

VOLUMEN III



PROARROZ

**RESULTADOS  
EXPERIMENTALES  
1993-1994**

Editada por INTA EEA C. Investigación del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

CONTENIDO



Nombre comercial y marca...  
Identificación...  
Fomento la reproducción...  
BCR Zona Sur Época 1ra.  
BCR Zona Centro Época 1ra.  
BCR Zona Centro Época 2da.  
BCR Zona Norte Época 2da.  
BCRR EEA C. del Uruguay Época 2da.

MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

Corte de Arroz y... 24  
Manejo de... 24  
Control Químico de... 24  
Años, Orzas... 24  
1. Evaluación... 24  
Fertilización... 31  
Fertilización en Siembra Directa... 40

**RESULTADOS  
EXPERIMENTALES  
1993-1994**

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

**Nombres** comerciales y marcas de fábrica, se citan tan solo con caracter 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:** A. Schvartzman - Ameghino 68 - C. del Uruguay

**Impresión y compaginación:** Artes Gráficas Yusty S.R.L.

**De esta edición** se han impreso 500 ejemplares en agosto de 1994.

## CONTENIDO

### MEJORAMIENTO GENETICO DE ARROZ

<b>Ensayos Comparativos de Rendimiento Regionales.....</b>	<b>7</b>
<i>Livore, A.B.; Pitter, E.L.; Reggiardo, E.; Vazquez, J.C.;Henderson, O.;</i>	
<i>Blanc, D. y Cottonaro, C.</i>	
<b>ECRR Zona Sur Epoca 1ra.</b>	
<b>ECRR Zona Centro Epoca 1ra.</b>	
<b>ECRR Zona Centro Epoca 2da.</b>	
<b>ECRR Zona Norte Epoca 1ra.</b>	
<b>ECRR Zona Norte Epoca 2da.</b>	
<b>ECRR EEA C. del Uruguay Epoca 2da.</b>	

### MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

<b>Corte de Riego Post-Floración.....</b>	<b>21</b>
<i>Arguissain, G. G.; Villarreal, E. y Cattaneo, F.</i>	
<b>Manejo de Herbicidas.....</b>	<b>24</b>
<i>Arguissain, G. G.; Villarreal, E. y Cattaneo, F.</i>	
<b>Control Químico de Malezas en el Cultivo de</b>	
<b>Arroz, <i>Oriza sativa</i> L.....</b>	<b>27</b>
<i>Marchesini, E.J.</i>	
<b>1. Evaluación de la efectividad de herbicidas graminicidas</b>	
<b>selectivos, aplicados post-emergentes.</b>	
<b>Fitotoxicidad de graminicidas en arroz.....</b>	<b>31</b>
<i>Cattaneo, F.D. y Arguissain, G. G.</i>	
<b>Fertilización en Siembra Directa.....</b>	<b>40</b>
<i>Arguissain, G.G.</i>	

4 *Resultados Experimentales .1994*

<b>Siembra Directa - Fertilización y Riego.....</b>	<b>44</b>
<i>Arguissain, G.G.; Villarreal, E.H. y Cattaneo, F.D.</i>	
<b>Siembra Directa - Herbicida Pre-Siembra.....</b>	<b>46</b>
<i>Arguissain, G.G. y Cottonaro, C.</i>	
<b>Ensayos de Fertilización.....</b>	<b>49</b>
<i>De Battista, J.J.; Reggiardo, E. y Artusi, J.A.</i>	
<b>Gorgojo Acuático.....</b>	<b>55</b>
<i>Villarreal, E.H. y Livore, A.B.</i>	
<b>Control de Enfermedades de Tallo.....</b>	<b>58</b>
<i>Villarreal, E.H. y Livore, A.B.</i>	

## PROLOGO

Con la entrega de esta publicación finaliza el tercer año de trabajo realizado en el marco del PROARROZ.

Los resultados presentados proveen información para que tanto los asesores como los productores tomen decisiones para optimizar el uso de los recursos y la rentabilidad.

La investigación y experimentación es considerada fundamental para obtener tecnologías de impacto que posibiliten el crecimiento vertical estable del sistema productivo donde interviene el arroz. Convencido de esta premisa el PROARROZ continúa contribuyendo al desarrollo del sector mediante el apoyo a la investigación y con una activa labor de transferencia de tecnología.

El esfuerzo compartido de las entidades representantes de los productores, la industria, los profesionales y el INTA ha permitido que el PROARROZ se convirtiera en el interlocutor del sector arrocero.

Con la certeza de que esta labor es perfectible, deseamos que la lectura y discusión de este volumen contribuyan a mejorar nuestros aportes.

Comisión Pro-Mejoramiento  
del Cultivo de Arroz

PROLOGO

En la entrega de este primer libro de la serie PROLOGO, el lector encontrará los resultados de los trabajos realizados en el marco del PROLOGO.

Los resultados presentados poseen un carácter preliminar y no deben ser tomados como definitivos. Los trabajos en curso se irán incorporando a medida que vayan avanzando.

La investigación y desarrollo tecnológico es un proceso continuo que requiere de un esfuerzo constante por parte de los investigadores y de la colaboración de la industria y el sector público. El PROLOGO constituye un instrumento de apoyo al desarrollo tecnológico y a la investigación y con sus actividades se pretende contribuir al desarrollo del sector privado.

El estudio conjunto de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la industria, el sector público y el PROLOGO es un instrumento de apoyo al desarrollo tecnológico y a la investigación y con sus actividades se pretende contribuir al desarrollo del sector privado.

En la entrega de este primer libro de la serie PROLOGO, el lector encontrará los resultados de los trabajos realizados en el marco del PROLOGO.

El Centro de Estudios Científicos  
del Consejo de Administración

## MEJORAMIENTO GENETICO DE ARROZ

### ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO REGIONAL

*Livore, A.B.; Pitter, E.L.; Reggiardo, E.; Vazquez, J.C.; Henderson, O.;  
Blanc, D.; 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 agrofitorfenológico 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 seis ECRR distribuidos en cinco departamentos, Dpto. Uruguay, Dpto. Federal, Dpto. Concordia, Dpto. Villaguay, Dpto. Colón, 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 incluían 21 competidores entre cultivares y líneas y fueron sembrados en parcelas de 5,50 x 1,2m, en hileras a 20 cm de separación con una densidad de 400 pl/m<sup>2</sup>. 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 arrocera y se controló malezas con el herbicida apropiado para cada situación.

El diseño utilizado fue el de Bolques al azar con cuatro repeticiones. Fue analizado por el análisis de varianza del paquete estadístico SAS y se consideraron solo dos repeticiones por problemas de malezas y riego..

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/m<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup> y se realizó un muestreo de panojas de 0,25 m<sup>2</sup>. 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 16/X/93 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas 23/X/93. El control de malezas se realizó con Furore 1,2 l/ha y Tordon 150 cc/ha. Para el control de pájaros se aplicó Draza.

Este ensayo se instaló en una época óptima para el crecimiento del arroz para las condiciones climáticas modales de esta región. Sin embargo las precipitaciones continuas, los días nublados y las temperaturas por debajo de los registros históricos no favorecieron el crecimiento del arroz. Estos factores determinaron que el rendimiento promedio del ensayo fuese de 4769 kg/ha.

El análisis estadístico se realizó sobre dos repeticiones debido al enmalezamiento y falta de agua en las dos repeticiones restantes.

El coeficiente de variación fue de 15% y encabezan los rendimientos promedios el cultivar doble carolina Yeruá PA y el corto japonés Rico. Dentro del tipo comercial largo fino se destacan El Paso 144, H205-82 y el Newbonnet. La línea mencionada expresa su potencial en siembras tempranas manteniendo valores de entero y total superiores al cv. El Paso 144.

Del análisis estadístico de los rendimientos expresados como grano entero por hectárea se observa que el cv Newbonnet se reubica superando a los otros competidores en su tipo de grano, (Cuadro 2), debido a su excelente calidad molinera (porcentaje de grano entero Cuadro 1).

Si bien los rendimientos entre los cultivares y líneas mencionados no eran estadísticamente diferentes existen diferencias de hasta 1000 kg/ha, entre los ubicados en los extremos, que sugiere, que en este ensayo El Paso 144 supera a la línea H144-7.

Esta línea H144-7, de alta calidad de grano superior al cv. San Miguel, presentó una menor altura y mayor rendimiento que el referente. Su calidad molinera, transparencia y su tamaño de grano la ubican como línea promisoría con destino a un mercado de alta calidad.

La calidad de cocción determinada por el porcentaje de amilosa, indicada en el Cuadro 1, caracteriza a los cultivares de mayor rendimiento como intermedios. Los valores observados para el San Miguel, Newbonnet, EP 227, Taim, Tacuarí, Maybelle, B849 1214, Cypress y B8541 T779 son menores que en el resto de los ensayos y años anteriores.

**Cuadro 1. ECRR Zona Sur Epoca 1ra**

Cultivar	Plántulas m <sup>2</sup>	Rendimiento kg/ha	Amilosa %	Grano Entero	Grano Total
Yerúa P.A.	252	7056 a	16	69.9	70.9
Rico	270	6776 a	18	67.8	70.8
El Paso 144	258	6223 ab	27	64.7	66.8
H-121-20	242	6023 abc	20	67.7	70.7
H-205-82	264	5822 abc	22	65.6	68.4
Newbonnet	222	5773 abc	21	70.0	71.1
CT 6919	239	5705 abc	27	65.3	68.8
Colombiano	203	5640 abc	26	65.5	68.1
Cypress	477	5380 abcd	21	69.4	70.4
H-144-7	312	5311 abcd	24	67.8	69.3
San Miguel	147	4572 bcd	22	69.0	69.9
B8541 T779	160	4292 cdef	22	66.2	68.4
H-205-51	152	4247 cdef	22	65.6	67.7
Irga 416	320	3823 def	21	67.8	69.8
Irga 414	326	3646 def	24	66.4	68.0
Taim	229	3431 ef	24	65.4	68.1
El Paso 227	214	3374 ef	22	67.9	71.0
Tacuarí	264	3313 ef	22	67.5	69.3
Maybelle	164	3143 ef	22	68.4	70.2
B849-1214	149	3019 ef	21	64.1	67.6
Yerbal	182	2782 f	23	66.6	69.9

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

**Cuadro 2. Rendimiento de grano entero y total por hectárea**

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
Yerúa P.A.	4933 a	5006
Rico	4601 ab	4801
H-121-20	4081 ab	4261
Newbonnet	4044 abc	4107
El Paso 144	4027 abc	4157
H-205-82	3822 abcd	3985
Cypress	3735 bcd	3788
CT 6919	3730 bcd	3928
Colombiano	3693 bcd	3844
H-144-7	3600 bcde	3680
San Miguel	3155 cdef	3196
B8541 T779	2841 defg	2938
H-205-51	2779 defg	2875
Irga 416	2589 efg	2670
Irga 414	2423 fg	2481
El Paso 227	2293 fg	2397
Taim	2244 fg	2336
Tacuarí	2238 fg	2297
Maybelle	2150 fg	2206
B849-1214	1938 g	2042
Yerbal	1858 g	1946

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 10/XI/93 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas 22/XI/93. El control de malezas se realizó con Facet + Propanil (17/XII/93).

Si bien esta es la primera época de siembra de la zona centro la fecha de emergencia nos indica que el ensayo se estableció unos 30 días más tarde que la fecha óptima (15/X). Las precipitaciones que se sucedieron en los meses de octubre y noviembre impidieron el cumplimiento del cronograma previsto.

El análisis estadístico se realizó sobre 2 repeticiones debido a problemas de riego en el ensayo en general que afectó seriamente a dos bloques.

El promedio general del ensayo fue de 4190 kg/ha con un coeficiente de variación de 13.7%. Se destacaron como un conjunto los cultivares El Paso 144, Chui, CT6919 y Taim con rendimientos cercanos a los 5500 kg/ha seguidos por otro grupo formado por Newbonnet, IRGA 416 Tacuarí y H144-7 con rendimientos próximos a los 4600 kg/ha. Estos dos grupos muestran probablemente la superioridad de los tipos de planta tropical sobre los tipos de planta americana para condiciones desfavorables de riego.

Los rendimientos de grano entero por hectárea (Cuadro 4) muestran un cambio en el ordenamiento de los participantes donde el Taim, Chui y El Paso 144 son superados por CT6919. Con respecto al parámetro de grano entero se destacan los cultivares Newbonnet, Tacuarí y la línea H144-7. El cv Cypress también tiene un excelente rendimiento industrial pero su tipo de grano es demasiado pequeño para nuestro mercado destino.

Los valores de amilosa de los cultivares y líneas de mayor rendimiento se encuentran dentro de la categoría intermedia excepto aquellas de tipo de grano doble carolina o corto japonés (Yerúa P.A., H121-20, Rico). Se determinaron valores en algunos cultivares algo menores que los normales reportados anteriormente (Maybelle, IRGA 416, B849-1214, B8541 T779 y Cypress), indicando un cambio debido a la localidad o alguna interferencia en la determinación colorimétrica. Estas variaciones son objeto de estudio en el laboratorio de calidad culinaria de la EEA.

**Cuadro 3. ECRR Zona Centro Epoca 1ra**

Cultivar	Plántulas m <sup>2</sup>	Rendimiento kg/ha	Amilosa %	Grano Entero	Grano Total
El Paso 144	189	5570 a	28	66.0	68.3
Chui	258	5560 a	25	60.8	69.6
CT 6919	268	5439 a	25	69.0	71.8
Taim	201	5407 ab	25	65.1	67.9
Newbonnet	130	4881 abc	24	69.4	71.8
Yerua P.A.	165	4786 abcd	18	70.4	72.0
Irga 416	187	4549 abcde	21	65.9	69.2
Tacuarí	147	4452 abcde	22	68.2	70.1
H-144-7	163	4450 abcde	24	69.1	71.1
H-121-20	165	4411 abcde	20	70.7	71.6
H-205-51	148	4251 abcde	24	67.3	69.1
Cypress	196	4224 abcde	22	69.7	71.1
Colombiano	141	4191 abcde	26	65.8	69.2
B849-1214	139	4177 abcde	23	64.8	68.6
Rico	168	4027 bcde	18	67.5	69.5
San Miguel	146	3640 cdef	24	67.8	70.3
Irga 414	186	3619 cdef	24	67.1	68.7
Yerbal	157	3417 def	24	63.9	70.0
El Paso 227	202	3248 ef	24	68.5	72.2
H-205-82	128	3169 ef	24	64.3	69.6
B8541 T779	237	2392 f	24	64.2	68.5
Maybelle	131	2326 f	22	63.8	68.9

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

**Cuadro 4. Rendimiento de grano entero y total por hectárea**

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
CT 6919	3755 a	3905
El Paso 144	3681 ab	3801
Taim	3520 abc	3671
Newbonnet	3386 abcd	3504
Chui	3375 abcde	3871
Yeruá P.A.	3364 abcde	3442
H-121-20	3119 abcdef	3156
H-144-7	3074 abcdef	3161
Tacuari	3038 abcdef	3119
Irga 416	3003 abcdef	3143
Cypress	2943 abcdefg	3003
H-205-51	2860 abcdefg	2935
Colombiano	2755 bcdefg	2898
Rico	2716 cdefg	2792
B849-1214	2703 cdefg	2862
San Miguel	2467 defg	2557
Irga 414	2427 efgh	2484
El Paso 227	2226 fgghi	2344
Yerbal	2181 fgghi	2392
H-205-82	2036 ghi	2206
B8541 T779	1534 hi	1639
Maybelle	1484 i	1603

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

### ECRR Zona Centro 2da Epoca

La fecha de siembra fue el 23/XI/93 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas 05/XII/93. El control de malezas se realizó con Facet 1,4 l/ha + Banvel 120 cc/ha y Decis 300 cc/ha (20/XII/93) para el control de gorgojo acuático.

A pesar de la avanzada fecha de emergencia de las plántulas, el rendimiento promedio del ensayo y los cultivares líderes mostraron altos valores en esta variable. Es necesario señalar que las temperaturas medias, máximas y el nivel de radiación de los primeros 13 días de marzo, donde se produjo la prefloración y floración, fueron iguales o superiores a las de febrero, presentando condiciones favorables para los cultivares de ciclo temprano e intermedio.

Se analizaron dos repeticiones con un promedio general del ensayo de 5152 kg/ha y un coeficiente de variación de 12.5 %.

Los cultivares de mayor rendimiento fueron Taim, El Paso 144 e IRGA 416 formando un grupo que incluye a los arroces con tipo de planta tropical con una media de 7100 kg/ha. El segundo grupo identificable lo conforman Maybelle, Yerbal e IRGA 414 con un valor medio de 6500 kg/ha si bien no son estadísticamente diferentes de los primeros.

Cultivares y líneas que tienen comportamiento superior a la media como Newbonnet, H144-7 y Tacuarí, entre otros, produjeron rendimientos significativamente menores a la media de esta experiencia como resultado de un severo ataque de aves que no pudo ser controlado a pesar del uso del repelente Draza. Es claro que esto refleja la sensibilidad a la presencia de aves en el cultivo ya sea por la exposición de la panoja, su facilidad de desgrane y/o su precocidad.

Respecto a la variable calidad industrial se observó una depresión en los valores de grano entero del cv. El Paso 144 y Taim en el grupo de mayor rendimiento, que aunque reducen la diferencia con el segundo grupo, mantienen su posición de superiores. Los porcentajes de grano entero y total de los participantes de alta calidad industrial, Newbonnet, H144-7, se mantienen como los mejores del ensayo.

**Cuadro 5. ECRR Zona Centro Epoca 2da.**

Cultivar	Plántulas m <sup>2</sup>	Rendimiento kg/ha	Amilosa %	Grano Entero	Grano Total
Taim	248	7229 a	28	64.5	67.6
El Paso 144	235	7151 a	27	58.5	65.5
Irga 416	243	7087 a	22	68.2	70.2
Maybelle	235	6662 ab	24	67.3	70.2
Yerbal	200	6503 abc	25	61.6	69.6
Irga 414	190	6456 abcd	27	65.2	67.9
Yerúa P.A.	220	6207 abcde	18	69.8	71.8
Colombiano	208	6127 abcde	27	64.3	67.9
H-121-20	210	6019 abcde	21	68.7	70.9
Rico	193	5768 abcde	19	70.0	70.4
El Paso 227	158	5351 bcdef	25	66.9	70.3
San Miguel	218	4936 cdefg	24	62.7	68.7
Cypress	210	4818 defg	25	69.7	70.6
B849-1214	138	4740 efg	25	66.1	68.8
Tacuari	243	4683 efg	24	67.2	70.3
H-144-7	158	4067 fgh	24	69.3	71.1
H-205-51	190	3845 fgh	24	63.5	69.1
B8541 T779	223	3679 gh	24	66.3	68.9
CT 6919	235	3493 gh	27	66.2	70.4
H-205-82	190	2798 h	24	64.0	68.4
Newbonnet	183	2684 h	24	68.8	70.7

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

**Cuadro 6. Rendimiento de grano entero y total por hectárea.**

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
Irga 416	4840 a	4975
Taim	4648 ab	4887
Maybelle	4482 abc	4674
Yerúa P.A.	4330 abcd	4457
El Paso 144	4184 abcde	4681
Irga 414	4171 abcde	4384
H-121-20	4134 abcde	4264
Rico	4035 abcde	4058
Yerbal	4015 abcde	4526
Colombiano	3915 abcdef	4157
El Paso 227	3579 bcdefg	3759
Cypress	3358 cdefgh	3402
Tacuari	3163 defgh	3290
B849-1214	3133 efgh	3261
San Miguel	3098 efgh	3391
H-144-7	2821 fghi	2889
H-205-51	2440 ghi	2657
B8541 T779	2437 ghi	2535
CT 6919	2318 hi	2459
Newbonnet	1847 i	1896
H-205-82	1789 i	1912

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

### ECRR Zona Norte 1ra Epoca

La fecha de siembra fue el 09/XI/93 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas 20/XI/93.

El rendimiento promedio del ensayo fue de 6220 kg/ha con un coeficiente de variación de 8.2%. Los mejores valores promedios fueron alcanzados por los cultivares Chui y El Paso 144 diferentes estadísticamente del resto. Sus rendimientos de más de 8000 kg/ha demuestran el potencial de estos cultivares bajo buenas condiciones de manejo. El cultivar Colombiano se encuentra en tercer lugar aunque su bajo porcentaje de entero lo desplaza significativamente en su rendimiento de grano entero/ha (Cuadro 8).

La línea H144-7 junto al Taim, IRGA 414 y San Miguel conforman un segundo grupo con rendimientos aproximados a los 6700 kg/ha.

Si observamos los rendimientos de grano entero/ha del Cuadro 8 se comprueba una reubicación de los participantes en la que el Taim es relegado y el IRGA 414 difiere significativamente del resto superior. Alternativamente el cultivar Newbonnet y la línea H144-7 mejoran su posición sin diferencias significativas con los dos mejores.

Dentro del tipo de grano doble carolina se distingue el Yeruá P.A. tanto en rendimiento agrícola como en porcentaje de grano entero superando a la línea H121-20. Ambos presentaron ataque en el nudo de la panoja de *Pyricularia oryzae*, ratificando su susceptibilidad a este hongo.

Los valores de porcentaje de amilosa en esta localidad y época de siembra mantienen a todos los participantes en la categoría de intermedios en el caso de los tipos largo fino y bajos a los tipos doble carolina y corto japonés.

Cuadro 7. ECRR Zona Norte Epoca 1ra.

Cultivar	Plántulas m <sup>2</sup>	Rendimiento kg/ha	Amilosa %	Grano Entero	Grano Total
Chui	75	8264 a	26	61.9	69.6
El Paso 141	189	8000 ab	27	63.2	67.3
Colombiano	175	7129 bc	28	62.7	67.3
Rico	118	6854 cd	19	69.5	70.9
Yeruá P.A.	197	6816 cd	18	71.6	72.8
H-144-7	158	6781 cd	24	66.6	70.0
Taim	198	6690 cde	26	63.6	66.9
Irga 416	158	6675 cde	22	67.0	68.8
San Miguel	162	6627 cde	24	67.8	70.1
B849-1214	114	6487 cde	24	66.2	68.7
Newbonnet	160	6487 cde	24	69.5	71.6
CT 6919	145	6395 cde	27	60.8	67.4
Tacuari	138	6250 cdef	23	67.5	70.5
El Paso 227	158	6169 cdef	23	70.0	71.4
Irga 414	227	6006 cdef	26	66.0	67.9
H-121-20	167	5786 def	21	70.3	71.5
Yerbal	206	5495 ef	25	68.6	71.1
Cypress	260	5129 f	24	69.5	70.4
H-205-51	221	5128 f	23	63.9	67.0
H-205-82	189	5080 f	25	60.7	66.8
B8541 T779	170	5054 f	24	66.8	69.3
Maybelle	136	3723 g	23	68.6	70.2

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

**Cuadro 8. Rendimiento de grano entero y total por hectárea**

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
Chui	5114 a	5756
El Paso 144	5060 ab	5388
Yerúa P.A.	4881 abc	4965
Rico	4764 abcd	4863
H-144-7	4516 abcde	4747
Newbonnet	4508 abcde	4645
San Miguel	4493 abcde	4645
Colombiano	4475 abcde	4798
Irga 416	4473 abcde	4593
El Paso 227	4311 bcdef	4408
B849-1214	4295 bcdef	4457
Taim	4251 cdef	4479
Tacuarí	4216 cdef	4406
H-121-20	4067 defg	4140
Irga 414	3965 efgh	4081
CT 6919	3890 efgh	4314
Yerbal	3771 efghi	3907
Cypress	3565 fgghi	3613
B8541 T779	3378 ghi	3503
H-205-51	3277 hi	3438
H-205-82	3077 ij	3393
Maybelle	2556 j	2614

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 24/XI/93 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas 06/XII/93.

El promedio general del ensayo de 5485 kg/ha señala una depresión de los rendimientos debido a la siembra tardía. Sin embargo un coeficiente de variación del 4% permite detectar diferencias significativas entre participantes con valores más próximos. Se destaca estadísticamente el CT6919 que debido a las buenas condiciones de la primera quincena de marzo alcanza a cumplir su ciclo normalmente. En segundo lugar dentro del tipo largo fino se ubica la línea H144-7 seguida por el Newbonnet y el Taim.

Si consideramos el rendimiento de grano entero por hectárea observamos una reubicación de los participantes donde la línea H144-7 no difiere significativamente del CT6919 seguidos de un grupo de cultivares encabezado por Newbonnet.

El cultivar Yerúa P.A. supera ampliamente a la línea H121-20, ambos de tipo doble carolina, demostrando su estabilidad de rendimientos y su calidad industrial.

Al igual que en la primera época de siembra los valores de porcentaje de amilosa determinados, mantienen a los participantes dentro de la categoría de intermedios para el tipo largo fino y bajos para los tipos doble carolina y corto japonés.

Cuadro 9. ECRR Zona Norte Epoca 2da

Cultivar	Plántulas m <sup>2</sup>	Rendimiento kg/ha	Amilosa %	Grano Entero	Grano Total
CT 6919	143	7449 a	24	64.9	69.1
Yerúa P.A.	150	6927 b	19	70.2	71.4
Rico	142	6803 b	19	69.2	70.8
H-144-7	140	6629 bc	23	69.3	71.7
Newbonnet	108	6182 cd	24	67.3	70.5
Taim	151	6163 cd	26	64.4	67.2
Colombiano	178	6088 de	25	63.4	68.0
Tacuari	119	5756 de	24	67.6	70.8
Yerbal	133	5729 de	25	67.8	71.6
San Miguel	108	5699 de	24	67.3	70.8
El Paso 144	163	5615 e	26	64.9	68.4
B849-1214	115	5149 f	24	66.5	69.4
Cypress	131	5070 f	23	69.7	71.4
H-205-82	150	4991 fg	22	63.4	68.0
El Paso 227	118	4781 fg	24	68.9	71.5
Irga 416	164	4742 fg	20	64.6	68.2
Irga 414	132	4717 fg	25	65.9	67.9
Maybelle	105	4715 fg	24	67.7	70.4
H-205-51	118	4688 fg	22	66.4	68.4
H-121-20	121	4529 g	20	66.6	70.5
B8541 T779	132	2766 h	24	65.1	68.6

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

Cuadro 10. Rendimiento de grano entero y total por hectárea

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
Yerúa P.A.	4871 a	4946
CT 6919	4841 a	5147
Rico	4707 a	4816
H-144-7	4594 a	4753
Newbonnet	4165 b	4361
Taim	3968 bc	4145
Tacuari	3894 bc	4078
Yerbal	3884 bc	4105
Colombiano	3864 bc	4140
San Miguel	3835 bcd	4035
El Paso 144	3644 cde	3841
Cypress	3534 cdef	3622
B849-1214	3424 defg	3574
El Paso 227	3294 efg	3419
Maybelle	3192 fg	3319
H-205-82	3164 fg	3397
H-205-51	3115 fg	3209
Irga 414	3109 fg	3203
Irga 416	3064 g	3237
H-121-20	3021 g	3195
B8541 T779	1801 h	1897

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

**ECRR EEA Concepción del Uruguay Epoca 2da.**

La fecha de siembra fue el 24/XI/93 observándose el nacimiento del 50% de las plántulas 6/XII/93. El control de malezas se realizó con Furore 1,2 l/ha + Tordon 24-k 120 cc/ha (30/XII/93. Para el control de Gorgojo acuático se aplicó insecticida Trebón

El análisis estadístico se realizó con dos repeticiones y el promedio general del ensayo fue de 4160 kg/ha con un coeficiente de variación de 15,9%. No se detectaron diferencias estadísticas significativas entre la mayoría de los participantes debido al alto coeficiente de variación. Sin embargo se destacan en el orden de rendimientos el IRGA 416, Tacuarí, Maybelle y la línea H144-7. Es evidente que la fecha de siembra se encuentra en el límite para el cultivo del arroz, en esta región, por razones de temperatura y radiación.

En este ensayo la línea H121-20 supera al Yeruá P.A. dentro de los granos de tipo comercial doble carolina.

Los valores de grano entero por hectárea destacan la calidad en este ensayo de Tacuarí que supera al IRGA 414. Los valores del porcentaje de amilosa no son diferentes a los determinados en los otros ensayos para todos los participantes.

**Cuadro 11. ECRR EEA C. del Uruguay Epoca 2da.**

Cultivar	Plántulas m <sup>2</sup>	Rendimiento kg/ha	Amilosa %	Grano Entero	Grano Total
Rico	239	5433 a	21	68.0	71.0
Irga 416	258	5306 ab	24	65.2	70.2
Tacuarí	183	5049 abc	26	69.0	71.4
Maybelle	257	4985 abc	26	66.3	70.3
H-121-20	221	4912 abc	21	67.0	71.7
Irga 414	200	4581 abcd	26	62.7	68.3
H-144-7	286	4441 abcd	24	63.3	69.9
Taim	225	4397 abcd	29	59.4	67.9
Colombiano	214	4306 abcd	26	64.2	69.1
Yeruá P.A.	258	4232 abcd	21	68.9	70.8
Cypress	285	4184 abcd	26	67.9	71.6
B849-1214	156	4166 abcd	27	64.8	34.7
CT 6919	225	4138 abcd	25	63.3	69.6
El Paso 227	225	4076 abcd	25	64.5	71.2
Yerbal	237	3942 abcde	27	62.7	70.9
El Paso 144	183	3785 abcde	27	55.3	68.2
H-205-51	213	3672 bcde	23	65.1	70.2
H-205-82	179	3508 cde	23	63.5	69.2
B8541 T779	232	3209 de	25	66.3	68.8
Newbonnet	198	2926 de	25	67.9	71.1
San Miguel	186	2312 e	25	56.8	67.0

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

**Cuadro 12. Rendimiento de grano entero y total por hectárea**

Cultivar	Grano Entero kg/ha	Grano Total kg/ha
Rico	3692 a	3854
Tacuarí	3482 ab	3603
Irga 416	3453 abc	3725
Maybelle	3303 abcd	3502
H-121-20	3288 abcd	3522
Yerúa P.A.	2913 abcde	2994
Irga 414	2876 abcde	3132
Cypress	2856 abcde	2995
H-144-7	2811 abcde	3105
Colombiano	2761 abcde	2972
B849-1214	2699 abcde	2891
El Paso 227	2628 abcde	2900
CT 6919	2620 abcde	2880
Taim	2599 bcde	2973
Yerbal	2462 bcde	2792
H-205-51	2379 cde	2579
H-205-82	2227 def	2424
B8541 T779	2127 ef	2207
El Paso 144	2093 ef	2579
Newbonnet	1986 ef	2081
San Miguel	1309 f	1547

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

### Análisis Conjunto de la 1era Época de Siembra

Se tomaron los participantes que presentaron características promisorias en dos localidades, Zona Centro y Zona Norte, considerando que ambas se establecieron y emergieron simultáneamente (20-22/XI). La primera época de siembra de la Zona Sur fue sembrada un mes más temprano (20/X), antes de las continuas precipitaciones de fines de octubre y noviembre.

Las diferencias entre los promedios generales de los ensayos dentro de esta época, Zona Norte 6628 kg/ha y Zona Centro 4190 kg/ha, nos permite indentificar dos condiciones de fertilidad contrastantes donde la Zona Norte sobresale significativamente.

Se observa que en ambas se destacan los cultivares Chui y El Paso 144 señalando su estabilidad en ambas condiciones. La línea H144-7 demuestra su respuesta a ambientes de alta fertilidad y si consideramos la variable rendimiento de grano entero por hectárea se minimizan las diferencia con los cultivares anteriores. En ambos ensayos esta línea de alta calidad supera al cultivar de referencia San Miguel.

### Análisis Conjunto de la 2da Época de Siembra

Se compararon el ensayo en la EEA C. del Uruguay, Zona Centro y Zona Norte en la segunda época de siembra. La primera observación es señalar que esta fecha de emergencia en la Zona Sur en especial, se encuentra en el límite de la posibilidad de sembrar arroz. Dada esta situación los rendimientos promedios de los ensayos se ordenan de mayor a menor en un sentido Norte-Sur.

En esta época de siembra no se presenta un patrón homogéneo a través de los ensayos. Sin embargo en la Zona Sur y Centro los cultivares de ciclo corto (IRGA 414, 416 y Maybelle) encabezan los rendimientos promedios con respecto a los de ciclo más largo que se ven desfavorecidos por la reducción de temperatura y radiación.

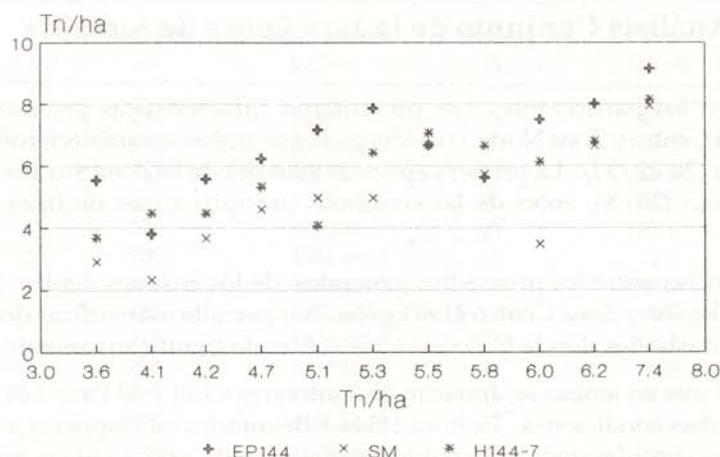
Respecto a las otras dos Zonas se observa una ventaja de Taim y El Paso 144 en la Zona Centro y de CT6919 en la Zona Norte donde pudo cumplir su ciclo satisfactoriamente.

### Análisis de la línea H144-7, El Paso 144 y San Miguel.

Considerando los últimos dos años de ensayos se suman once ensayos en diferentes localidades, épocas de siembra y años que nos permiten comparar el comportamiento de la línea promisoría H144-7 versus los cultivares referentes El Paso 144 y San Miguel.

En el gráfico 1 los valores de la ordenada presenta los valores promedios de cada uno de los participantes en cada ensayo. En el eje de las abscisas se ordenan de menor a mayor los valores promedios generales de cada ensayo como un indicador del ambiente.

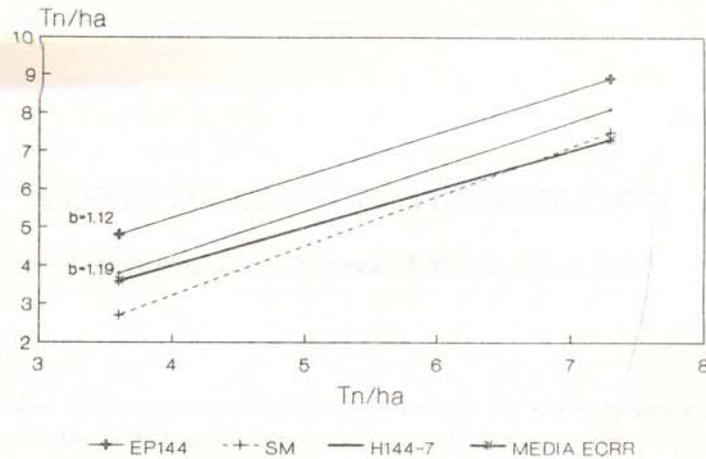
**Gráfico 1. Rendimientos promedios de H144-7, El Paso 144 y San Miguel respecto a los rendimientos promedio de cada ECRR 93 y 94.**



Se observa que los rendimientos de El Paso 144 son mayores que los de la línea H144-7 en el 70 % de los ensayos y ésta supera al San Miguel en el 90% del total. La diferencia estimada entre El Paso 144 y la línea H144-7 para condiciones de alta fertilidad es de 10%. (Gráfico 1)

La regresión del promedio de cada ensayo y los promedios de cada cultivar presentan un coeficiente mayor para la línea H144-7 que para El Paso 144 (1.19, 1.12) respectivamente indicando una alta respuesta a condiciones ambientales óptimas de alta fertilidad y radiación para los competidores que superan la recta de valores promedios (Gráfico 2) .

Gráfico 2. Regresión de los rendimientos promedios de H144-7, El Paso 144, San Miguel y el rendimiento promedio de cada ECRR 93 y 94.



### Conclusiones

Las fechas de siembra de esta campaña han permitido ratificar lo establecido en el trabajo de Arguissain 1985 sobre la depresión de los rendimientos, a medida que la emergencia del cultivo se retrasa con respecto a la segunda quincena de octubre.

Nuevamente se destaca el cultivar El Paso 144 como el de mayor rendimiento en cuatro de los seis ensayos. Si bien el Chui demostró, en aquellos ensayos en que fue incluido, un excelente rendimiento agrícola su calidad molinera es inferior.

La línea H205-82 logra rendimientos cercanos a El Paso 144 solamente en la única siembra temprana, Zona Sur (23/X), ratificando su capacidad de producción condicionada a su ciclo.

La línea H144-7 supera al cultivar San Miguel tanto en rendimiento agrícola como en calidad molinera y si bien no alcanza los valores máximos de El Paso 144, su diferencia es estimada en un 10% para condiciones de alto potencial de rendimiento.

El cultivar Yeruá P.A. demostró su ventaja de ciclo corto y superó a la línea H121-20 dentro del tipo doble carolina.

El cultivar Rico expresó un excelente potencial de rendimiento y calidad molinera en cuatro de los seis ensayos con un ciclo de crecimiento reducido.

Los parámetros de calidad culinaria que se determinaron mantuvieron a los participantes dentro de la categoría de intermedios a los de tipo largo fino y bajos a los de tipo doble carolina y corto japonés.

### **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.
- Juliano, B.O. 1971. A simplified assay for milled rice amylose. *Cereal Science Today*, Vol. 16 N° 11.

## MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ

### CORTE DE RIEGO POST-FLORACIÓN

*Arguissain, G.G.; Villarreal, E.H.; Cattaneo, F.D.*

#### Introducción

La necesidad de riego en el cultivo de arroz, ha sido mencionada en muchas oportunidades, señalando la trascendencia de esta práctica en lo que respecta al control de malezas y a la generación de un ambiente apto para el logro de un buen rendimiento. Por otra parte su utilización tiene una importante incidencia en el costo de producción. Para realizar *un manejo eficiente*, se deben hallar las estrategias de utilización que permitan mantener sus ventajas y disminuir su costo.

La altura de agua es una componente de la cantidad de agua a utilizar. El manejo de la altura de agua tiene efectos sobre el tipo de cultivar utilizado, así en general los cultivares de porte bajo requieren menor nivel de agua que los de porte tradicional. La limitación que presenta este manejo, esta dado fundamentalmente por la pendiente del terreno que se destinará al cultivo, en particular aquellos lotes con altas pendientes no permiten realizar manejos de niveles bajos de agua.

Otra variable que puede ser manejada es el período en que el arroz está inundado. El momento de entrada de agua resulta fundamental por su complementariedad con el uso de herbicidas; en el momento de diferenciación y encañado realiza su aporte en la definición del número de flores; y en el momento de floración e inicio del llenado promueve la regulación térmica que previene la incidencia de bajas temperaturas. Con respecto al período posterior, el de llenado de granos Reis et al (1992) en un trabajo realizado en 2 localidades de Brasil, concluye que en las zonas con suelos de menor drenaje es posible retirar el agua en floración, pero la misma se debe mantener hasta por lo menos 20 días después de floración en los suelos con buen drenaje.

La capacidad de retención de agua en muchos de nuestros suelos arroceros, podría permitir acortar el período de riego sin afectar el rendimiento y su calidad.

Para nuestra zona, muchas veces la alternativa de un corte de agua en forma temprana, ha sido cuestionada por la posibilidad de incidencias de altas temperaturas que acelerarían el proceso de madurez con los consiguientes riesgos de producir granos quebrados, sin embargo esta alternativa puede ser utilizada cuando se ingresa a la trilla con una humedad del grano del orden del 22-24% y teniendo una alta capacidad de cosecha. Por otra parte, la posibilidad de cosecha en suelo seco aumentaría la velocidad de la misma.

## Objetivo

Evaluar el efecto de la reducción de riego post-floración sobre el rendimiento y calidad industrial del grano.

## Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el campo experimental de la EEA INTA C. del Uruguay, sobre un suelo Vertic haplaquept.

La siembra se realizó el 28/X/93 con el cultivar San Miguel INTA, y la emergencia se produjo el 9/XI/93.

Se realizó control de malezas con fenoxaprop-etil a razón de 1,1 l/ha (p.c.).

El inicio del riego fue el 14/XII/94

En el momento de diferenciación de la panoja se aplicó urea a razón de 100 kg/ha.

El 100% de floración se completo el 14/II/94.

El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con 4 repeticiones. La dimensión de las parcelas fue de 16 m<sup>2</sup>, y cada una recibió riego individual.

Los tratamientos fueron:

- 1) Retiro del agua 10 días post-panojamiento (24/II/94)
- 2) Retiro del agua 40 días post-panojamiento (madurez de cosecha)

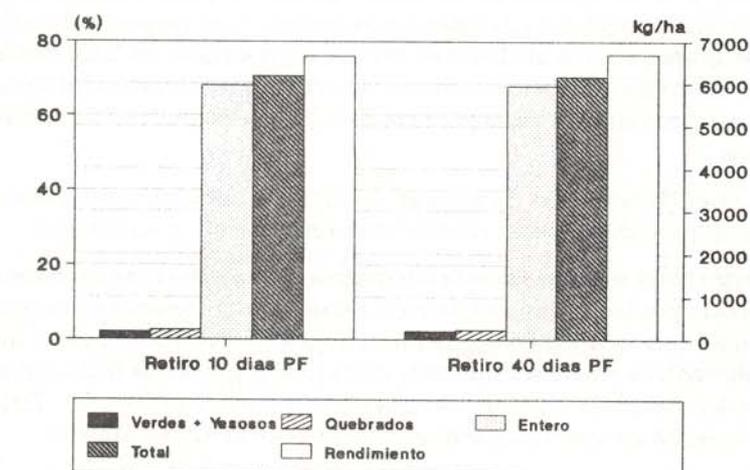
La cosecha se realizó con 22% de humedad sobre un área de 2,40 m<sup>2</sup>.

Se evaluó rendimiento, grano total, entero, quebrado, verde y yesoso.

## Resultados

No se detectaron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas, los valores de las mismas se muestran en el Gráfico 1.

**Gráfico 1. Valores de rendimiento grano total, entero, quebrado, verde y yesoso para los diferentes tratamientos efectuados.**



PF=post-floracion

Es necesario mencionar que la cosecha del tratamiento 1 se efectuó 9 días antes respecto del tratamiento 2, no obstante ambos presentaron el mismo porcentaje de humedad a cosecha.

### Discusión

El mayor tiempo que requirió el tratamiento 2 en alcanzar el momento de cosecha (22% de humedad) probablemente se debió a que la baja temperatura del agua de riego, que se siguió suministrando a las parcelas experimentales, haya influido en la velocidad de madurez.

Durante el período de floración hasta la cosecha del tratamiento 1 se presentaron características climáticas, favorables para la manifestación de grano quebrado, así las temperaturas máximas resultaron elevadas, con un promedio del orden de 29.5°C, con una temperatura media de 22°C, y con la presencia de una alta cantidad de horas de rocío superior a lo normal.

Los resultados obtenidos muestran buenas expectativas en reducir el número de días de riego del cultivo, ya que tanto las variables de rendimiento como de calidad no mostraron diferencias. No obstante lo alentador de estos resultados, resulta necesario confirmar los mismos en experiencias a campo en lotes de mayor magnitud.

### Bibliografía Citada

- Reis, M de S.; Sanza, A.F. de; Soares, A.A.; da Silva, E.L. 1992. Efeito da época de retirada da água sobre o rendimento de engenho e qualidade de grãos na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) IRRIGADO. Ciencia e Prática 16:1 31-34.

## MANEJO DE HERBICIDAS

*Arguissain, G.G.; Villarreal, E.H; Cattaneo, F.D.*

### Introducción

El control de malezas, así como la fertilización del cultivo, son dos prácticas de uso habitual. El control temprano de malezas es una práctica recomendada para limitar el efecto de competencia de la maleza con el arroz, y por otra parte de mejorar el efecto herbicida de los productos. No obstante esta recomendación, en algunas oportunidades, ese control temprano no resulta posible.

La fertilización nitrogenada permite aumentar los rendimientos de arroz, aunque muchas veces se ha cuestionado sobre las ventajas de esta práctica si el cultivo presenta competencia por malezas.

Las malezas en el cultivo de arroz, presentan una variabilidad de situaciones en las cuales resulta necesario definir el efecto de las prácticas de control y fertilización, para eficientizar el uso de esos insumos.

### Objetivo

Cuantificar el efecto de fertilización y del control de malezas (temprano y tardío) bajo dos condiciones diferentes de presión de competencia.

### Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en el Campo Experimental de Arroz de la EEA INTA C. del Uruguay.

La historia del lote fue arroz, y 3 años con barbecho. El suelo presentó un contenido de materia orgánica del orden de 2,7%.

La siembra se efectuó el 28/X/93 con el cultivar San Miguel INTA. La emergencia se produjo el 9/XI/93.

Para generar la diferente presión de competencia de malezas, las parcelas destinadas a una menor presión fueron laboreadas nuevamente con vibrocultivador justo antes de la siembra, esto permitió proporcionar una cobertura diferente de la maleza al momento de control. Las malezas presentes fueron *Echinochloa colonum* (capín) y *Brachiaria plantyphylla* (brachiaria).

El diseño experimental utilizado fue en parcelas divididas con arreglo factorial, dispuestos en bloques con tres repeticiones.

El tratamiento principal fue la fertilización en dosis de 0 y 100 kg urea/ha, aplicada el 12/I/94 (diferenciación de la panoja). Los subtratamientos con arreglo factorial fueron:

Alta presión de competencia (80% de cobertura de malezas)

Baja presión de competencia (40% de cobertura de malezas)

Control temprano (30 días de emergencia)

Control tardío (58 días de emergencia)

Las dimensiones de las parcelas fueron de 16 m<sup>2</sup>. La cosecha se realizó en forma manual sobre un área de 0,5 m<sup>2</sup> por subtratamiento. Se efectuó recuento de plantas, panojas/m<sup>2</sup> y se determinó el rendimiento en grano.

El análisis de varianza se efectuó mediante el paquete estadístico SAS.

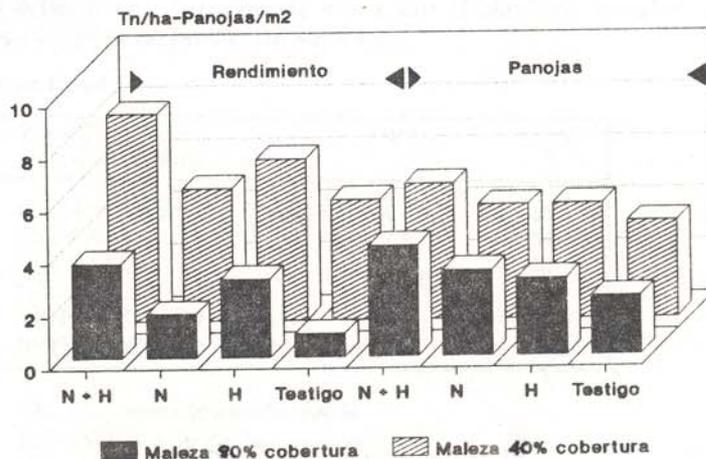
### Resultados

No se halló efecto de interacción entre los diferentes tratamientos aplicados, si se halló efecto general de nitrógeno que aumento significativamente los rendimientos y el número de panojas (P<0.08 y P<0.03). El control temprano permitió obtener rendimientos y un número de panojas mayor a los tratados tardíamente (P<0.01 y P<0.01).

La baja presión de competencia presentó valores más altos de rendimiento y de panojas (P<0.01 y P<0.01), siendo este tratamiento el que genero los mayores aportes al rendimiento. Así la diferencia entre fertilizado y no fertilizado fue de 900 kg/ha, la diferencia producida por la aplicación temprana vs. la tardía fue de 2.100 kg/ha, y la condición de una baja presión de competencia vs. una alta presión aportó 3.625 kg/ha.

Los valores de rendimiento y panojas/m<sup>2</sup> para cada tratamiento se muestran en el gráfico.

Gráfico 1. Rendimiento en grano y número de panojas/m<sup>2</sup> de los diferentes tratamientos ensayados



## **Discusión**

Es posible especular que el tratamiento de control temprano de malezas debería de producir el mismo rendimiento tanto en las parcelas con alta o baja infestación de malezas debido a lo efectivo de su control, no obstante durante los 30 días transcurridos de la emergencia hasta el momento del tratamiento, la competencia resultó superior en el tratamiento que presentaba el mayor volumen de malezas. Navarro (1992) cita que los niveles de competencia comienzan entre los 5 a 15 días de emergido el arroz y la maleza, y por otra parte cita la mayor competitividad por un mayor número de malezas.

La importante diferencia hallada entre los dos niveles de presión de competencia evidencia la trascendencia de que el control de malezas debe ser previsto no cuando el cultivo se encuentre implantado, sino a través del manejo del lote, de forma tal que el nivel de malezas que van a competir con el cultivo sea el menor posible.

El efecto aditivo de utilizar el herbicida temprano y el de aplicar fertilizante, se pone de manifiesto en las diferencias halladas. Sin embargo, no podemos reparar con nitrógeno la totalidad del daño ocasionado por un retraso en la aplicación del herbicida.

Los niveles de competencia generados en este ensayo resultaron ser la principal limitación del rendimiento, por lo que se considera que para estas condiciones el control de maleza resulta prioritario.

Se plantea una nueva hipótesis de utilizar dosis fraccionadas de fertilizante que interaccionen con el herbicida, para mejorar los rendimientos.

## **Bibliografía Citada**

Navarro, E. 1992. Las malezas del arroz. Descripción y control. Asociación de Ingenieros Agrónomos del Nordeste de Entre Ríos. Entre Ríos. Argentina. 121 pp.

## CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ, *Oryza sativa* L.

*Marchesini, E.J.*

### 1. EVALUACION DE EFECTIVIDAD DE HERBICIDAS GRAMINICIDAS SELECTIVOS, APLICADOS POST-EMERGENTES.

#### Objetivos

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

Evaluar la selectividad y reacción varietal.

#### Materiales y Métodos

**Lugar:** I.N.T.A.- E.E.A. C. del Uruguay - Campo Experimental Arrocerero.

**Tipo de suelo:** Vertic Haplaquet, M-O:2,6%; pH:6.2.

**Cultivar de arroz utilizado:** San Miguel, sembrado a razón de 200 kg/ha, en líneas a 15 cm. Fecha de siembra: 28/X/93; emergencia: 07/XI.

**Diseño experimental:** Parcelas de 6m x 2m (11,6m<sup>2</sup>), en bloques al azar con tres (3) repeticiones, ubicadas en piletas de 8m x 6m.

#### Herbicidas utilizados:

Principio activo (nombre común)	Form.	Conc. %
CLOMAZONE	CE	48
PROPANIL	LE	36,9
PROPANIL	DF	60
NICOSULFURON	GD	75
FENOXAPROP-P-ETIL	LE	9
SETHOXYDIN	LE	12,5

CE: Concentrado emulsionable.

DF: Dust floable (polvo mojable).

GD: Gránulos dispersos.

LE: Líquido emulsionable.

El tratamiento a base de PROPANIL (LE 36,9%) 10 l/ha, fue incluido como herbicida testigo de control.

**Tratamientos aplicados:**

N°	Herbicida	Dosis/ha	(PF)
1	SETHOXYDIN'	0,6	l
2	SETHOXYDIN'	0,8	l
3	SETHOXYDIN'	1	l
4	FENOXAPROP-P-ETIL	0,5	l
5	FENOXAPROP-P-ETIL	0,6	l
6	CLOMAZONE	1	l
7	CLOMAZONE	1,2	l
8	CLOMAZONE+PROPANIL (DF 60 %)	1+4	l/kg
9	CLOMAZONE+PROPANIL (DF 60 %)	1,2+4	l/kg
10	PROPANIL (DF 60 %)	4	kg
11	PROPANIL (LE 37%)	10	l
12	NICOSULFURON**	0,025	kg
13	NICOSULFURON**	0,030	kg
14	NICOSULFURON**	0,035	kg
15	NICOSULFURON	0,040	kg
16	testigo		

(\*) Tratamientos aplicados con tensioactivo AN-PLUS 21/ha.

(\*\*) Tratamientos aplicados con tensioactivo CITOWETT al 0,25 %.

**Equipo de aplicación:** Pulverizador de parcelas "WEED SYSTEMS", propulsión CO<sub>2</sub>. Botalón con 4 toberas equipadas con pastillas ALBUZ roja. Volumen de agua aplicado: equivalente a 220 l/ha, a 40 lb/pl<sup>2</sup> de presión. Ancho de la franja pulverizada: 2m. Sistema de pulverización: parcelas múltiples. Fecha de aplicación: 02/XII/93.

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

**Inundación definitiva:** A las 72 hs. desde la aplicación.

**Evaluación del efecto herbicida:** Se utilizó la escala de evaluación visual de control propuesta por ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), II Reunión en Cali, Colombia en 1974; discriminando por especie de maleza. La escala es la siguiente:

Indice %	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

Evaluación definitiva: A los 30 días desde la aplicación.

Malezas gramíneas presentes: CAPIN, *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crusgalli* y *Echinochloa cruspavonis*; PASTO CUARESMA, *Digitaria sanguinalis*; BRACHIARIA, *Brachiaria platyphylla* y GRAMON, *Cynodon dactylon*.

**Rendimientos a cosecha** (arroz cáscara): Se evaluó trillando 3,6 m<sup>2</sup> por parcela, (4 surcos centrales a 0,15m x 6m de long.). Los pesos se ajustaron al 14% de humedad. Los mismos se sometieron al análisis de la Variancia (Test de Tuckey). Fecha de cosecha: 20/V/94.

## Resultados

En cuadro siguiente se anotan los valores de control de malezas (según escala), y rendimientos (arroz cáscara) para cada tratamiento.

Los valores presentes son promedio de las tres repeticiones.

**Cuadro 1. Resultados del control de malezas y rendimientos**

HERBICIDAS			MALEZAS				RENDIMIENTOS	
Trt. N°	Principio activo	Dosis/ha (PF)	Control (val. s/escala)				Cv. San Miguel Kg/ha (Arroz cáscara)	
			Capin E.co E.cp.	E.cg.	D.sa.	B.pl.		
2	SETHOXYDIN	0,8	1	6	6	6	6	7463,8 a
9	CLOM+PRO (DF 60%)	1,2 + 4	1/kg	6	6	6	6	6826,8 ab
5	FENOXAPROP-P-ETIL	0,6	1	6	6	6	6	6376,8 abc
6	CLOMAZONE	1	1	6	6	6	6	6272,3 abc
4	FENOXAPROP-P-ETIL	0,5	1	6	6	6	6	6259,8 abc
8	CLOM+PRO (DF 60%)	1 + 4	1/kg	6	6	6	6	6241,2 abc
3	SETHOXYDIN	1	1	6	6	6	6	6027,4 abc
1	SETHOXYDIN	0,6	1	6	6	6	6	6015,8 abc
11	PROPANIL (LE 37%)	10	1	4	4	5	6	5840,8 abc
10	PROPANIL (DF 60%)	4	kg	1	1	1	1	5648,7 abc
7	CLOMAZONE	1,2	1	3	3	3	3	5640,7 abc
12	NICOSULFURON	0,025	kg	1	1	1	1	5623,1 abc
16	TESTIGO	-	-	-	-	-	-	5345,5 bc
15	NICOSULFURON	0,040	kg	1	1	1	1	5313,1 bc
14	NICOSULFURON	0,035	kg	3	3	3	3	4820,9 bc
13	NICOSULFURON	0,030	kg	1	1	1	1	4555,2 c

PF: Producto formulado; DF: Dust floable.

Abreviaturas (malezas): E.co.: *Echinochloa colonum*.

E.cg.: " *crusgalli*.

E.cp.: " *cruspavonis*.

D.sa.: *Digitaria sanguinalis*.

B.pl.: *Brachiaria platyphylla*.

Los valores de rendimientos (kg/ha), seguidos de la misma letra no difieren significativamente ( $p < 0,01$ ).

### Conclusiones

Teniendo presente los valores de control anotados en el cuadro de resultados, el comportamiento de los distintos herbicidas fue el siguiente:

Valor según tabla	Herbicida	Dosis	
(6) Excelente control	SETHOXYDIN (LE 12,5 %)	0,6 , 0,8 y 1	l/ha
	FENOXAPROP-P-ETIL (LE 9 %)	0,5 y 0,6	l/ha
	CLOMAZONE (CE 48 %)	1	l/ha
	CLOMAZONE+PROPANIL (DF 60 %)	1+4	l/kg/ha
	CLOMAZONE+PROPANIL (DF 60 %)	1,2 + 4	l/kg/ha
(5-4) Muy bueno-Bueno	PROPANIL (LE 37 %)	10	l/ha
(3) Suficiente	CLOMAZONE (CE 48 %)	1,2	l/ha
	NICOSULFURON (GD 75 %)	0,035	kg/ha
(1) Ninguno-pobre	NICOSULFURON (GD 75 %)	0,025-0,030 y 0,040	kg/ha
	PROPANIL (DF 60 %)	4	kg/ha

En los tratamientos con SETHOXYDIN y FENOXAPROP, el control de GRAMON, *Cynodon dactylon*, fue total.

CLOMAZONE, en la dosis de 1,2 l, aparece como menos eficiente respecto a la dosis que le precede de 1 L, debido a que en dos repeticiones el efecto fue regular, dado que hubo una cierta cantidad de malezas que escaparon, posiblemente por la elevada densidad de las mismas en el lugar, no obstante, este resultado no se puede tomar como valedero ya que en los ensayos realizados en campañas anteriores, justamente esta dosis siempre tuvo un comportamiento de muy bueno a excelente comparativamente con la de 1 l que ha resultado insuficiente.

Por su parte, el herbicida NICOSULFURON, en el presente ensayo no mostró el mismo efecto herbicida que tuvo en las campañas anteriores, además, nuevamente produjo disminución de crecimiento, lo cuál se vio reflejado en menores rendimientos (por debajo del testigo).

Rendimientos: Como puede observarse en el cuadro de resultados, los valores mas altos se relacionan con los tratamientos químicos que tuvieron mas alto control de malezas.

## FITOTOXICIDAD DE GRAMINICIDAS EN ARROZ

*Cattaneo, F.D. y Arguissain, G.G.*

### Introducción

Las malezas son una de las causas de grandes pérdidas de rendimiento en el cultivo de arroz. Estas pérdidas pueden llegar a representar el 67% de la producción y una disminución en la calidad del grano (De Datta, 1981). El control temprano y la efectividad del herbicida empleado son las herramientas utilizadas para minimizar este problema.

En los últimos años se han conducido ensayos de herbicidas para conocer el control de las malezas más importantes que afectan el cultivo, como: *Echinochloa spp.*, *Brachiaria platyphyla*, *Paspalum distichum*, *Digitaria sanguinalis*, etc. Muchos de los herbicidas empleados para arroz son graminicidas, que en algunos casos han sido desarrollados para otros cultivos y no específicamente para el arroz.

La selectividad para el arroz de estos herbicidas fue obtenida a través del manejo de dosis y en determinadas condiciones ambientales y de cultivo. Según Griffin y Baker (1990) ensayando el efecto fitotóxico producido por algunos herbicidas, hallaron una interacción cultivar x momento de aplicación. Los resultados mostraron una mayor intensidad de fitotoxicidad en las aplicaciones realizadas post-inundación respecto de las de pre-inundación.

Ramirez y Medina (1990) observaron que tratamientos de pre-emergencia con 0.17 kg/ha de fenoxaprop-etil más 0.8 kg/ha de bentazone, producían daños considerables al cultivo y una reducción en el rendimiento.

Oosterhuis; et al. (1990) observaron que por la aplicación de un herbicida de uso difundido en arroz se disminuía la elongación de las hojas en aproximadamente un 40% a los 14 días post-tratamiento; esta reducción en el crecimiento se tradujo en una reducción del rendimiento. También observaron que la fertilización con nitrógeno previa a la aplicación de herbicida, incrementaba el daño foliar en dos cultivares de arroz.

El empleo de graminicidas en el cultivo de arroz, y los antecedentes mencionados, han generado la necesidad de poseer información sobre la magnitud del efecto fitotóxico que pueden producir, y si existe un comportamiento diferencial en los cultivares de amplia utilización en la zona de producción.

### Objetivos

Cuantificar el efecto fitotóxico de 6 herbicidas graminicidas sobre el crecimiento y el rendimiento de dos cultivares de arroz.

### Materiales y Métodos

La experiencia se desarrollo en el campo experimental de arroz de la EEA INTA Concepción del Uruguay. Sus características se describen a continuación:

- . El tipo de suelo es un Vertic Haplaquept; con 2.6% de M.O. y un pH de 6.2.
- . Los cultivares de arroz utilizados fueron: San Miguel INTA y El Paso 144, sembrados a razón de 200 kg/ha, en línea a 20 cm, el 28/X/93
- . Con el objetivo de no poseer interferencia de las malezas o de su interacción con el posible efecto de fitotoxicidad del herbicida, resultó necesario eliminar la presencia de las malezas existentes o las que pudieran emerger en el lote, para ello se aplicó un tratamiento en pre-emergencia, con 1,32 l/ha de pendimetalin (p.a.) que funcionó como herbicida residual, y 0,4 l/ha de paraquat (p.a.) para eliminar toda la maleza existente.
- . La emergencia se produjo el 07/XI/93, presentando una densidad de 400 plantas/m<sup>2</sup> para el cultivar San Miguel INTA, y de 390 plantas/m<sup>2</sup> para el cultivar El Paso 144.

El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con tres repeticiones y testigos apareados, el tamaño de parcelas fue de 5 x 2 m, ubicadas en piletas de 10 x 6 m. El análisis de varianza se efectuó mediante el programa estadístico SAS. Se planeo un contraste ortogonal de graminicidas vs resto.

Los tratamientos fueron:

Principio activo	Form.	Conc. %	Dosis(p.c)
1 Fenoxaprop Etil	LE	12	1,0 l/ha
2 Fenoxaprop Etil	LE	12	1,2 l/ha
3 Haloxifop Metil	LE	7.5	1,0 l/ha
4 Haloxifop Metil	LE	7.5	1,2 l/ha
5 Clomazone	CE	48	1,2 l/ha
6 Sethoxidin	LE	12.5	1,0 l/ha
7 Nicosulfuron	GD	75	0,030 kg/ha
8 Fenoxaprop P Etil	LE	9	0,5 l/ha
9 Fenoxaprop P Etil	LE	9	0,6 l/ha

El equipo de aplicación fue un pulverizador "WEED SYSTEMS" con propulsión a CO<sub>2</sub>, botalón con 4 toberas equipadas con pastillas Teejet 8001. Volumen aplicado: equivalente a 180 l/ha a 45 Lb/pulgada<sup>2</sup> de presión. El ancho de la franja pulverizadora fue de 2m. El sistema de pulverización fue en parcelas múltiples.

Fecha de aplicación : 01/XII/93

Estado del arroz en el momento de aplicación 3-4 hojas.

Se realizaron 3 muestreos de biomasa para evaluar el efecto de herbicida sobre el crecimiento. El primero se realizó a los 6 días post-aplicación (06/XII/93), el segundo a los 22 días de realizada la aplicación (22/XII/93), y el tercero a los 51 días de aplicados los herbicidas (20/I/94).

El inicio del riego fue el 08/XII/93.

El manejo de fertilización fue el siguiente: 100 kg urea/ha en macollaje y 50 kg de urea/ha en diferenciación del primordio de la panoja.

Se tomo registro del 50% de floración para todas las parcelas

La cosecha se realizó en forma manual, el área de la misma fue de 3 m<sup>2</sup> para rendimiento en grano, y dos muestreos en cada parcela de 1/4 m<sup>2</sup> para el análisis de componentes de rendimiento y número de panojas. La trilla se realizó con trilladora experimental. La fecha de cosecha para el cultivar San Miguel INTA fue el 29/III/94 y para el cultivar El Paso 144 el 11/IV/94

**Resultados**

El rendimiento en grano de las parcelas tratadas con productos graminicidas, rindió significativamente menos ( $P < 0.05$ ) que los testigos no tratados. El número de panojas/m<sup>2</sup> logradas y el número de granos llenos/panoja no resultaron diferentes estadísticamente. Sin embargo, mediante el producto de estas variables, se obtuvo un número de granos por unidad de área superior en los testigos no tratados siendo determinante de los mayores rendimientos. Los valores se muestran en el cuadro 1

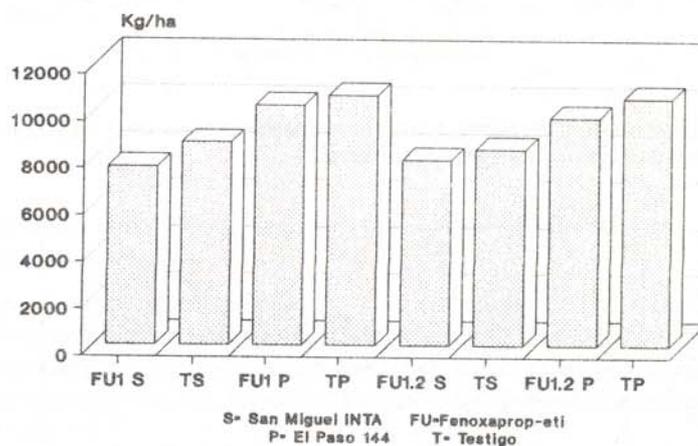
**Cuadro 1. Graminicidas vs Testigos, para los dos cultivares ensayados**

		San Miguel INTA	El Paso 144
Rendimiento (Kg/ha)	Graminicidas	7.555	9.836
	Testigo	8.177	10.518
Panojas /m <sup>2</sup>	Graminicidas	379	503
	Testigo	384	526
Granos /panoja	Graminicidas	84	71
	Testigo	88	72

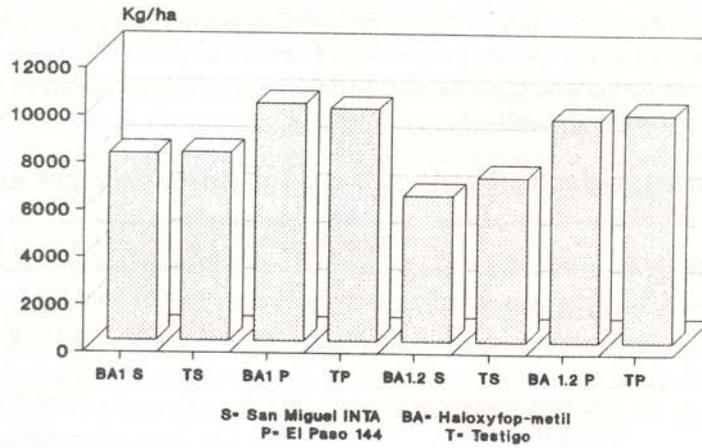
No se halló efecto de interacción cultivar x tratamiento ( $P > 0.05$ ) en ninguna de las variables analizadas. Se detectó diferencias entre tratamientos, en donde solo el tratamiento con nicosulfuron presentó un rendimiento significativamente menor ( $P < 0.05$ ) a su testigo.

Los valores de rendimiento para cada tratamiento y cultivar se muestran en los siguientes gráficos

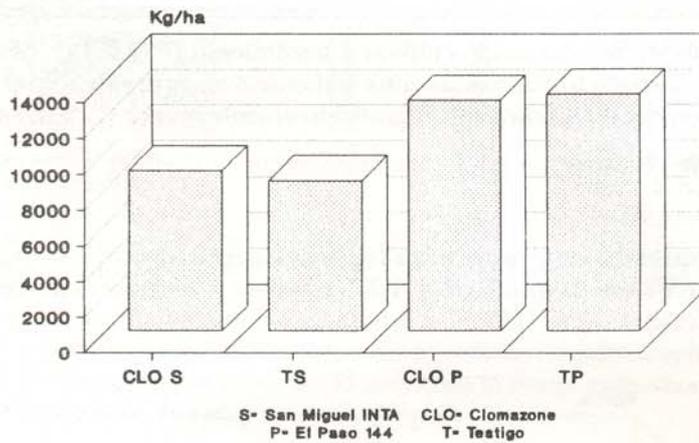
**Gráfico 1. Rendimiento en grano para los tratamientos con fenoxaprop-etil (FV) en dosis de 1 y 1,2 l/ha y sus respectivos testigos sin tratar.**



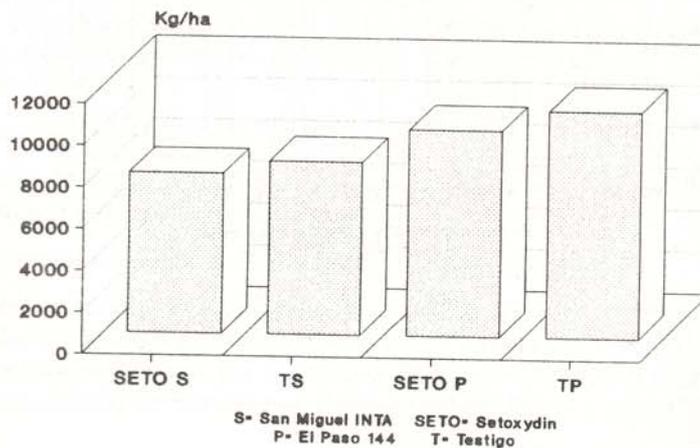
**Grafico 2. Rendimiento en grano para los tratamientos con haloxyfop-mchl (BA) en dosis de 1 y 1,2 l/ha y sus respectivos testigos sin tratar.**



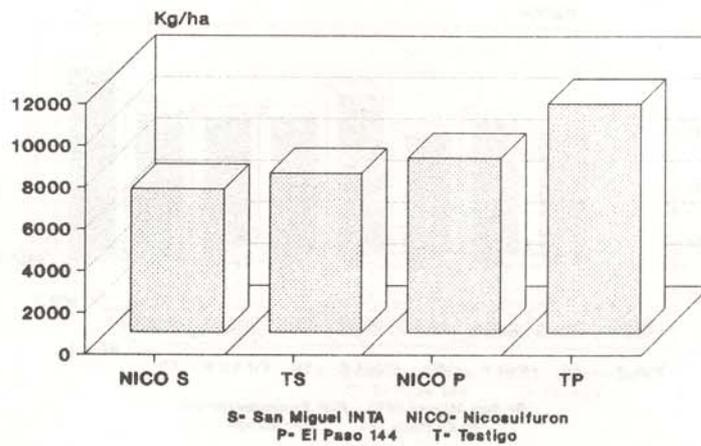
**Grafico 3. Rendimiento en grano para los tratamientos con Clomazone (CLO) y sus respectivos testigos sin tratar.**



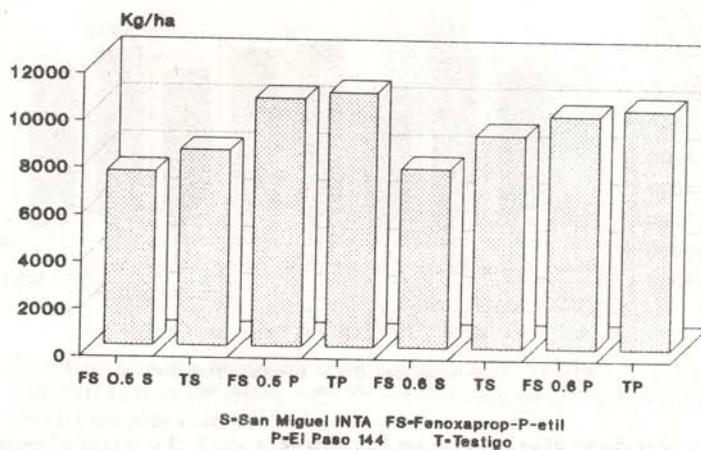
**Grafico 4. Rendimiento en grano para los tratamientos con Setoxydin (SETO) y sus respectivos testigos sin tratar.**



**Grafico 5. Rendimiento en grano para los tratamientos con Nicosulfuron (NICO) y sus respectivos testigos sin tratar.**



**Grafico 6. Rendimiento en grano para los tratamientos con fenoxaprop-p-etil (FS) en dosis de 0,5 y 0,6 l/ha y sus respectivos testigos sin tratar.**

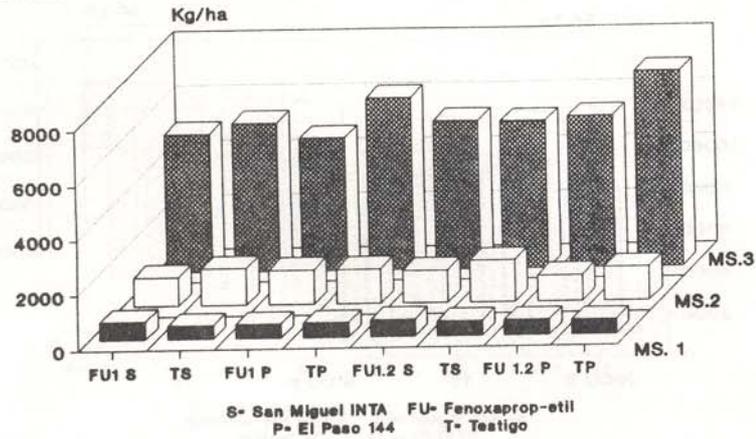


No se hallaron diferencias significativas entre tratamientos en la producción de biomasa en el primer muestreo.

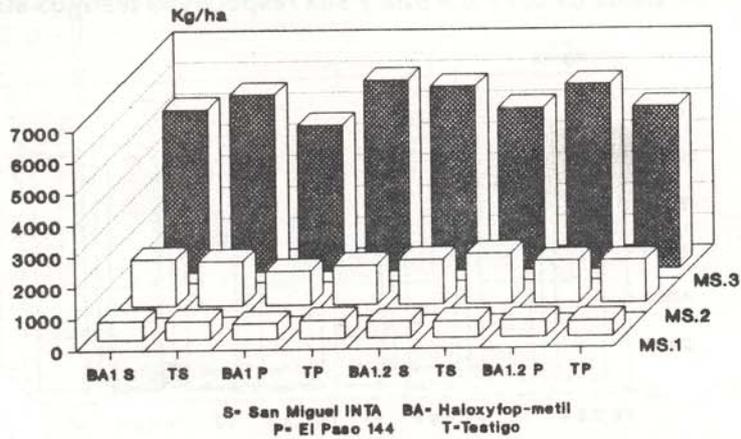
Se hallaron diferencias significativas entre tratamientos en la cantidad de biomasa producida en el segundo y tercer muestreo. En el segundo muestreo los tratamientos 7, 2, y 8 presentaron un valor significativamente menor ( $P < 0.05$ ) a sus testigos. En el tercer muestreo la cantidad de biomasa producida en los tratamientos 6 y 7 resultó significativamente menor ( $P < 0.05$ ) a sus testigos.

Los valores de biomasa para los diferentes tratamientos y cultivares se presentan en los siguientes gráficos.

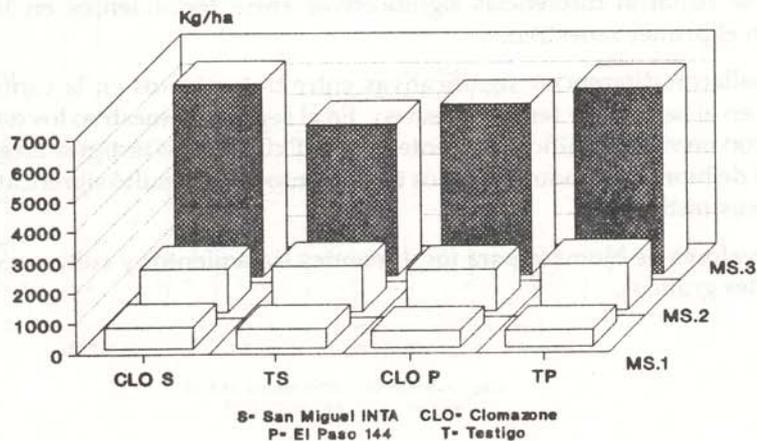
**Grafico 7. Producción de materia seca en los muestreos 1, 2 y 3 para los tratamientos con fenoxaprop-etil (FU) en dosis de 1 y 1,2 l/ha y sus respectivos testigos sin tratar.**



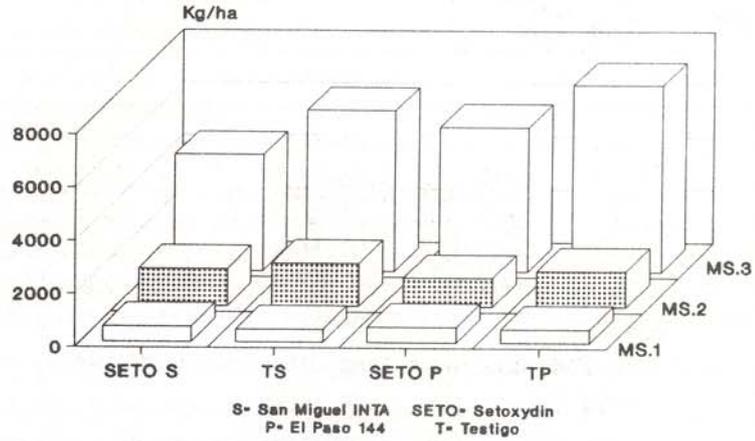
**Grafico 8. Producción de materia seca en los muestreos 1, 2 y 3 los tratamientos con haloxyfop-mchl (BA) en dosis de 1 y 1,2 l/ha y sus respectivos testigos sin tratar.**



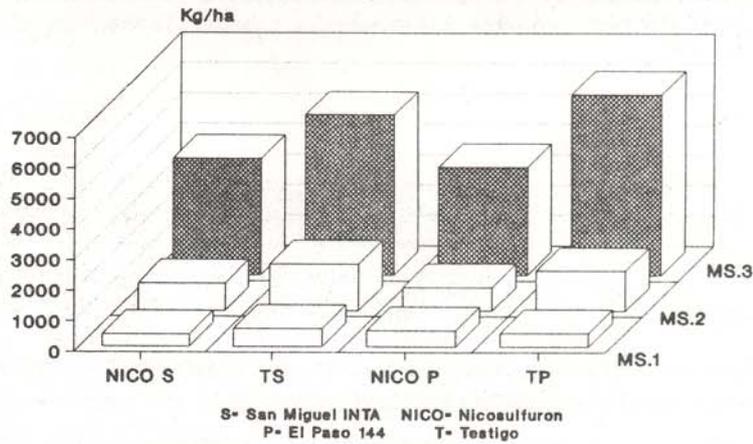
**Grafico 9. Producción de materia seca en los muestreos 1, 2 y 3 para los tratamientos con Clomazone (CLO) y sus respectivos testigos sin tratar.**



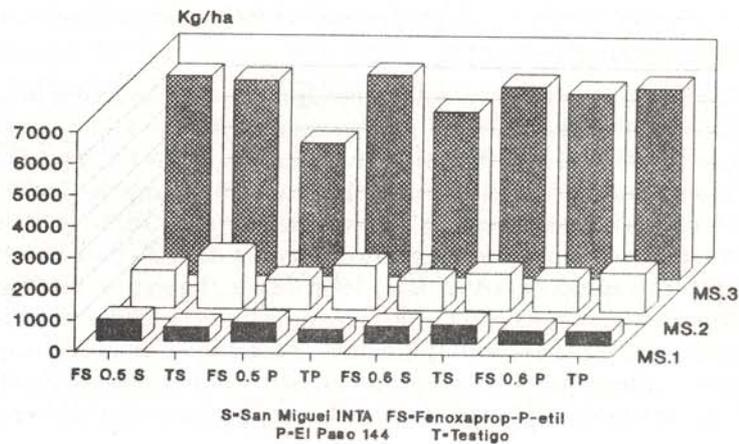
**Grafico 10. Producción de materia seca en los muestreos 1, 2 y 3 para los tratamientos con Setoxydin (SETO) y sus respectivos testigos sin tratar.**



**Grafico 11. Producción de materia seca en los muestreos 1, 2 y 3 para los tratamientos con Nicosulfuron (NICO) y sus respectivos testigos sin tratar.**



**Grafico 12. Producción de materia seca en los muestreos 1, 2 y 3 para los tratamientos con fenoxaprop-p-etil (FS) en dosis de 0,5 y 0,6 l/ha y sus respectivos testigos sin tratar.**



El registro de ciclo a floración para los diferentes cultivares y tratamientos se muestran en el siguiente cuadro.

Tratamiento	San Miguel INTA	El Paso 144
1	06/II/94	19/II/94
1 testigo	04/II/94	16/II/94
2	06/II/94	19/II/94
2 testigo	04/II/94	16/II/94
3	04/II/94	20/II/94
3 testigo	04/II/94	17/II/94
4	06/II/94	19/II/94
4 testigo	04/II/94	16/II/94
5	04/II/94	17/II/94
5 testigo	04/II/94	16/II/94
6	06/II/94	20/II/94
6 testigo	04/II/94	17/II/94
7	15/II/94	19/II/94
7 testigo	04/II/94	16/II/94
8	06/II/94	20/II/94
8 testigo	04/II/94	17/II/94
9	06/II/94	20/II/94
9 testigo	04/II/94	17/II/94

## Discusión

La falta de interacción cultivar x tratamiento, indica que los cultivares se comportan de igual forma frente a los herbicidas empleados.

Las diferencias de rendimiento entre tratados y testigos resultaron muy reducidas. El cultivar San Miguel INTA presentó solo un 8% de reducción de sus rendimientos, y en El Paso 144 la reducción fue de un 7%.

El herbicida nicosulfuron fue el único que afectó significativamente los rendimientos. Esto se asocia también a que fue el que presentó un mayor atraso en el ciclo, y su crecimiento se vio afectado significativamente.

Los herbicidas fenoxaprop-etil y fenoxaprop-p-etil, presentaron solamente una tendencia a disminuir los rendimientos, representando en promedio de todos los tratamientos un valor de reducción del 11% para el cultivar San Miguel INTA, y un 3% para el cultivar El Paso 144. Si bien estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas, los valores relativos de reducción se asemejan a los hallados por Griffin y Baker (1990) quienes determinaron reducciones del rendimiento del orden del 11% para el cultivar Mars cuando se lo trato con fenoxaprop-etil en dosis de 168 g de p.a./ha en pre-inundación. Con respecto al fenoxaprop-p-etil, Lourens et al (1989) cita que la fitotoxicidad nunca excedió el 20%, y fue muy reducida a los 21 días post-aplicación. Menciona que el fenoxaprop-p-etil es más fitotóxico para el arroz que el fenoxaprop-etil, pero que el primero ofrece un mejor control, reportando los mayores rendimientos cuando el cultivo es competido por la maleza.

Con referencia al haloxyfor-metil, la tendencia de reducción que presentó, solo fue notoria en la dosis más alta.

La tendencia de reducción del herbicida setoxydin, resultó del orden del 8% en ambos cultivares.

Griffin y Baker(1990) también ensayaron el haloxyfop-metil y el setoxydin, hallando solo reducciones del rendimiento cuando los tratamientos se realizaban en post-inundación.

Con referencia al momento de aplicación, en nuestra experiencia, todas las aplicaciones se realizaron cuando las plantas poseían de 3 a 4 hojas. La evolución de materia seca mostró una recomposición del efecto producido por los tratamientos con fenoxaprop-etil y fenoxaprop-p-etil, pero no fue tan evidente para el tratamiento con setoxydin. Es necesario conocer si el momento de aplicación del herbicida esta ligado a la capacidad de recuperación de la planta.

Con referencia al tratamiento con Clomazone no se halló una tendencia sostenida.

No cabe dudas que el control de malezas es una práctica rentable si consideramos el 67% de reducción de rendimientos que se cita en la introducción, comparado con la pérdida producida por fitotoxicidad

Es de mencionar que los resultados obtenidos son para condiciones de manejo óptimas, con alta disponibilidad de nutrientes y agua, lo que pudo influir en los niveles de recuperación del cultivo. Se debe explorar el comportamiento de estos tratamientos bajo condiciones de estres.

### Bibliografía Citada

- De Datta, S.K. 1981. Weeds and weeds control in rice. In Principles and Practices of Rice Production. J Wiley and Sons New York 460-513.
- Griffin, J.L.; Baker, J.B. 1990. Tolerance of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars to fenoxaprop, sethoxydim and haloxipop. Weed Sci 38(6) 528-531.
- Ramirez, J.; Medina, B. 1990. Cinco herbicidas aplicados en malezas de distinta edad en el Centro Cristina en Guatemala. Arroz en las Américas 11(1)2-4.
- Oosterhuis, D.M.; Wullschleger, S.D.; Hampton, R.E.; Ball, R.A. 1990. Physiological responses of rice (*Oryza sativa* L.) to fenoxaprop. Weed Sci. 38(6) 459-462.
- Lourens, J.H.; Arceo, M.B.; Datud, F.S. 1989. Fenoxaprop-ethyl (Whip) and fenoxaprop. P. ethyl (Whip S) for grass control in direct seeded rice under rainfed upland conditions in the Philippines. In proceedings 12th Asian/Pacific Weed Sci. Soc. 1 291-301. Manila Philippina.

## FERTILIZACIÓN EN SIEMBRA DIRECTA

*Arguissain, G.G.*

### Introducción

La incorporación del sistema de siembra directa determinó la necesidad de contar con mayor información sobre las necesidades de fertilización que este sistema requiere.

Las referencias existentes muestran que este sistema es principalmente demandante de fertilización nitrogenada.

Con respecto a la siembra convencional, existen pautas de fertilización que permiten manejar la composición del rendimiento, en función del momento y dosis de aplicación, y del tipo de cultivar de que se trata.

Resulta necesario conocer si los criterios de fertilización empleados en la siembra convencional, resultan útiles para ser aplicados en siembra directa.

### Objetivo

Determinar el efecto de la fertilización nitrogenada, sobre la recomposición de los determinantes del rendimiento.

### Materiales y Métodos

Se llevaron a cabo 2 experiencias, una situada en la Estancia San Pedro (a) y otra en un lote de producción en el campo experimental de la EEA INTA C.del Uruguay (b).

**Las características fueron las siguientes:**

a) El antecesor fue campo natural, con preparación de laboreo mínimo. El lote fue sembrado el 10/XI/93 con el cultivar El Paso 144, la aplicación de fertilizante se efectuó el 21/XII/93, cuando el cultivo estaba desarrollado su primer macollo con 1 a 2 hojas, empleando los siguientes tratamientos:

- 1) Testigo (sin fertilizante)
- 2) 50 kg de urea/ha
- 3) 100 kg de urea/ha.

b) El antecesor fue avena. El lote fue sembrado el 24/XI/93 con el cultivar San Miguel INTA, la emergencia se produjo el 07/XII/93. Los tratamientos empleados fueron:

- 1) testigo sin fertilizar
- 2) 100 kg urea/ha el 13/I/94
- 3) 100 kg urea/ha el 13/I/94  
+ 100 kg urea/ha el 31/I/94.

En ambos ensayos se utilizaron tres repeticiones de los tratamientos, y se analizó sobre un área de 3 m<sup>2</sup> por parcela el rendimiento en grano, el número de panojas y el número de granos por panoja. Se efectuó el análisis de varianza correspondiente.

**Resultados**

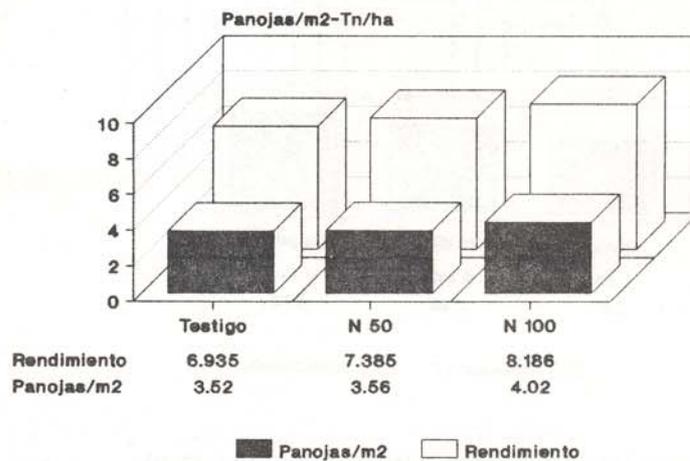
**Ensayo a)**

La aplicación de nitrógeno aumentó significativamente los rendimientos ( $P < 0.05$ ), determinándose el mayor rendimiento para la dosis de 100 kg urea/ha, que no se diferenció del que recibió una dosis de 50 kg urea/ha, y este último no se diferenció del testigo.

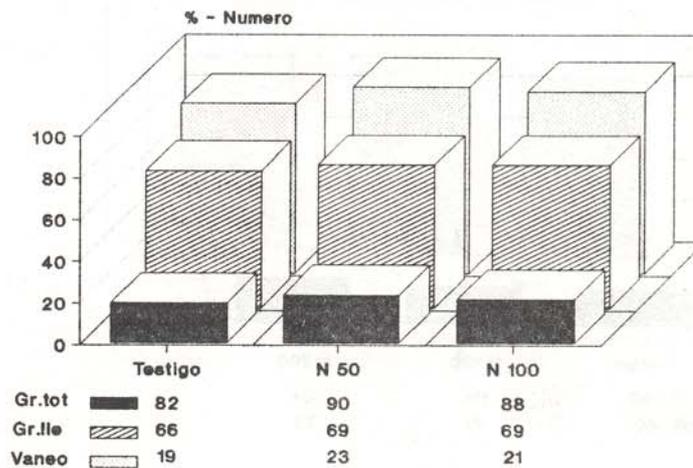
Los componentes de rendimiento no se diferenciaron significativamente, sí se presentó una tendencia de los tratamientos con urea a presentar un mayor número de panojas y de granos llenos por panojas, lo que hizo que de su producto se obtuviera un mayor número de granos llenos por unidad de área que determinó los mayores rendimientos alcanzados.

Los valores de rendimiento, panojas/m<sup>2</sup>, granos llenos/panoja, porcentaje vaneo y granos totales por panoja se presentan en el gráfico.

**Gráfico 1. Rendimiento en grano y panojas por m<sup>2</sup>**



**Gráfico 2. Granos totales por panoja, granos llenos por panoja y % de vaneo**



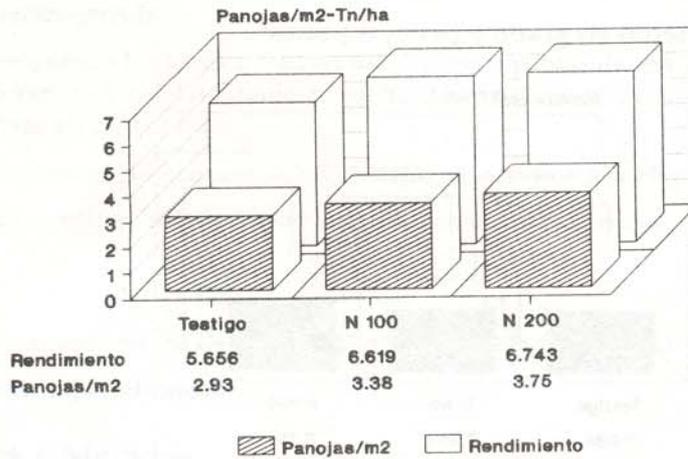
**Ensayo b)**

Los tratamientos con nitrógeno permitieron aumentar significativamente los rendimientos ( $P < 0.05$ ), no hallándose diferencias entre las dosis de 100 kg urea/ha y 200 kg urea/ha (fraccionada). Estos mismos tratamientos también produjeron un número de panojas significativamente mayor al testigo. El porcentaje de vaneo no difirió entre los tratamientos, aunque el tratamiento con 200 kg urea/ha presentó una tendencia a aumentar estos valores.

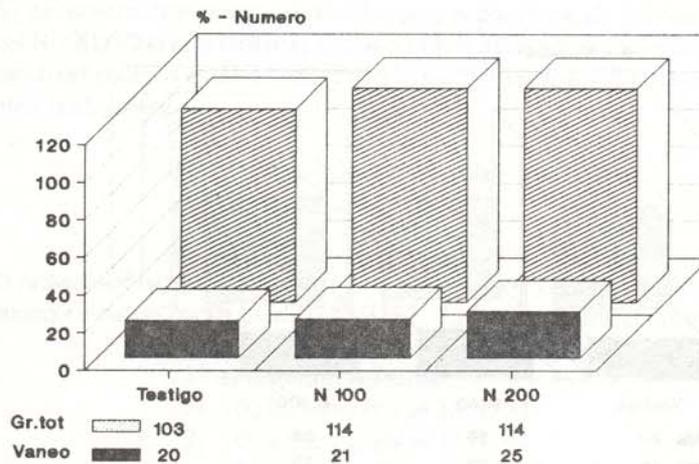
En los tratamientos que recibieron urea el número de granos totales por panoja mostró una tendencia a aumentar, aunque no fue significativa.

Los valores de rendimiento, panojas/m<sup>2</sup>, porcentaje de vaneo y número de granos totales/panoja, se muestran en los siguientes gráficos.

**Gráfico 3. Rendimiento en grano y panojas por m<sup>2</sup>**



**Gráfico 4. Granos totales por panoja y porcentaje de vaneo.**



## Discusión

La respuesta obtenida a la fertilización nitrogenada, resulta coincidente con lo enunciado sobre lo demandante que es el sistema de siembra directa. En el ensayo a) la menor respuesta detectada en el tratamiento de 50 kg/ha, puede deberse a que el nitrógeno resultó faltante en el momento de definir un mayor número de granos logrados. El número de flores determinadas fue alto, pero esto no se vió reflejado en el número de granos llenos.

En el ensayo b) se considera que la menor eficiencia obtenida en el tratamiento de 200 kg urea/ha (fraccionada), fue motivada por la tendencia que presentó a aumentar el vaneo. Es importante mencionar que en este tratamiento se produjo un retraso en la fecha de floración (4 días). Este corrimiento ubicó la floración de los macollos más tardíos en un período menos propicio en disponibilidad de temperatura y radiación (20 al 24 de marzo)

Los criterios de manejo para utilizar el fertilizante, resultan similares a los de la siembra convencional, ya que la fertilización ubicada en los momentos claves para determinar macollaje o un mayor número de granos por unidad de área, permite aumentar los rendimientos

## SIEMBRA DIRECTA - FERTILIZACIÓN Y RIEGO

*Arguissain, G.G.; Villarreal, E. H. y Cattaneo, F.D.*

### Introducción

Las prácticas de riego y fertilización son parte importante del manejo del cultivo de arroz. La disponibilidad de agua constituye una condición indispensable para la absorción de nutrientes.

Existen cultivares de arroz de tipo tradicional, tales como Yeruá P.A., Fortuna y Arroyo Grande, que presentan una gran respuesta a condiciones de alta fertilidad, generando un gran desarrollo con la consecuente producción de vuelco, perjudicando de esta manera el rendimiento logrado. En estas condiciones el manejo del riego resulta fundamental, ya que mediante el secado de la arrocera se restringe la absorción de nitrógeno y evita el excesivo desarrollo que provoca el vuelco.

Por otra parte, si existe una limitada disponibilidad de riego, es posible plantear que un alta disponibilidad de nitrógeno, permitiría cubrir la diferencia de rendimiento, generada por la menor disponibilidad hídrica.

### Objetivo

Evaluar el efecto de la fertilización y riego sobre el rendimiento del cultivar Yeruá P.A.

### Materiales y Métodos

La experiencia se efectuó en un lote destinado a siembra directa en el Establecimiento "El Mangrullo". La historia previa del lote es campo natural, en donde se efectuó la sistematización anticipada y siembra de rye grass.

La siembra se efectuó a mediados de noviembre con el cultivar Yeruá P.A.

Debido a problemas de sistematización, se generaron dos condiciones: a) la parte baja de la cancha que se encontraba con lámina de agua, y b) la parte alta que permaneció sin lámina. Sobre estas condiciones se realizaron franjas de fertilización y testigos sin fertilizar, de 3 m de ancho por 20 m de largo.

La dosis utilizada fue de 100 kg/ha de urea. El momento de aplicación fue en estado avanzado de macollaje, cuando se detectó en las parcelas sin agua, un retraso en el desarrollo de los macollos respecto del tallo principal.

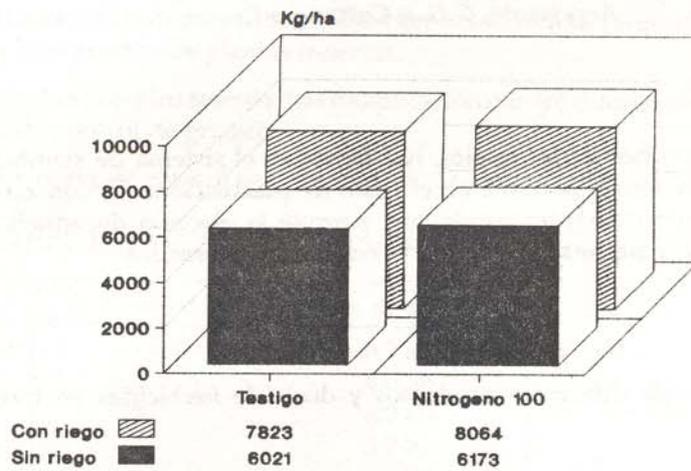
El diseño experimental fue en parcelas divididas con 3 repeticiones, en donde el tratamiento principal fue la fertilización, y el subtratamiento la disponibilidad de riego.

Se evaluó el rendimiento en grano, cosechado sobre un área de 3 m<sup>2</sup> por parcela. Se efectuó el análisis estadístico correspondiente.

**Resultados**

No se hallaron diferencias significativas en el rendimiento por efecto de la fertilización nitrogenada, ni interacción fertilización x riego ( $P>0.05$ ). Se halló un incremento significativo del rendimiento por la aplicación de riego ( $P<0.05$ ). En el gráfico 1 se muestran los valores de rendimiento para los diferentes tratamientos ensayados.

**Gráfico 1. Valores de rendimiento.**



**Discusión**

La falta de interacción fertilización x riego, muestra que la falta de respuesta al fertilizante no fue debido a una falta de disponibilidad hídrica. Las parcelas fertilizadas presentaron un mayor desarrollo vegetativo respecto de las no fertilizadas, no obstante ese mayor desarrollo no se tradujo en un mayor rendimiento. El riego fue el determinante del rendimiento, y en este caso el fertilizante no pudo compensar la restricción del primero.

## **SIEMBRA DIRECTA - HERBICIDAS PRESIEMBRA.**

*Arguissain, G.G. y Cottonaro C.*

### **Introducción**

El tratamiento con herbicidas totales, necesarios en el sistema de siembra directa, representan una proporción importante en el costo de producción. El conocimiento de alternativas en el uso de diferentes productos, permite la elección de aquellos que se presenten disponibles y/o permitan disminuir el costo de esta práctica.

### **Objetivo**

Evaluar el efecto de diferentes productos y dosis de herbicidas en tratamientos presiembra.

### **Materiales y Métodos**

La experiencia se efectuó en un lote destinado a siembra directa en el Establecimiento "El Mangrullo". La historia previa del lote es campo natural, en donde se efectuó la sistematización anticipada y siembra de rye grass.

El cultivar de arroz empleado fue Yeruá P.A..

Los tratamientos se aplicaron en parcelas de 40 m<sup>2</sup> cada una, cuyos tratamientos se describen a continuación.

- 1) Glifosato 3,5 l/ha (p.c).
- 2) Glifosato 2,0 l/ha (p.c.) + tensioactivo.
- 3) Haloxyfop-metil 1,5 l/ha (p.c) + tensioactivo.
- 4) Nicosulfuron 40 g/ha (p.c.) + tensioactivo.
- 5) Glifosato 2,0 l/ha (p.c.) + sulfato de amonio 2%.
- 6) Glifosato 2,0 l/ha (p.c.) + Quinclorac 500 g/ha (p.c.).
- 7) Setoxydin 1 l/ha (p.c.) + tensioactivo.

El diseño experimental fue en bloques al azar con 3 repeticiones.

Se evaluó visualmente el nivel de control a los 20 y 60 días de aplicación (pre-inundación), en una escala de 0 a 10 para el control de gramón (*Cynodon dactylon* = 0 sin control, 10 control total), y se determinó presencia de otras malezas no controladas en una escala de 0 a 3, indicando la frecuencia de aparición de las mismas. Se determinó rendimiento en grano sobre un área de 3 m<sup>2</sup> por parcela. Se efectuó el análisis de varianza correspondiente.

## Resultados.

No se hallaron diferencias significativas en el rendimiento por efecto de las diferentes aplicaciones de herbicidas ( $P > 0.05$ ), promediando un valor de 5.500 kg/ha. Es de destacar que en el lote se presentaron problemas de nivelación, lo que afectó la homogeneidad del riego, así como propició la reinfestación de malezas, principalmente capín (*Echinochloa spp.*) al que se le aplicó un tratamiento posterior con molinate por herbigación.

Con respecto a la evaluación de control, a los 20 días de aplicado se observó que aún existía cobertura que no había muerto completamente. Los tratamientos con glifosato presentaron un efecto más rápido sobre la necrosis de las plantas, y dentro de los mismos, el tratamiento 1, con la mayor dosis de glifosato presentaba visualmente el mayor número de plantas muertas. El tratamiento de glifosato en combinación con quinclorac produjo el mayor retraso en la expresión de plantas muertas.

La evaluación a los sesenta días de aplicación mostró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el nivel de control de gramón.

Los valores de control se muestran en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Control de gramón.**

Tratamiento	Control de gramón
1	6.7 a
2	6.0 ab
5	6.0 ab
3	3.7 bc
6	3.4 bc
4	3.0 c
7	2.7 c

La frecuencia de falta de control de otras malezas para el arroz, a los sesenta días de aplicación, se detallan en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Presencia de malezas no controladas.**

Trat	Lolium	Setaria	Matricaria	Echium
1	0	0	0	0
2	0	1	0	0
5	0	2	0	0
3	3	3	3	1
6	1	1	1	0
4	0	3	3	0
7	3	1	2	1

Lolium=Rye Grass

Setaria=Cola de zorro

Matricaria=Manzanilla

Echium=Flor morada

Tanto el rye grass como la setaria, se veían afectados por el herbicida, pero no estaban completamente muertos. Las cuatro malezas citadas presentaban en ese momento su estado de floración y panojamiento.

### **Discusión**

Con el herbicida glifosato no se logró, con las dosis empleadas, un control total del gramón, no obstante, fue el que presentó el mejor comportamiento.

La utilización de sulfato de amonio junto con una menor dosis de glifosato, así como la utilización de tensioactivos, permitió obtener resultados similares a la dosis más alta de este herbicida, sin embargo se debe mencionar que la velocidad de control es más lenta en la medida en que se disminuyó la dosis de glifosato. Bajo la necesidad de controlar una gran masa de malezas, es posible que el retraso en el control, genere una mayor competencia de las malezas con el arroz cuando es pequeño. El tratamiento 6 (Glifosato+quinclorac) presentó, dentro de los tratamientos con glifosato, el mayor retraso. No se observó un efecto de residualidad del quinclorac. Se considera que este tratamiento puede resultar más efectivo con una mayor cantidad de glifosato para aumentar la velocidad de control.

Con referencia al tratamiento 7, la baja dosis empleada no le permitió, probablemente, expresar un buen control.

Los herbicidas empleados en los tratamientos 3, 4 y 7 presentan también el inconveniente de un control lento, lo que puede perjudicar al cultivo de arroz, cuando la cobertura previa resulta muy elevada.

## ENSAYOS DE FERTILIZACION

*De Battista J.J.; Reggiardo E.; Artusi J.A.*

### Introducción

La fertilización es una técnica que permite, en muchos casos, aumentar el rendimiento del cultivo de arroz sin incidir en forma importante en los costos de producción lo que constituye una manera de disminuir los costos por unidad de producto.

Los resultados de ensayos de fertilización en campos de productores muestran una alta frecuencia de respuesta a la fertilización nitrogenada y respuesta a fósforo aleatoria y poco frecuente por lo que se enfatizó el estudio del primero. En cuanto a la fertilización potásica los escasos resultados locales no muestran respuesta excepto un caso en la campaña 91/92 asociada a un intenso ataque de podredumbre de tallo.

En este trabajo se presentan los resultados de ensayos en campos de productores de la campaña 93/94, en los que se estudió la respuesta a nitrógeno y fósforo, el efecto del momento de aplicación del nitrógeno y de 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 realizaron en establecimientos ubicados en las zonas arroceras Norte y Sur utilizando los cultivares San Miguel INTA y El Paso 144, agregándose en la zona Sur un ensayo con el cultivar Yeruá P.A. de grano tipo largo ancho a requerimiento del productor y el asesor. Las parcelas de 50 m<sup>2</sup> (10 x 5 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 aplicados en forma fraccionada en dos partes iguales en macollaje y diferenciación, y tres niveles de fósforo: 0, 30 y 60 kg/ha aplicados a la siembra y sus combinaciones.

Zona Norte: Establecimiento El Talita, ubicado en el distrito Moreira (dpto Concordia). Se sembró el 29 de noviembre, la emergencia se produjo el 12 de diciembre, la diferenciación el 20 de febrero y la floración el 16 y 20 de marzo para San Miguel y El Paso 144 respectivamente, se cosechó el 29 de abril.

**Zona Sur:** Establecimiento ubicado en colonia Suiza (dpto Colón) se sembró el 10 de diciembre, la emergencia se produjo el 28 del mismo mes, la diferenciación entre 24 y 28 de febrero y la floración el 24 y 27 de marzo para Yeruá P.A. y San Miguel, respectivamente y el 4 de abril para El Paso 144. La siembra tardía asociada a bajas temperaturas en floración produjeron un vaneo total en El Paso 144 y San Miguel INTA por lo que estos cultivares no se cosecharon.

En macollaje se realizó recuento de plantas y se delimitó una zona de 2 hileras por 1 m por parcela sobre la que se evaluó el rendimiento y sus componentes: N° de panojas, peso de mil granos, porcentaje de vaneo, N° de espiguillas totales, N° de panojas por planta y N° de espiguillas por panoja. El rendimiento también se evaluó sobre una superficie de 3 m<sup>2</sup>. Este valor estuvo estrechamente relacionado al obtenido las zonas de muestreo en los ensayos con uniforme stand de plantas en toda la parcela pero presentó desvíos importantes cuando hubo una deficiente implantación del cultivo como fue el caso de los cultivares Yeruá P.A. y San Miguel, por lo que se presenta el valor obtenido en los sitios de muestreo.

## Resultados

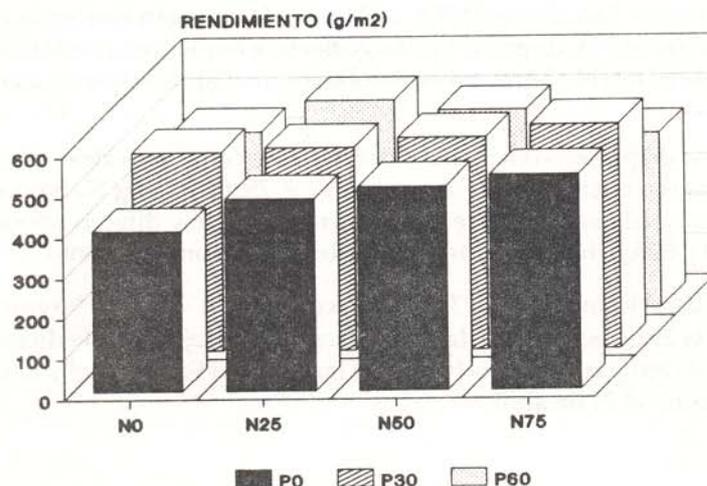
### Cultivar El Paso 144

. Plantas/m<sup>2</sup>: No hubo diferencias entre tratamientos en la densidad de plantas, la media fue de 243 pl/m<sup>2</sup> con un coeficiente de variación (C.V.) de 13.6%.

. Panojas/m<sup>2</sup>: No hubo efecto de los tratamientos aunque se observó una tendencia a un mayor número de panojas en los tratamientos fertilizados con nitrógeno siendo las medias de 440 y 459 para sin y con N respectivamente (C.V: 10.4%) debido a un ligero aumento en el número de panojas por planta de 1.87 a 1.93.

. Rendimiento: En la Gráfico 1 se presentan las medias de cada tratamiento. La fertilización nitrogenada produjo aumento significativo ( $P < 0.07$ ) en los rendimientos (C.V. 11.4%). Con una respuesta media de 22.2, 13.0 y 8.5 kg de arroz/kg de N para las dosis N25, N50 y N75 respectivamente. La respuesta a fósforo fue significativa ( $P < 0.10$ ) con valores medios de 478.7, 520.1 y 473.5 g/m<sup>2</sup> para las dosis P0, P30 y P60. Solo la dosis P30 presenta un débil pero consistente efecto en todos los niveles de nitrógeno (Gráf. 1), siendo la respuesta media de 1.38 kg de arroz/ kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**Gráfico 1. Rendimiento (g/m<sup>2</sup>) cv El Paso 144. Zona Norte**



El N° de espiguillas/m<sup>2</sup> mostró la misma tendencia que el rendimiento ya que no hubo diferencias en el porcentaje de vaneo ni el peso de mil granos, siendo el componente más relacionado ( $r = 0.79$ ) al rendimiento. A su vez el N° de espiguillas dependió principalmente del N° de panojas ya que no hubo diferencias en el tamaño de panoja.

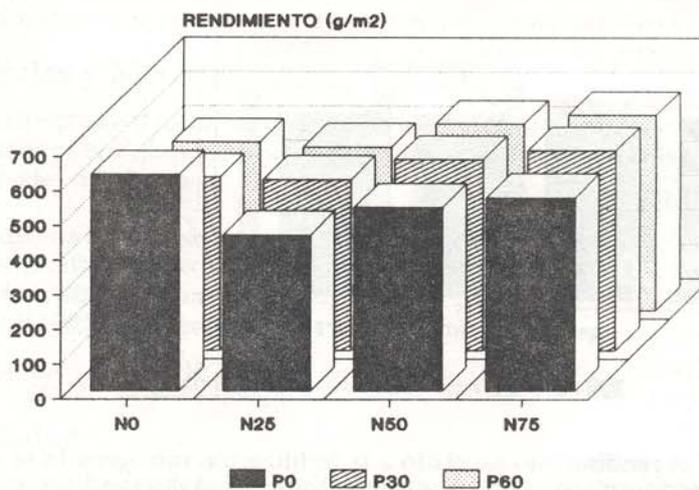
Los valores medios de estos componentes fueron: espiguillas/m<sup>2</sup> 30672, porcentaje de vaneo 21, peso mil granos 20.5 g, tamaño de panoja 67.5 espiguillas/panoja.

### **Cultivar San Miguel INTA**

. Plantas/m<sup>2</sup>: Los tratamientos Testigo y N25 presentaron significativamente ( $P < 0.05$ ) más plantas que el resto siendo las medias: testigo 154, N25 165, N50 131, N75 129.

. Rendimiento: En la Gráfico 2 se presentan los valores medios para cada tratamiento. No hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre tratamientos, el rendimiento medio fue 530.8 g/m<sup>2</sup> con un coeficiente de variación de 13.8%. Llama la atención el elevado rendimiento del testigo que si bien presentó una menor cantidad de espiguillas/m<sup>2</sup> que los tratamientos N50 y N75 estos tuvieron un mayor porcentaje de vaneo.

**Gráfico 2. Rendimiento (g/m<sup>2</sup>) cv San Miguel INTA**



El vaneo aumentó con la fertilización nitrogenada, no hubo efecto de fósforo ni interacción N x P. Los valores medios fueron: N0 16, N25 17, N50 19 y N75 21%.

El peso de mil granos y el tamaño de panoja no fueron modificados por los tratamientos de fertilización los valores medios fueron 18.8 g y 107.6 espiguilla/panoja.

El número de panojas por planta fue superior ( $P < 0.05$ ) en los tratamientos N50 y N75 que en N25 y N0 con valores medios de 2.71, 2.57, 2.06 y 2.18 respectivamente.

La asociación entre N° de espiguillas y rendimiento es menos estrecha que en otras ocasiones ( $r = 0.71$ ) debido a que la fertilización nitrogenada aumentó significativamente el vaneo atenuando el efecto del incremento en el número de destinos.

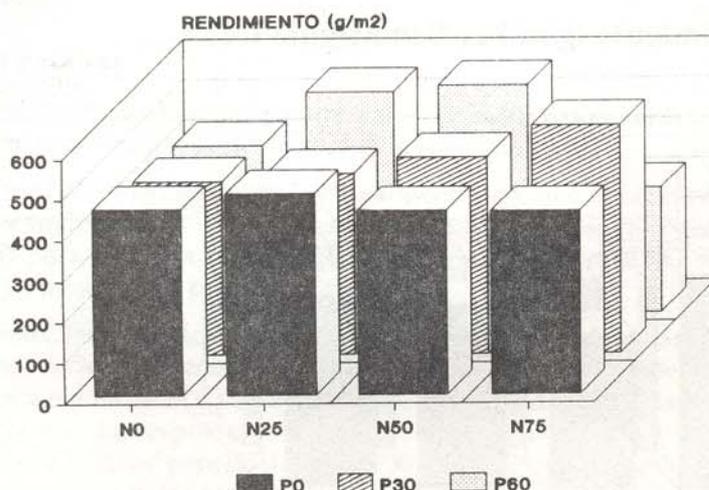
**Cultivar Yeruá P.A.**

. Plantas/m<sup>2</sup>: Presentó una gran variabilidad (C.V. 29.3%) con una densidad media de 116 plantas/m<sup>2</sup>.

. Panojas/m<sup>2</sup>: No hubo efecto de los tratamientos debido a la gran variabilidad (C.V. 23.2%) pero se observó un ligero incremento en las dosis bajas de nitrógeno: N0 222, N25 237, N50 259, N75 238 panojas/m<sup>2</sup>.

. Rendimiento: El rendimiento medio fue de 456.7 g/m<sup>2</sup> con un elevado coeficiente de variación 33.1% debido a una desuniforme implantación del cultivo, control de malezas tardío y deficiente asociado a problemas de riego por fallas en la nivelación. No obstante visualmente se apreció respuesta a las dosis bajas de nitrógeno lo que se puede apreciar en la Gráfico 3. La respuesta media a nitrógeno fue de 25.2 y 13.4 kg de arroz/kg de N para las dosis N25 y N50 respectivamente.

**Gráfico 3. Rendimiento (g/m<sup>2</sup>) cv Yeruá P.A. Zona Sur**



El incremento en el rendimiento asociado a la fertilización nitrogenada se debió al incremento en el N° de espiguillas por un mayor N° de panojas/m<sup>2</sup> (no hubo efecto sobre el tamaño de la panoja) y a un ligero incremento en el peso de mil granos 27.8 y 28.6 g sin y con nitrógeno respectivamente. El efecto positivo de estos dos últimos componentes fue compensado en parte por un incremento en el porcentaje de vaneo de 24% sin N a 27% en las parcelas fertilizadas con nitrógeno. Se observó efecto de P solo cuando se fertilizó con más de 50 kg de N.

## 2. FERTILIZACION CON POTASIO

### Objetivo

Explorar la respuesta a potasio cuando se fertiliza con nitrógeno.

### Materiales y Métodos

En cada repetición de los ensayos N-P 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

El potasio no produjo aumentos significativos en los rendimientos, solo en el cultivar El Paso 144 las parcelas con potasio presentaron un incremento medio de 277 kg/ha en los rendimientos (cuadro 1).

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

Cultivar	Valores medios					
	N	NP	NK	NPK	sin K	con K
El Paso 144	5060	5092	5214	5492	5076	5353
San Miguel	4821	4715	4785	4667	4768	4726
Yerúa P.A.	4525	5620	3684	4978	5072	4331

### 3. MOMENTO DE APLICACION DE NITROGENO

#### Objetivo

El objetivo de estos ensayos es estudiar el efecto del momento de aplicación y la dosis de nitrógeno sobre los componentes del rendimiento de los distintos cultivares a fin de elaborar criterios de manejos de la fertilización nitrogenada para cada uno de ellos.

#### Materiales y Métodos

Estos ensayos se implantaron en forma contigua y siguiendo la misma metodología que en los ensayos N-P. Los tratamientos surgen de la combinación de 3 momentos de aplicación con 3 niveles de nitrógeno.

#### Momentos de aplicación

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

MAC 100% en macollaje.

DIF 100% en diferenciación.

#### Dosis

25, 50 y 75 kg de N/ha.

#### Resultados

Los resultados de los tres cultivares se presentan en forma conjunta en el Cuadro 1. En ningún caso hubo efecto significativo de los tratamientos ( $P > 0.05$ ), debido a la gran variabilidad excepto en el ensayo con El Paso 144. El efecto de la dosis de nitrógeno no fue importante en ningún caso y no hubo interacción dosis por momento por lo que en el se presentan los efectos de momento de aplicación.

**Cuadro 1. Efecto del momento de aplicación.**

Componente	El Paso 144			San Miguel			Yerúa P.A.		
	M-D	MAC	DIF	M-D	MAC	DIF	M-D	MAC	DIF
Plantas/m <sup>2</sup>	252	247	218	150	137	126	118	80	77
Panojas/m <sup>2</sup>	460	467	442	349	355	310	239	253	259
Rendimiento(kg/ha)	5058	5689	5400	5143	5644	5615	4662	4276	4892
Vaneo (%)	21	19	20	20	18	17	27	35	34
Espiguillas/m <sup>2</sup>	31548	33601	33205	33697	36693	36408	20907	24596	25583
P.M.G.	20.5	21.4	20.7	19.1	18.8	18.7	30.3	27.5	30.0
Esp/prnj	69	72	76	74	74	87	88	97	99

El Paso 144 responde principalmente a la fertilización en macollaje aumentando el N° de panojas ya que no hay diferencias en el tamaño de panoja entre MAC y DIF, también observamos que conviene realizar una sola aplicación y no fraccionar la dosis.

En el cultivar San Miguel la fertilización fraccionada en macollaje y diferenciación produjo rendimientos inferiores a una aplicación única en cualquiera de estos momentos, no habiendo diferencias entre ellos. Cuando se fertilizó en macollaje se incrementó el N° de panojas mientras que con la fertilización en diferenciación se aumentó el tamaño de la panoja llegando en ambos casos al mismo N° de espiguillas/m<sup>2</sup>. El aumento en el macollaje se produjo debido a la baja densidad de plantas. Resultados previos muestran que es posible aumentar el macollaje del cultivar San Miguel cuando la densidad es inferior a 200 pl/ha.

En el cultivar Yerúa P.A., los máximos rendimientos se obtuvieron con la fertilización en diferenciación o fraccionando la dosis en macollaje y diferenciación que produjeron un aumento del 10% en el peso del grano. Cuando se realizó una sola aplicación aumentó el vaneó en un 8%.

## Conclusiones

Los resultados de estos ensayos están afectados las condiciones desfavorables de la cama de siembra que atentaron contra una uniforme implantación lo que se traduce en una elevada variabilidad, excepto en El Paso 144, la tardía fecha de siembra provocó atraso en la floración coincidiendo ésta con un período de temperaturas relativamente bajas y poca radiación lo que provocó elevados porcentajes de vaneó, principalmente en la zona Sur donde se perdieron dos ensayos.

Teniendo en cuenta estas circunstancias podemos decir que la fertilización nitrogenada produjo aumento en los rendimientos en los tres cultivares que la dosis óptima se ubicó entre 25 y 50 kg de N/ha. Solo en el cultivar El Paso 144 hubo respuesta significativa a fósforo. La dosis P30 mejoró ligeramente el efecto del nitrógeno en la zona Norte cultivares El Paso 144 y San Miguel y P60 el de Yerúa P.A. cuando se fertiliza con más de 50 kg de N.

## GORGOJO ACUATICO

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

### Introducción

El gorgojo acuático es el único insecto que ocasiona perjuicios al cultivo del arroz en la Pcia. de Entre Ríos.

Trujillo, 1989, determina que una población promedio de 1,4 larvas/pl puede reducir hasta un 12% de rendimiento en un cultivar de macollaje normal. J. Vargas de Oliveira determinó que una población de 20 larvas/pl. en el cultivar Bluebelle produjo una reducción de hasta 50% en el rendimiento de grano.

La depresión del rendimiento debida a la acción del insecto en un lote de cultivo, es de difícil cuantificación sobre todo por su heterogénea distribución.

La decisión de aplicar un insecticida deberá basarse en un relevamiento exhaustivo del lote así como las variables temperatura, inundación, estado del cultivo, presencia y estado fisiológico del insecto.

Las temperaturas que influyen sobre la movilidad del insecto y el umbral térmico para la oviposición adquieren importancia para determinar la época esperable de aparición de adultos y larvas respectivamente.

Según Kobayashi et al. 1988, existe una atrofia en los músculos de las alas del insecto durante el invierno, cuya función se recupera en dependencia a la temperatura y permite el movimiento aéreo. El máximo en la curva de aparición de adultos después de la hibernación se alcanza aproximadamente a los 90°C-días acumulados sobre los 13.8°C. Para nuestra región este valor es alcanzado a mediados de octubre.

El umbral térmico mínimo de 25°C para la oviposición fue determinado por Ukishiro et al, 1990, para la especie *Lyssorhoptrus oryophilus*.

La presencia de agua en la arrocería es una de las condiciones que se halla asociada a la aparición del insecto en el cultivo. Difícilmente se produzca el establecimiento de los adultos en el cultivo con reducida humedad en el suelo. Suelos inundados ya sea por altas precipitaciones como por el comienzo del riego, proveen el ambiente propicio para la permanencia y la postura de huevos en lugares cercanos a la lámina de agua y debajo de ella.

La detección de adultos alimentándose sobre las hojas del arroz es un primer indicador para la aplicación de un insecticida de control preventivo de daño. Martins et al. 1993, reporta que los controles más eficientes son aquellos donde la aplicación fue realizada entre los cinco días antes y posteriores a la inundación. La presencia de larvas en las raíces del arroz señala que el control solo podrá realizarse con insecticidas como Carbofuran.

### Objetivo

Evaluación del control de gorgojo acuático por un insecticida piretroide (Deltametrina).

Efecto sobre las poblaciones del insecto en el tiempo sobre el cultivo tratado y no tratado.

Reconocimiento de la distribución del insecto dentro del préstamo y la cancha de la arrocería para el cultivo tratado y no tratado.

## Materiales y Métodos

La mitad de un lote del cultivar Yeruá P.A. ubicado en la estancia Jubileo fue tratado con Deltametrina (Decis) 300cc/ha cinco días antes de la inundación (3/XI/93), con presencia de gorgojos adultos.

Se realizaron tres relevamientos a 25 días, 45 días y 85 días después de la aplicación. Se trazó una transecta con diez estaciones de muestreo donde se recolectaron tres plantas por estación para el recuento de larvas y pupas.

Para el análisis de la distribución espacial del insecto entre préstamo y cancha se recolectaron diez estaciones por separado para cada uno.

## Resultados

La primera observación señala la disminución del número de larvas en el cultivo tratado con respecto al no tratado a los 25 días (1er muestreo). A ese momento del desarrollo de la población no se detectaron individuos en estado de pupa en ninguno de los cultivos relevados. Así mismo se observó estadios más juveniles en las larvas del cultivo tratado que en el no tratado.

Los valores obtenidos para lugar (préstamo y cancha) tienen una diferencia marcada en todos los muestreos y tratamientos estableciendo siempre un mayor registro para el préstamo con respecto a la cancha.

A partir de los 45 días después de la aplicación (2do. muestreo) no se detectan diferencias en el número de ejemplares (larvas+pupas) por planta y el total de plantas atacadas entre el cultivo tratado y el no tratado.

A los 45 y 85 días después de la aplicación (2do y 3er. muestreo) la proporción del número de pupas con respecto al número de larvas en el cultivo no tratado, es mayor que en el cultivo tratado.

**Cuadro 1. Promedio del porcentaje de ejemplares por planta y % de plantas atacadas según tratamiento, lugar y muestreo.**

Muestreo	Trat/lugar	Estado	larv+pupa/pl	% pl. atac.
1	tratado prest.	l	2.8	80
1	tratado prest.	p		
1	tratado canch.	l	1.4	47
1	tratado canch.	p		
1	no tratado prest.	l	8.1	100
1	no tratado prest.p			
1	no tratado canch.	l	5.7	100
1	no tratado canch.	p		
2	tratado prest.	l	21	100
2	tratado prest.	p	0.3	
2	tratado canch.	l	12	100
2	tratado canch.	p	0.3	
2	no tratado prest.	l	19	100
2	no tratado prest.	p	2.2	
2	no tratado canch.	l	15	100
2	no tratado canch.	p	1.9	
3	tratado prest.	l	1.7	90
3	tratado prest.	p	3.1	
3	tratado canch.	l	0.3	50
3	tratado canch.	p	0.7	
3	no tratado prest.	l	0.6	83
3	no tratado prest.	p	2.4	
3	no tratado canch.	l	0.2	70
3	no tratado canch.	p	1.5	

l= larvas      p= pupas

## Conclusiones

De acuerdo a los resultados presentados en el Cuadro 1 se concluye que la aplicación del piretroide Deltametrina (Decis) a la dosis de 300 cc/ha produce una disminución sensible en el número de larvas por planta y el porcentaje de plantas atacadas. La reducción observada fue de un 66% del número de ejemplares por planta en el préstamo y un 76% en la cancha en el 1er. muestreo.

Las poblaciones del insecto medidas en el estado de larva y pupa para el cultivo tratado y no tratado alcanzan valores similares a los 45 días (2do. muestreo) aunque las proporciones de pupa/larva+pupa son mayores en el cultivo no tratado que en el tratado. Esta observación indicaría un retraso en el desarrollo poblacional como efecto resultante del tratamiento con insecticida. En síntesis la disminución de la población de adultos genera un vacío de individuos ovipositando hasta que la misma se recompone con inmigraciones posteriores al tratamiento.

A los 85 días después de la aplicación (3er muestreo) la proporción de pupas/larva+pupa aumenta en ambos cultivos aunque en mayor grado en el no tratado. Se concluye que la aparición de nuevos adultos se retrasa con el tratamiento.

Si consideramos que en el segundo muestreo el número de pupas por planta fue cercano a cero, podemos retrotraernos en el tiempo 30 días del estado larval y 7 de huevo. Este recorrido nos ubica a 11 días posteriores a la fecha de aplicación y señala que se produjo un vacío poblacional durante aproximadamente 10 días donde por ausencia de adultos no hubo actividad reproductiva.

Las condiciones del préstamo favorecerían el desarrollo de la población de insectos con respecto a la situación en la cancha. Esta consideración debería tenerse en cuenta para la decisión de aplicar el insecticida tanto por el momento de la aplicación como para la estimación del daño potencial (mayor número de taipas mayor perjuicio potencial).

## Bibliografía

- Kobayashi, S., Kitamura, T., Matsui, M.. 1988. Forecast of the time of overwintered adults of the rice water weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus* (Coleoptera: Curculionidae) at hibernating sites. *Jpn. J. Ent. Zool.* 32: 13-19.
- Martins, J.F. da S., Botton, M., Carbonari, J.J., Canever M.D., Moreira, M.R.. 1993. Epoca de aplicacao de insecticidas piretróides na cultura do arroz irrigado e controle da bicheira-da raiz. *XX Reuniao da Cultura do Arroz Irrigado*: 208-210.
- Oliveira, J.V. de 1980. Estudo da competicao de inseticidas no controle a bicheira do raiz do arroz (*Oryzophagus oryzae* Lima 1936) in REUNIAO GERAL DA CULTURA DA ARROZ, 5 Cachoeirinha, 5-11 Ago-1975. *Annais... Pelotas EMBRAPA* p. 60-61.
- Trujillo, R. M. 1989. Principales insectos del arroz en la Argentina. INTA EEA Corrientes.
- Ukishiro, N., Harada, M., Hirano, M. 1990. Rearing method of the rice water weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel (Coleoptera: Curculionidae) in the laboratory. *Proc. Kansai Pl. Prot.* 32: 9-12.

## 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 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 y Oster 1990).

Todo síntoma de enfermedad es resultado de la interacción de un hospedante, un patógeno y un ambiente (Aegricorpus) Loegering 1966.

Durante la campaña 93/94 las siembras sufrieron un retraso significativo desplazando la etapa de llenado del grano hacia el mes de marzo y abril. Las condiciones climáticas de estos meses favorecen el desarrollo del patógeno con lo cual se cumplen dos de los requisitos para el desarrollo de los síntomas. Sin embargo el tercer componente, el estado del hospedante, se ha modificado con el retraso de la época de siembra. Solamente con cultivares que presenten ciclo corto podran reunirse los tres componentes necesarios para producir el síntoma.

### Materiales y Métodos

Se realizaron dos ensayos ubicados en dos localidades de la provincia de Entre Ríos: El Redomón y San Salvador, sobre arroceras de los cultivares Yerúa P.A. y San Miguel.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de los productos que a continuación se detallan en diferentes dosis y momentos de aplicación. La fecha de la primera y segunda aplicación en la localidad El Redomón fueron el 24/III/94 y 12/IV/94 respectivamente. Las aplicaciones en la localidad San Salvador fueron realizadas el 22/III/94 y el 12/IV/94 .

#### El Redomón

Tratamientos	Dosis Ajustada	
	1ra. Aplic.	2da. Aplic
1. Carbendazim + Captan	590cc + 1260g	
2. Carbendazim + Captan	590cc + 1260g	700cc + 1500g
3. Brestan + Carbendazim	507g + 600cc	
4. Brestan + Carbendazim	507g + 600cc	600cc + 700cc
5. Benlate + Mancozeb	450g + 2250g	
6. Benlate + Mancozeb	450g + 2250g	500g + 2500g
7. Carbendazim + Mancozeb	700cc + 2500g	
8. Carbendazim + Mancozeb	700cc + 2500g	700cc + 2500g
9. Propiconazol	630cc	
10. Propiconazol	630cc	680cc
11. Testigo		

## San Salvador

Tratamientos	Dosis Ajustada	
	1ra. Aplic.	2da. Aplic
1. Carbendazim + Captan	563cc + 1200g	
2. Carbendazim + Captan	563cc + 1200g	700cc + 1500g
3. Brestan + Carbendazim	600g + 700cc	
4. Brestan + Carbendazim	600g + 700cc	600cc + 700cc
5. Benlate + Mancozeb	500g + 2500g	
6. Benlate + Mancozeb	500g + 2500g	500g + 2500g
7. Carbendazim + Mancozeb	700cc + 2500g	
8. Carbendazim + Mancozeb	700cc + 2500g	700cc + 2500g
9. Propiconazol	680cc	
10. Propiconazol	680cc	680cc
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. Se analizaron las variables % número de tallos afectados y rendimiento en el ensayo de San Salvador y solo la variable % de número de tallos afectados en el ensayo de El Redomón.

La dimensión de las parcelas fue de 4 m de ancho por 6 m de longitud, se cosechó una superficie de 3 m<sup>2</sup> y el submuestreo de tallos para la evaluación del grado de ataque se realizó en una superficie de 0.25 m<sup>2</sup>.

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 El Redomón

El promedio general del ensayo fue de 63% de tallos atacados con un coeficiente de variación del 13.7 %.

La variable % de número de tallos atacados disminuye con los tratamientos de doble aplicación. El ordenamiento de los promedios de los tratamientos listados en el cuadro 1, indica el menor efecto de una aplicación con respecto a dos aplicaciones en todos los tratamientos.

Todos los tratamientos con doble aplicación y el tratamiento N°7 (Mancozeb+Carbendazim, 1 aplic.) difieren significativamente del testigo.

El tratamiento más efectivo en la reducción del % de número de tallos atacados fue el N° 8 (Mancozeb+Carbendazim, 2 aplic.) con un promedio 41% de tallos atacados.

**Cuadro 1. Promedios de cinco repeticiones de la variable % de número de tallos atacados en El Redomón.**

Tratamiento N°	% N° de tallos atacados
11	85 a
5	80 ab
9	77 abc
1	75 abcd
3	75 abcd
7	68 bcde
6	66 cde
2	63 de
10	57 ef
4	51 fg
8	41 g

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

Los rendimientos de grano fueron seriamente disminuidos por el importante vaneo que sufrió el cultivo dada la retrasada de la época de siembra (23/XII/93). Los valores fueron totalmente dependientes de este efecto y no demuestran sensibilidad para detectar el efecto de los tratamientos de fungicidas.

#### Localidad San Salvador

En este ensayo la variable rendimiento de grano logró un promedio general de 5627 kg/ha con un coeficiente de variación de 9.4 %.

No se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo que señalen, usando esta variable, ninguna ventaja en el uso de los fungicidas. Debe mencionarse que al igual que en la otra localidad, el cultivar San Miguel presentaba granos vanos.

**Cuadro 2. Promedios de cinco repeticiones de la variable rendimiento de grano en la localidad San Salvador**

Tratamiento N°	Rendimiento kg/ha
9	6010 a
3	5981 a
5	5717 a
1	5690 a
10	5671 a
6	5670 a
11	5554 a
4	5512 a
7	5406 a
2	5393 a
8	5301 a

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 para la variable % de número de tallos atacados fue de 50% con un coeficiente de variación del 20 %.

El % de número de tallos atacados demostró diferencias significativas con respecto al testigo no tratado en las parcelas con doble aplicación de Propiconazol y Carbendazim+Captan (trat. 10 y 2).

A pesar de no encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos de una aplicación y dos aplicaciones, el ordenamiento en la tabla de medias muestra que en cuatro tratamientos la doble dosis (trat. 2, 4, 6, 10), registra menor número de lesiones que en la dosis simple.

**Cuadro 3. Promedios de cinco repeticiones de la variable número de tallos atacados/m<sup>2</sup> localidad San Salvador.**

Tratamiento N°	% N° de tallos atacados
11	59 a
1	55 ab
8	54 abc
5	53 abc
9	53 abc
3	52 abc
6	51 abc
7	47 abc
4	45 abc
10	41 bc
2	39 c

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

Las lesiones en el cultivar Yeruá P. A. fueron de mayor magnitud que en el cultivar San Miguel como lo demuestran los valores promedio de los dos ensayos, 67 y 50, respectivamente y los promedios de los testigos en cada caso, 85 y 59.

Las diferencias mencionadas en el párrafo anterior no son necesariamente debidas al cultivar sino probablemente a la fecha de llenado de grano de cada ensayo, que diferían en aproximadamente un mes.

Las condiciones de temperatura para la época de llenado de grano del ensayo de El Redomón (cv. Yeruá P.A.) prolongaron el ciclo de cultivo. Las plantas quedaron expuestas más tiempo al ataque del patógeno.

Al igual que en los ensayos de la campaña anterior se detecta una disminución de la cantidad de tallos con lesiones y esclerocios, debida a la doble aplicación.

No se ha detectado diferencias significativas entre los valores de rendimiento de grano que permita afirmar la ventaja del uso de los tratamientos con fungicidas.

### Bibliografía

- 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.
- Loegering W. Q. 1966. The relationship between host and pathogene in stem rust of wheat. (Proc. 2nd Int. Wheat Genetics Symp., Lund, 1963). *Hereditas*, Suppl. vol. 2: 167-177.
- Oster J. J. 1990. Screening techniques for stem rot resistance in rice in California. *Plant Disease* 74: 545-548.

# **Comisión Pro-Mejoramiento del Cultivo de Arroz**

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