abren nuevas alternativas en este aspecto.

En cuanto al comportamiento de cada herbicida en particular, se pueden realizar las siguientes consideraciones:

CLORIDAZON

La dosis de 1,2 l/ha fue la que mejor comportamiento tuvo, con 1 l/ha el efecto es aún bueno. 0,8 l/ha resulta insuficiente.

En la mezcla con PROPANIL (LE 36,9%), tratamiento 4, este último solo permite un pequeño incremento del control, pero resulta similar al de la aplicación de CLORIDAZON en dosis de 1,2 l/ha.

Sobre el Gramón, *Cynodon dactylon*, este producto provoca, inmediatamente de la aplicación, un albinismo muy acentuado, pero desaparece al cabo de unos 15 días; aún así, esta maleza continúa vegetando.

NICOSULFURON

Este producto, aún en experimentación, resulta promisorio, ya que (con excepción del tratamiento 6) todas las dosis tuvieron excelente comportamiento. En el tratamiento 6, el resultado dispar seguramente no se debe al producto en sí, puesto que se contrapone con el muy buen efecto que tuvo la dosis inmediatamente inferior.

Las dosis de 25 a 30 g/ha continúan siendo las más apropiadas; dosis mayores pueden incidir sobre el crecimiento. En la presente campaña no se observó atraso en el crecimiento.

PROPANIL (DF 60 %)

Esta nueva formulación, polvo mojable, aplicada a razón de 8 Kg/ha, tuvo la misma eficacia que los 10 l/ha de formulación LE 36,9 %.

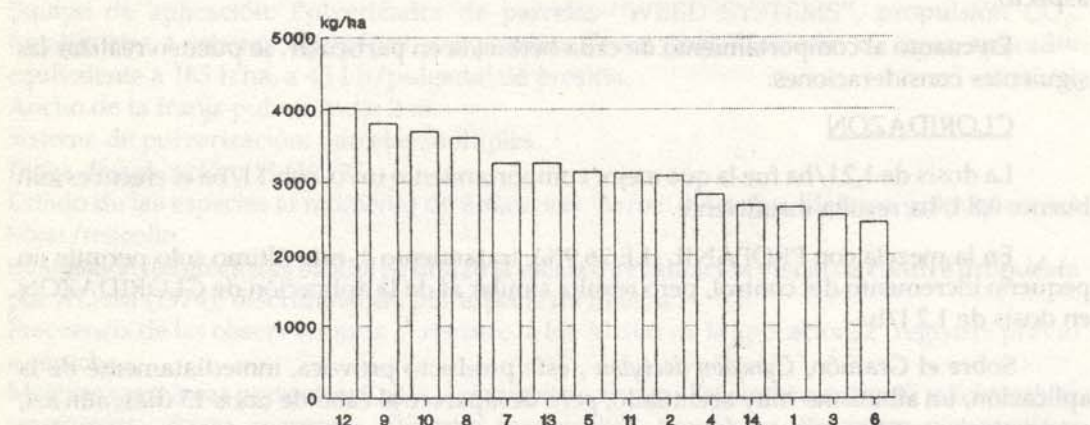
FITOTOXICIDAD: En este ensayo, no se observaron síntomas al respecto en ninguno de los tratamientos aplicados.

Rendimiento y número de panojas

Se detectaron diferencias significativas en los rendimientos por efecto de los tratamientos. El propanil en dosis de 10 l/ha, el nicosulfuron a razón de 0,040 kg/ha y el fenoxapropetil 1,2 l/ha, permitieron obtener rendimientos significativamente superiores que el testigo. El resto de los tratamientos no fue diferente al testigo, no obstante la tendencia de los mismos fue similar a la hallada en el nivel de control (Cuadro 1). Los tratamientos con cloridazon se ubicaron próximos al testigo. En una posición superior a este último se ubicaron el resto de los tratados con nicosulfurón, a excepción de la dosis de 0,020 kg/ha, que tanto el nivel de control como su rendimiento fue reducido (Grafico 3).

Se observó una interacción cultivar x tratamiento significativa en el número de panojas.

En el caso del cultivar El Paso 144, el control de las malezas efectuado por los tratamientos permitió principalmente un aumento en el número de panojas, mientras que para el cultivar San Miguel, su expresión se manifestó a través del número de panojas y el tamaño de las mismas.

Gráfico 3. Rendimiento en grano en los diferentes tratamientos.

Discusión

Este ensayo fue afectado también por las bajas temperaturas a las que se hizo referencia en el ensayo anterior. La falta de magnitud en la respuesta de algunos tratamientos pudo estar condicionada por la limitación en el número de granos debido al alto vaneo producido. Herbicidas ya probados como el propanil y el fenoxaprop-etil, mostraron un buen comportamiento, sumándose el tratamiento con nicosulfurón en dosis de 0.040 kg/ha, no obstante y como se citara previamente, esta dosis produjo una prolongación del ciclo en ensayos anteriores, por lo que las dosis inferiores a ésta resultarían más seguras.

En el caso del cloridazón, el efecto sobre la maleza no se correspondió con los rendimientos, por lo que resulta necesario explorar más sus efectos.

CLIMA E HIDROLOGIA

ANALISIS DE LAS MEDICIONES AGROHIDROLOGICAS EN UN CULTIVAR DE ARROZ

Benavidez, R.; Díaz, E.; Duarte, O.; Valenti, R.; Alvarez, A.; Grantón, M. y Palmieri, J.

Departamento Ciencias de la Tierra
Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos

Introducción

El ensayo se lleva a cabo en el establecimiento Jubileo sito en el corazón arrocerero de la Provincia de Entre Ríos. En el mismo se encuentra una superficie arrocerera sembrada cercana a las 1000 has.

Las instituciones que han colaborado en este trabajo son:
Dirección Provincial de Obras Hidráulicas de la provincia de Entre Ríos.
Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas. Centro Regional Litoral.
Establecimiento Jubileo.

Objetivos

Evaluar la eficiencia técnica del riego en el cultivo de arroz, en condiciones de operación normal por un productor, medir las variables agroclimáticas que incidan en el manejo y operación del sistema de riego y en la productividad del cultivo.

Como objetivos particulares:

- * Determinar características de los suelos y calidad y cantidad de las fuentes de abastecimiento de agua con destino a cultivos.
- * Evaluar la incidencia en los costos y beneficios obtenidos.
- * Incidir en el nivel de tecnología de aplicación del riego como insumo de producción.
- * Transferir los resultados entre los productores involucrados y en el área de influencia de realización de los ensayos.

Plan de actividades desarrolladas

1. Construcción y mantenimiento del equipamiento básico hidrometeorológico.
2. Evaluación para selección e implementación de la parcela: equipamiento climático, hidrométrico, de humedad del suelo y calidad del agua.
3. Registro de la información (climática, de labranzas, del cultivo, de humedad del suelo, análisis químico de aguas y suelos).
4. Tratamiento de datos, de registros, de análisis de muestras, de rendimientos.
5. Ajuste de un modelo de medición desde el punto de vista económico y tecnológico.
6. Análisis de resultados, parciales y generales, interpretación, informes, difusión.

Responsables de las diferentes tareas

Suelos	Dr. Rene Benavidez y Geol. José Vesco
Humedad, Densidad e Infiltración	Ing. Eduardo Díaz
Riego e Hidráulica	Ing. Oscar Duarte
Física y Química de suelos	Lic. Ricardo Valenti e Ing. Silvia Rivarola
Agroclimatología	Htra. J. Hiltón - INCYTH
Observador Agroclimático	Htra. José Palmieri
Hidrogeología	Lic. Mario Fili (Asesor Ext. del Proyecto FlyCHUNL)

Becarios de Investigación:

Agroclimatología	Sr. Marcelo Grantón (*)
Humedad y Densidad de Suelos	Sr. Adrián Alvarez (*)

(*) Alumnos de 5° año de la carrera de Ingeniero Agrónomo.

Inconvenientes y dificultades presentadas

Debido a una helada tardía registrada en los primeros días de noviembre de 1992, cuando el cultivo se encontraba en emergencia, el potrero sembrado con la técnica de siembra directa fue afectado seriamente, lo que llevó a su resembrado en los últimos días de noviembre y primeros de diciembre.

La situación antes señalada, implicó alterar la simultaneidad de ambos ciclos fenológicos del cultivo en siembra directa y convencional, por lo que los resultados no podrán en esta campaña ser comparados desde el punto de vista de respuesta a las condiciones agroclimáticas y de labranza.

La tarea de medición de la curva de avance del agua en taipas en la condición de mojado, se frustró por problemas surgidos en la operación de la bomba de riego por parte del regante. Se preve llevarla a cabo en la temporada 1993/94.

A mediados de enero de 1993 la bomba de pozo salió de servicio, por lo que debió ser reemplazada por otra, significando inconvenientes en la reposición de la lámina de riego.

Tareas desarrolladas**1. Medición de las variables agroclimáticas**

Desde el 31 de octubre un observador agroclimático registra las distintas variables que se toman diariamente a tres horas del día, con el objeto de poder establecer una relación con las mediciones del consumo de agua.

Las variables medidas y los instrumentos utilizados son:

Evaporación	Evaporímetro de Piche
	Tanque tipo A
Viento	Dirección Veleta
Velocidad Instantánea	Escala Beaufort
Velocidad diaria	Anemómetro de Robinson
Temperatura del aire	Termómetro de máxima
	Termómetro de mínima
	Termógrafo
Temperatura del agua	Termómetro flotante
Temperatura del suelo	Geotermómetros a 5, 10, 20, 30, 50 y 100 cm de profundidad

Humedad relativa	Psicrómetro de bulbo seco
Tensión de vapor	Psicrómetro de bulbo húmedo
Heliofanía	Heliofanógrafo de Campbell
Precipitaciones	Pluviómetro tipo B y Pluviógrafo de Hellmann
Presión Atmosférica	Barógrafo Aneroide

Además en cada momento de medición se determinó: Estado del suelo; nubosidad; visibilidad y otros fenómenos presente en el momento de medición.

Los Gráficos 1, 2, 3, 4 y 5 (ver Apéndice pág. 62) muestran la evolución diaria de las variables: temperatura media, temperatura máxima, temperatura mínima, heliofanía, evaporación de tanque, precipitación, temperatura del suelo a 5 cm y a 30 cm, con un intervalo de representación decádico.

2. Seguimiento Fenológico del Cultivo

Primeramente se estudió la historia del lote donde se instaló el ensayo, luego se determinaron fecha de siembra, variedad sembrada, densidad de siembra, clases y dosis de fertilizante en siembra, fecha de nacimiento del cultivo y fecha del comienzo de riego.

Además se realizaron relevamientos quincenales, en los cuales se observaron las variables que podrían influir en el consumo de agua. Entre las que se encuentran densidad de plantas, altura de canopeo, estado fenológico, presencia de malezas presencia de enfermedades, presencia de insectos infectivos y fertilizaciones.

3. Estudio del Ciclo Hidrológico en el cultivo

Con este objeto se instalaron tres clases de parcelas:

- Parcelas en las que se midió la evaporación de la lámina de agua, ya que se restringe la percolación por medio de una impermeabilización del fondo, estas parcelas carecen de cultivo.
- Parcelas en las que se determinó la pérdida de agua por percolación, estas parcelas también carecen de cultivo, pero no están impermeabilizadas, por lo que el valor de percolación se obtiene de la diferencia entre el valor de la pérdida de lámina de agua de estas parcelas y las anteriores.
- Parcelas sin impermeabilizar y con cultivo, la pérdida de la lámina de agua en éstas es causada por la evapotranspiración, más la percolación. Por lo que realizando una diferencia entre éstas y las anteriores obtenemos el valor de la evapotranspiración del cultivo, que se lo consideró igual al uso consuntivo ya que se despreció el agua utilizada por la planta en su constitución.

Todas las parcelas poseían una superficie aproximada de 5 x 5 m. Estaban rodeadas por taipas impermeabilizadas mediante polietileno, para evitar errores ocasionados por las filtraciones laterales.

Con el mismo objeto que las parcelas se instalaron macetas, construidas a partir de tramos de barriles de 80 cm y de 50 cm de largo, las mismas se hincaron 25 cm, éstas tenían las mismas características que las parcelas:

- Fondo tapado y sin cultivo
- Sin fondo y sin cultivo
- Sin fondo y con cultivo

La instalación de las macetas se realizó para correlacionar los datos recogidos que ellos representan a los obtenidos en las parcelas, que por su tamaño son más representativas de

la realidad del cultivo.

Las mediciones de lámina se realizaron diariamente en las 10 parcelas, y en las 6 macetas instaladas.

4. Determinación de la Capacidad de Infiltración

Para la medición se utilizó el infiltrómetro de doble anillo, ya que refleja las condiciones en las que se encuentra un suelo inundado. Consta de dos superficies cilíndricas abiertas por las bases (de 0.20 y 0.60 m de diámetro), el cual es hincado parcialmente en el terreno, luego se añade una cantidad conocida de agua en ambos cilindros. El ensayo se realizó durante 24hs.

El resultado de la infiltración se obtiene de la medida de la pérdida de agua del cilindro central, el cilindro mayor tuvo la función de eliminar los efectos de dispersión lateral.

Como el proyecto considera dos sistemas de labranza, siembra directa y convencional, el ensayo de infiltración se realizó individualmente en ambos sistemas.

La capacidad de infiltración se determinó mediante la utilización de la ecuación de Kostiakov.

Ensayo	Capacidad de Infiltración		Lámina Acumulada	
	K	n	C	m
Siembra Directa	180.5	-1.047	0.36	0.317
L. Convencional	161.4	-1.071	0.31	0.174

En los Gráficos 6, 7, 8 y 9 se representan las láminas acumuladas y capacidad de infiltración instantánea de los ensayos en siembra directa y convencional.

5. Aforos de canales arroceros

A los efectos de cuantificar el flujo del agua desde la perforación hasta la zona donde se encontraban los ensayos, se instaló un aforador de garganta larga, de una contracción de 0.10 m del fondo del canal y de 0.50 m de ancho, el que se monitoreaba diariamente. El mismo se diseñó a los efectos de poder medir los caudales esperados en el sistema arrocero.

Asimismo se realizaron en distintas etapas del riego de arroz, aforos con molinete hidráulico en distintas secciones de control, a los efectos de poder determinar las pérdidas por canal en el sistema. El canal de una longitud de 1000 metros, presentaba diferentes condiciones hidráulicas de transporte; pendiente variables, tramos en pendiente cero, anchos variables y una densa vegetación que se desarrollaba en ambos taludes.

De las condiciones antes mencionadas surgen problemas de capacidad de transporte, tirante variable entre 0.10 y 0.50 m y velocidades que oscilaban entre -0.04 m/seg (velocidad mínima de registro de la hélice utilizada) y 0.37 m/seg. Las mediciones fueron realizadas con un Micromolinet marca A.OTT Kempton, modelo C-31 Universal Current Meter, con hélices Nro. 2-88796 y 4-84427. Se observan pérdidas de agua por conducción del orden del 25 %, entre las dos secciones de control.

6. Relevamiento Topográfico

A los efectos de caracterizar el funcionamiento hidráulico del canal se realizó una nivelación topográfica en la que se levantaron taquimétricamente las siguientes características geométricas del mismo: nivel del terreno natural en margen izquierda, nivel del borde del canal en margen izquierda, nivel de la solera del canal, tirante de agua en el canal, nivel del terreno natural en margen derecha y nivel del borde del canal en margen derecha.

Se trasladó la cota I.G.M. desde el Punto Fijo N18 N (100) IGM PGG (Estación Ferrocarril FCGU Jubileo) Cota 70.16 m, hasta la Estación Agroclimática que resultó: 69.345 m sobre el nivel del mar.

La nivelación se realizó con un Nivel Topográfico marca TOPCON, modelo AT-G6, mira parlante de 4 metros en tres tramos y discriminada cada 5 mm.

7. Seguimiento de Perfiles de Humedad y Densidad del suelo

Se instalaron 12 pozos de observación de profundidad variable entre 1.50 y 1.90 m, distribuidos de la siguiente manera: 2 en las parcelas de siembra directa, 2 en las parcelas de siembra convencional, 3 en borde de canal acceso potrero de ensayo a distancia variable, 4 en borde canal en coincidencia con la estación meteorológica y 1 fuera del área bajo riego.

Se realizaron 11 salidas con intervalos variables, que oscilaron en 14 días, en fechas: 31/10; 7/11; 8/12; 19/12 de 1992 y 12/01; 5/02; 20/02; 6/03; 20/03; 3/04 y 17/04 de 1993. A partir de la cosecha de ambos lotes; siembra directa y convencional; se continuó midiendo los parámetros climáticos y de desecamiento del perfil de suelo con una periodicidad bisemanal.

Se registró con un intervalo de muestreo de 0.10 metros.

El equipo utilizado fue una sonda de Humedad y Densidad marca CPN Company, modelo DEPH-PROBE 501-DR, de origen americano.

En los Gráficos 10, 11, 12, 13, 14 y 15 se presentan las mediciones de las variables contenido de agua, densidad aparente húmeda y densidad aparente seca, realizadas en los ensayos de siembra directa y convencional.

8. Análisis físicoquímicos de suelo y agua

En coincidencia con las mediciones de perfiles de humedad y densidad, y para distintos estados fenológicos del cultivo se tomaron muestras de suelo en ambas labranzas y se realizaron determinaciones de pH, Carbono Orgánico, Nitrógeno Total, Fósforo Bray-Kurtz y Relación Carbono/Nitrógeno.

Se tomaron muestras de agua de la perforación, canal y taipa en distintos períodos del ciclo de riego a las que se realizaron mediciones de: Conductividad Eléctrica, pH y aniones y cationes principales, a los efectos de evaluar la evolución hidroquímica de la fuente de abastecimiento y la evolución dentro del sistema de riego. Asimismo con una periodicidad diaria se midió temperatura de agua en salida de boca de pozo, canal en la sección del aforador y en taipa.

Como estudios especiales se realizó un muestreo de agua a los fines de evaluar isótopos presentes en la misma, entre ellos: Tritio, Deuterio y Oxígeno 18. De los resultados de dichos ensayos se evaluará un lugar de muestreo adecuado para cuantificar Carbono 14 y poder determinar la edad de las aguas subterráneas del acuífero que provee al área de riego arrocerá. El mismo ha sido coordinado por el Lic. Mario Filí y los datos actualmente se encuentran en procesamiento en el Laboratorio del INGEIS (Instituto Nacional de Geocronología Isotópica, Buenos Aires).

Asimismo y dada la existencia de una perforación abierta se mide la profundidad al nivel piezométrico de recuperación del acuífero. Se preve continuar dichas mediciones hasta el inicio de la nueva campaña y posterior descenso de los niveles del mismo hasta su estabilización, con el objeto de evaluar como responde el sistema ante la extracción del agua subterránea con destino a riego.

9. Sistema de Aprovisionamiento

Se realizaron medidas de parámetros de funcionamiento del sistema de motor-transmisión-bomba. Las variables que se midieron fueron: revoluciones de motor, revoluciones de transmisión, horas diarias de bombeo, consumo de combustible y caudales en el aforador a la salida de bomba.

Conclusiones de la primera campaña de medición

Se presentan las conclusiones correspondientes al primer procesamiento de los datos obtenidos para la campaña 92/93. Los mismos continúan siendo procesados, serán validados en las futuras campañas 93/94 y 94/95, en las que el Proyecto preve destinar esfuerzos a su medición, dichos resultados confirmarán o no las conclusiones parciales que se presentan en estas jornadas. Debe señalarse además que las mediciones corresponden a una única unidad de suelo y a un manejo de agua específico, por lo que no es posible una generalización, con estas conclusiones parciales, a nivel regional y/o zonal.

La eficiencia de conducción del agua desde la fuente de aprovisionamiento es muy baja. Las conducciones utilizadas no son permanentes, debido a la rotación que se realiza del arroz con praderas. Es por ello que los mismos presentan problemas constructivos relacionados con las restricciones que se imponen para el manejo de la ganadería.

En el caso analizado, las pérdidas de agua aforadas desde la bomba hasta el ingreso al potrero bajo riego oscilaron en valores promedio cercanos al 25 % del caudal original. Los bulbos de humectación medidos en los pozos de observación, hasta distancias mayores a 20m, muestran incrementos de la humedad por efecto del riego.

El manejo de los caudales de drenaje de las taipas produce pérdidas que se estiman en un 3 %. Otra pérdida de importancia la constituye el hecho de mantener los niveles de agua en la parcela hasta muy cercano el momento de cosecha, con valores del orden del 5 % del caudal total utilizado.

La lámina necesaria para saturar el perfil del suelo, hasta la profundidad investigada (1.80 m) resultó altamente dependiente del tipo de labranza realizada. En el caso de siembra directa se determinó una pérdida de agua en percolación del 11.5 % y para labranza convencional del 6,8 %.

Se obtiene una eficiencia riego en la utilización del agua del 80.5 y del 85.2 %, para ambos sistemas de labranza, Gráfico 16.

Estos resultados concuerdan con las mediciones de capacidad de infiltración realizadas al comienzo del ensayo en ambas labranzas, antes de la inundación por parte del riego del arroz. Las medición en siembra directa resultó con una lámina acumulada un 60 % superior a la de labranza convencional.

La eficiencia total del riego es del 60.3 % para la labranza en siembra directa y del 63.9 % en labranza convencional.

La dotación de combustible utilizada para el potrero en el que se realizaron los ensayos fue de 554.1 lt/ha. Ello significa que efectivamente para los distintos ensayos: 31 ha de siembra directa y 30 ha de siembra convencional los volúmenes de agua utilizados, en las 2100 horas de bombeo a un caudal promedio de 384 m³/hora resultó de 806.400 m³, lo que equivale a una dotación de 13219.6 m³/ha, equivalente a un consumo de una lámina de 1321.9 mm. Lo que equivale a un caudal de ficticio continuo de 1,8 lt/seg/ha, a lo que hay que adicionar las lluvias del período, que ascendieron a 478.9 mm, lo que lleva a un total de 1800.8 mm, y a un caudal de 2,4 lt/seg/ha, incluyendo las pérdidas por escurrimiento superficial de las láminas incorporadas por las precipitaciones.

Propuesta de tareas a desarrollar en la próxima campaña

Se continuarán las mediciones sistemáticas y puntuales desarrolladas en la campaña 92/93; se ampliarán las mediciones de perfiles de humedad del suelo hasta profundidades de 15 metros, de manera de determinar con precisión el perfil de humectamiento.

Dada la importancia que reviste la eficiencia de conducción de los canales arroceros, se aforarán un número mayor de canales en el establecimiento y en otros que presenten distintas técnicas constructivas, geometría, tiempo de construcción, etc. Se aconsejarán medidas correctivas y se evaluará el impacto sobre la eficiencia de conducción (rugosidad, vegetación, geometría, etc.)

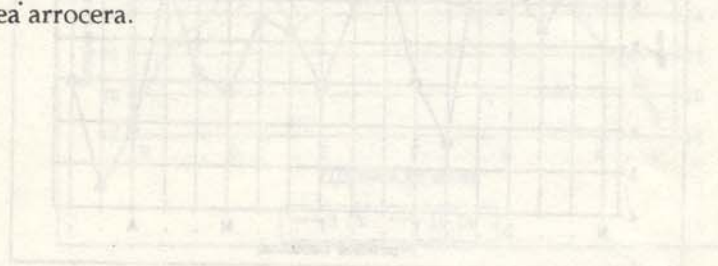
Se intensificarán las mediciones climáticas. Dentro de los ensayos con la instalación de termohigrógrafo, termómetro de mínima y máxima, y se analizará la posibilidad de instalación de un piranógrafo (registro continuo de la radiación solar incidente), a los efectos de correlacionar su valor con la fenología del cultivo.

Se registrará en forma continua con un limnógrafo la evolución de la piezometría del acuífero, de manera de determinar con mayor precisión el efecto de los bombeos sobre la depresión de los niveles del agua subterránea.

Se determinarán las curvas de retención de agua de los suelos para las distintas profundidades del perfil edáfico.

Se preve realizar ensayos de avance de la lámina de mojado en las situaciones de siembra directa y convencional, para poder determinar la superficie óptima de una taipa de riego en función del caudal de bombeo de la bomba utilizada.

Se continuará con las mediciones sobre la edad del agua del acuífero subterráneo que abastece al área arrocera.



APENDICE

Gráfico 1.

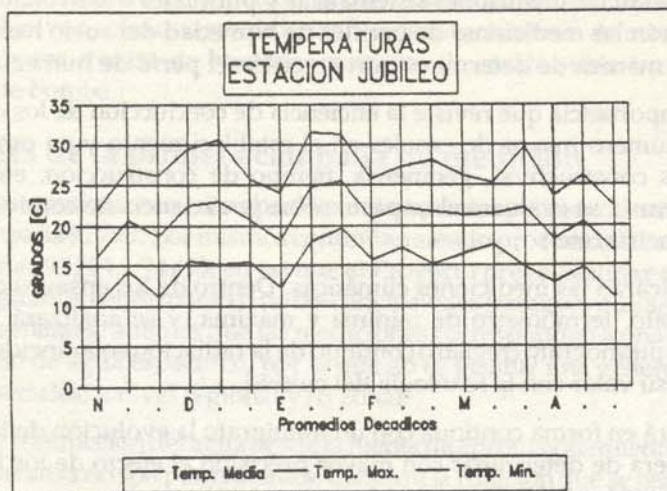


Gráfico 2.

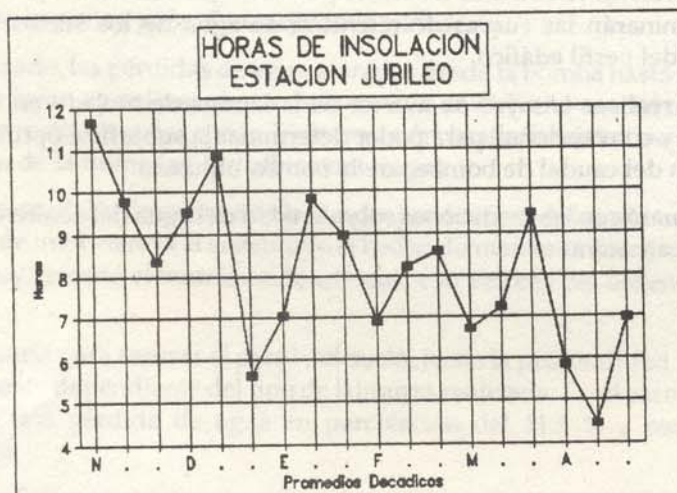


Gráfico 3.

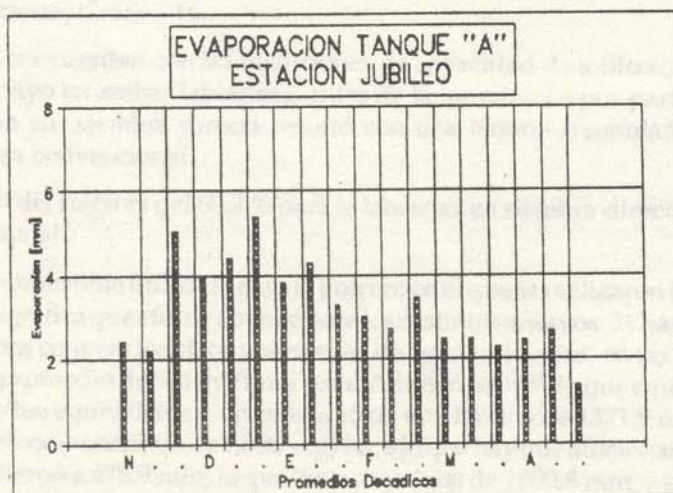


Gráfico 4.

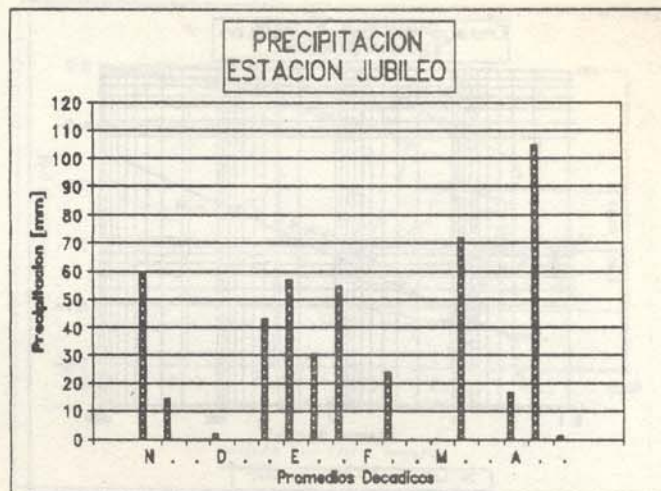


Gráfico 5.

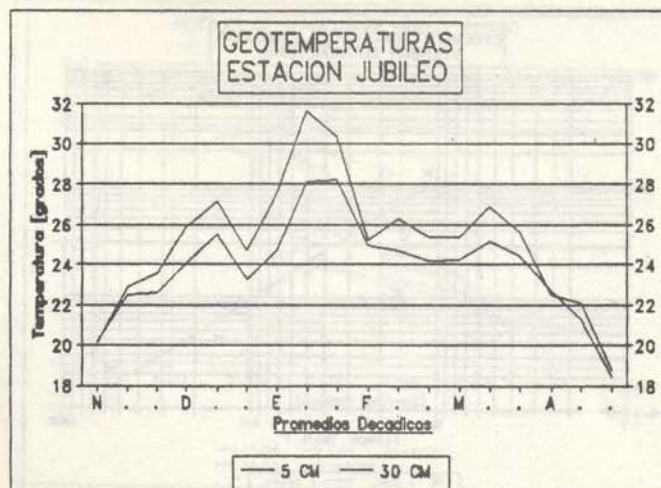


Gráfico 6.

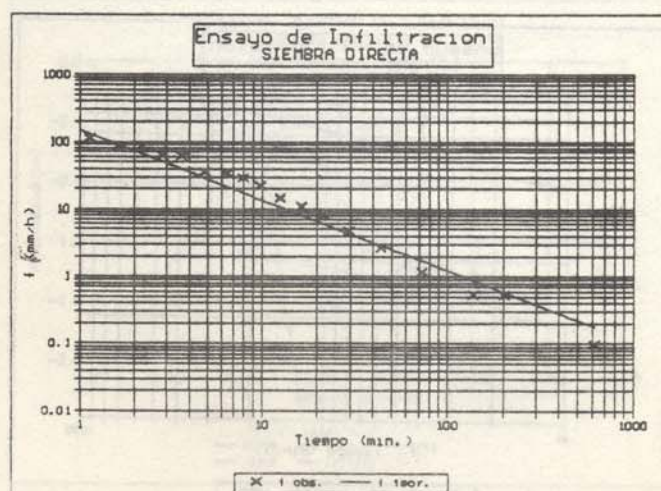


Gráfico 7.

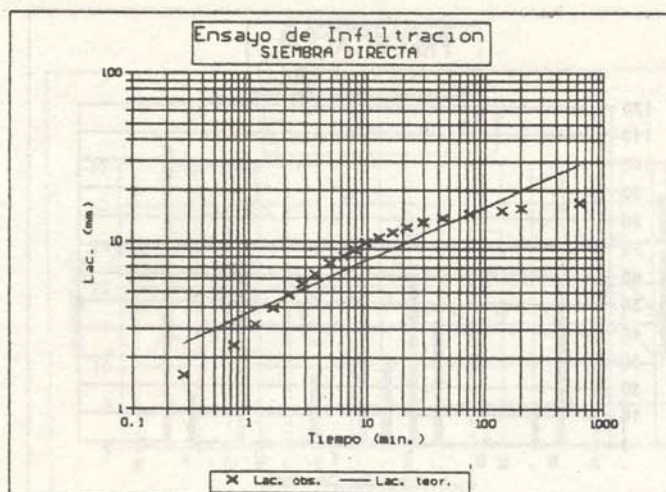


Gráfico 8.

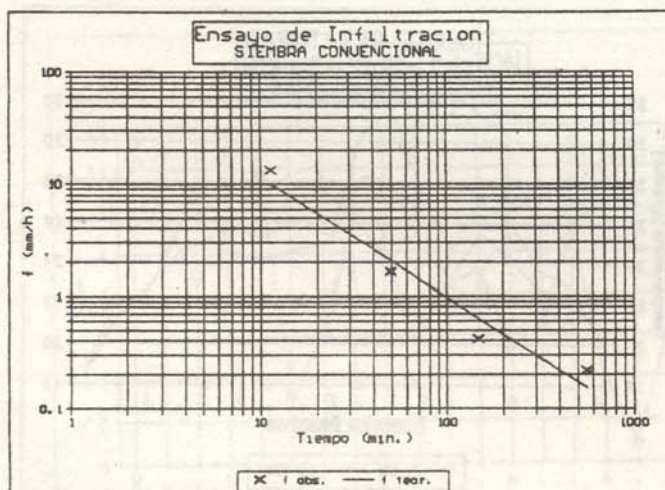


Gráfico 9.

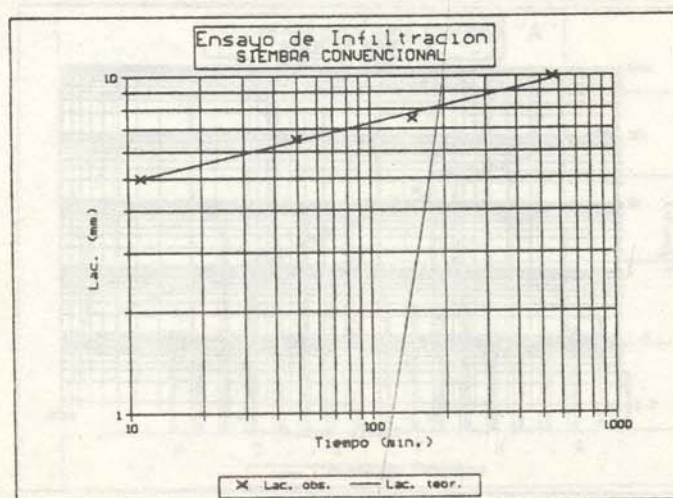


Gráfico 10.

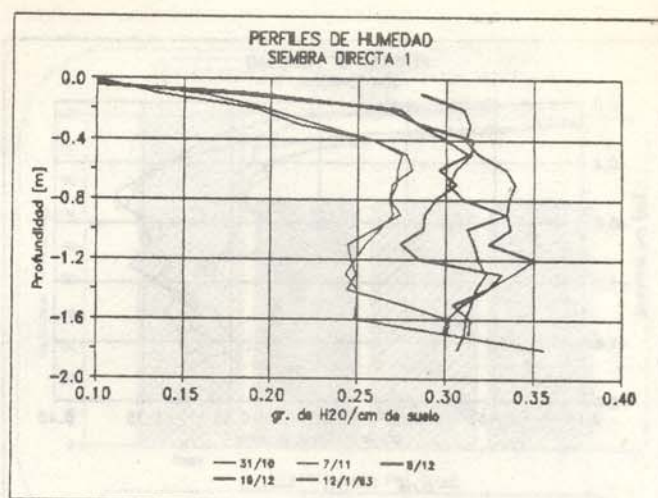


Gráfico 11.

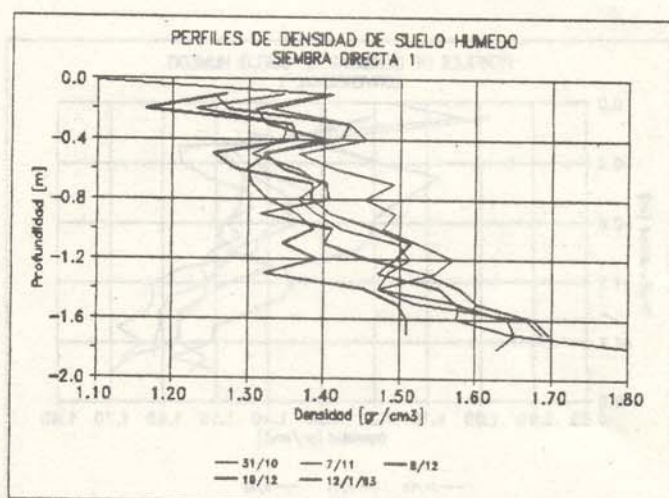


Gráfico 12.

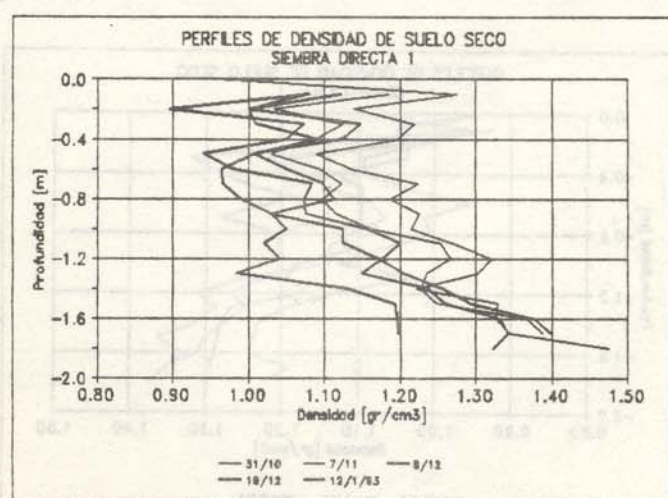


Gráfico 13.

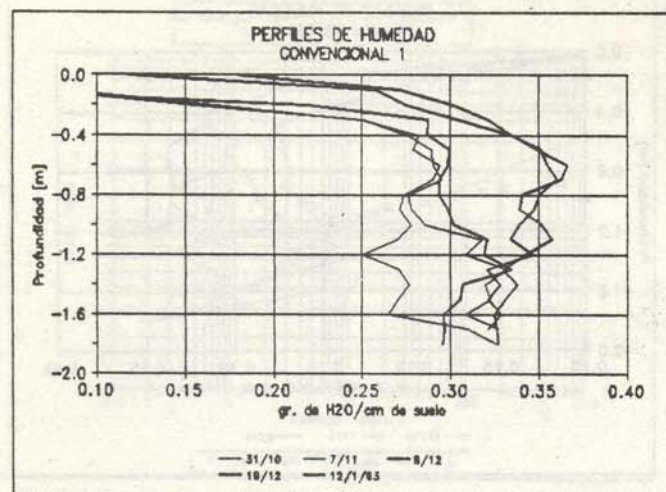


Gráfico 14.

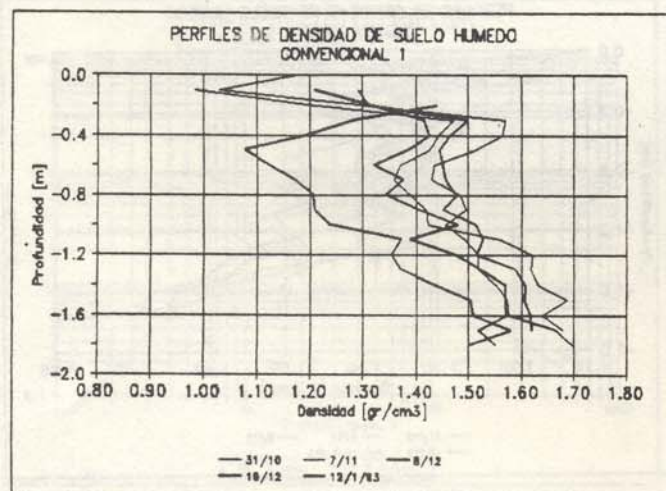


Gráfico 15.

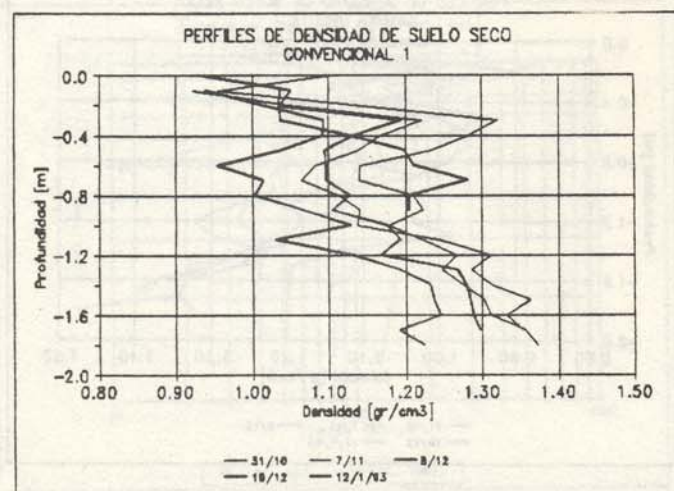
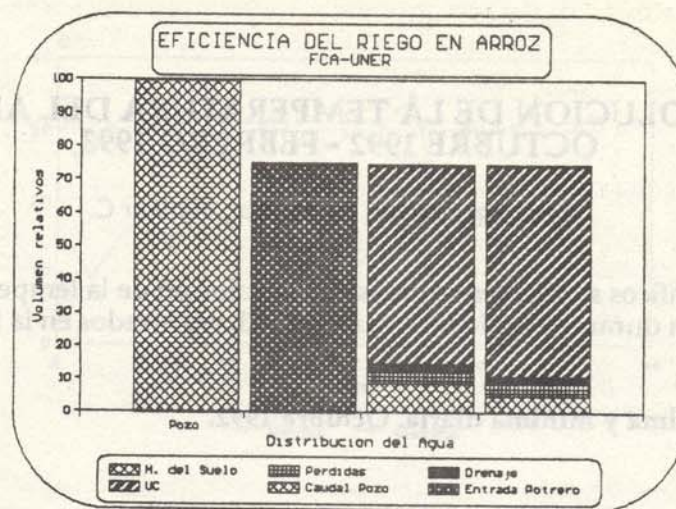


Gráfico 16.



EVOLUCION DE LA TEMPERATURA DEL AIRE OCTUBRE 1992 - FEBRERO 1993

Arguissain, Gustavo G.; Chiozza, Amílcar C.

En los graficos siguientes se muestra la evolución de la temperatura máxima y mínima diaria durante el ciclo de arroz 1992/93, registrados en la E.E.A. INTA C. del Uruguay.

Gráfico 1. Máxima y mínima diaria. Octubre 1992.

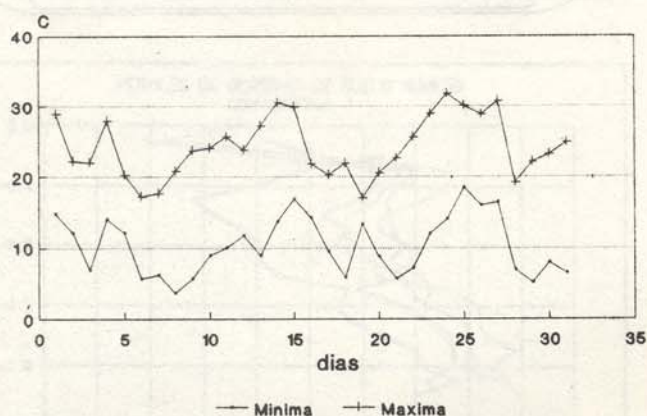


Gráfico 2. Máxima y mínima diaria. Noviembre 1992.

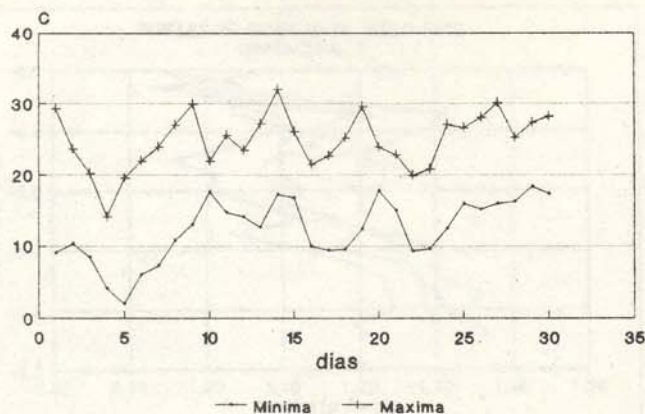


Gráfico 3. Máxima y mínima diaria. Diciembre 1992.

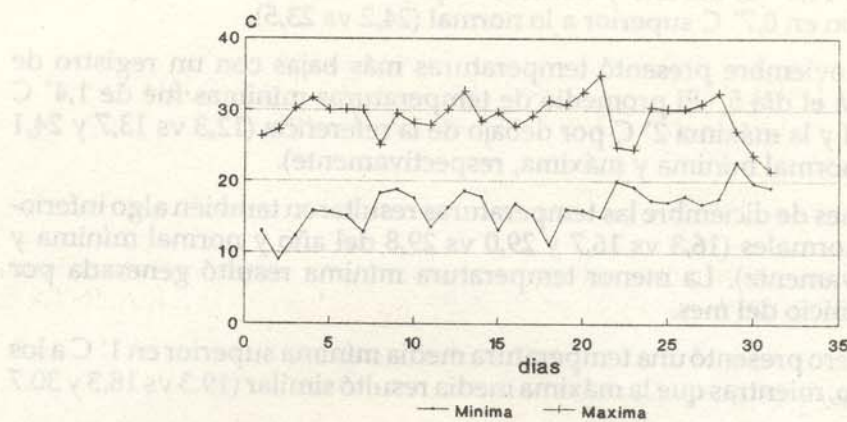


Gráfico 4. Máxima y mínima diaria. Enero 1993.

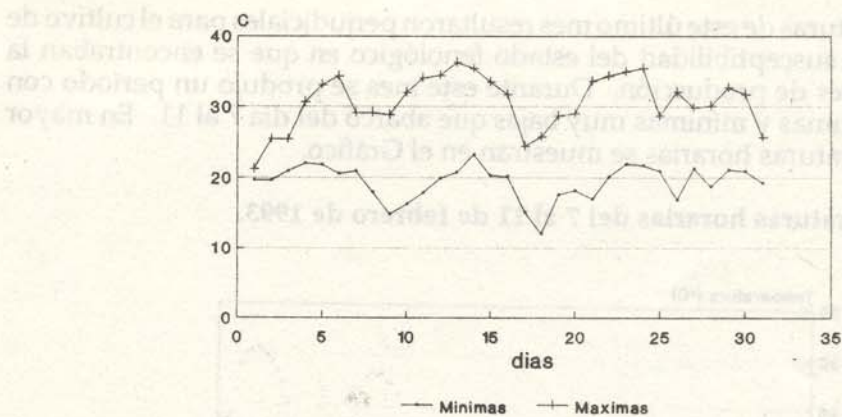
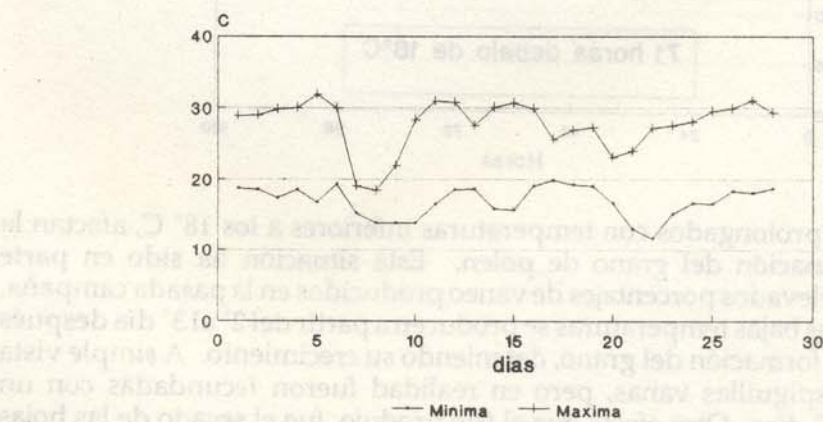


Gráfico 5. Máxima y mínima diaria. Febrero 1993.



Durante el mes de octubre se produjeron temperaturas mínimas más bajas que lo normal (10,3 vs 11,6° C, del año y normal, respectivamente). Las temperaturas máximas resultaron en 0,7° C superior a lo normal (24,2 vs 23,5).

El mes de noviembre presentó temperaturas más bajas con un registro de helada agronómica el día 5. El promedio de temperaturas mínimas fue de 1,4° C menor a lo normal y la máxima 2° C por debajo de la referencia (12,3 vs 13,7 y 24,1 vs 26,1 del año y normal mínima y máxima, respectivamente).

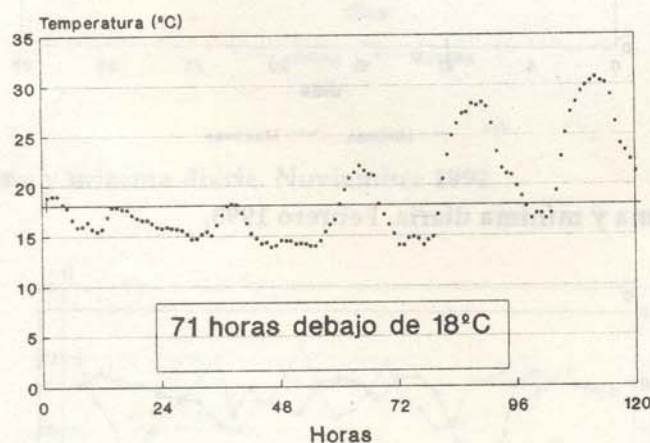
Durante el mes de diciembre las temperaturas resultaron también algo inferiores a los valores normales (16,3 vs 16,7 y 29,0 vs 29,8 del año y normal mínima y máxima, respectivamente). La menor temperatura mínima resultó generada por registros bajos al inicio del mes.

El mes de enero presentó una temperatura media mínima superior en 1° C a los registros promedio, mientras que la máxima media resultó similar (19,3 vs 18,3 y 30,7 vs 30,8).

El mes de febrero presentó temperaturas inferiores a los registros habituales, resultando la mínima inferior en 0,8° C a lo normal y la máxima en 1,8° C. (16,9 vs 17,7 y 27,8 vs 29,6).

Las temperaturas de este último mes resultaron perjudiciales para el cultivo de arroz, debido a la susceptibilidad del estado fenológico en que se encontraban la mayoría de los lotes de producción. Durante este mes se produjo un período con temperaturas máximas y mínimas muy bajas que abarcó del día 7 al 11. En mayor detalle, las temperaturas horarias se muestran en el Gráfico.

Gráfico 6. Temperaturas horarias del 7 al 11 de febrero de 1993.



Los períodos prolongados con temperaturas inferiores a los 18° C, afectan la formación y germinación del grano de polen. Esta situación ha sido en parte responsable de los elevados porcentajes de vaneo producidos en la pasada campaña. Por otra parte si estas bajas temperaturas se producen a partir del 2° al 3° día después de anthesis, afecta la formación del grano, deteniendo su crecimiento. A simple vista se aprecia como espiguillas vanas, pero en realidad fueron fecundadas con un llenado de sólo 2 a 3 días. Otro efecto que el frío produjo, fue el secado de las hojas superiores, lo que disminuyó la capacidad fotosintética, resintiéndose de esta manera los rendimientos.

Comisión Pro-Mejoramiento del Cultivo de Arroz

APA	Asociación Plantadores de Arroz
AIANER	Asociación de Ingenieros Agrónomos del Nordeste de Entre Ríos
CIALA	Cámara de Industriales Arroceros del Litoral Argentino
CIAER	Cámara de Industriales Arroceros de Entre Ríos
FECOAR	Federación de Cooperativas Arroceras
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
LA ARROCERA ARGENTINA	
GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	