

## SERVICIO DE SEMILLAS

Gonzalo Zorrilla de San Martín\*  
Antonio Acevedo\*\*

### PRODUCCION DE SEMILLA BASICA DE ARROZ - ZAFRA 91/92

Cuadro 3.1 - Categorías, áreas y rendimientos de semilla básica de arroz producida en la zafra 91-92

Variedad	Categoría	Área (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Semilla obtenida(kg)
Bluebelle	Madre	1.575 h.		1.340
Bluebelle	Fundación	10,2	5.713	43.700
EEA - 404	Fundación	1,3	5.206	4.950
El Paso 144	Fundación	6,2	5.649	31.080
El Paso 94	Fundación	0,7	4.436	2.550
El Paso 369	Madre	100 h.		76
El Paso 369	Fundación	1,2	6.332	5.450

Los semilleros fueron sembrados entre el 14 y el 21 de noviembre sobre campo nuevo en la 7a. secc. de Treinta y Tres. La fertilización basal fue de 105 kg/ha de 20-40-40-0 y se realizó una aplicación de urea al macollaje de 40 kg/ha. Se suspendió una segunda aplicación en primordio por aparición de Pyricularia.

\* Ing. Agr., M. Sc., Servicio de Semillas

\*\* Técnico Rural, Servicio de Semillas

Las densidades de siembra fueron las siguientes:

Bluebelle	118 kg/ha	El Paso 94	115 kg/ha
EEA - 404	98 kg/ha	El Paso 369	110 kg/ha
El Paso 144	93 kg/ha		

Se observaron focos de *Pyricularia* en Bluebelle, EEA - 404 y El Paso 94, pero no fue necesaria la aplicación de fungicidas.

Teniendo en cuenta los remanentes de semilla del año anterior, la disponibilidad actual de semilla fundación es la siguiente:

Bluebelle	974 bls.	El Paso 94	51 bls.
EEA - 404	99 bls.	El Paso 227	140 bls.
El Paso 144	609 bls.	El Paso 369	109 bls.
El Paso 48	300 bls.		

Total: 2.282 bls.

#### CONTROL DE PUREZA GENETICA

Se continuó estudiando la evolución de la aparición de plantas atípicas en cada una de las variedades.

Cuadro 3.2 - Bluebelle - Porcentaje de hileras con plantas atípicas encontradas en la semilla Madre.

Zafra	No.hileras	Tipo 404	Tipo paja blanca	Total
85-86	649	1,38	0,77	2,15
86-87	1.076	0,19	1,39	1,58
87-88	1.248	0,00	0,08	0,08
88-89	1.248	0,00	1,12	1,12
89-90	1.287	0,25	2,56	2,81
90-91	1.080	0,09	0,46	0,55
91-92	1.575	0,00	0,00	0,00

Cuadro 3.3 - Bluebelle - Frecuencia de plantas atípicas encontradas en las áreas de semilla fundación (plantas /ha).

Zafra	Tipo 404	Tipo paja blanca	Total
85-86	187,0	36,0	223,0
86-87	2,6	36,0	38,6
87-88	1,4	5,0	6,4
88-89	0,2	86,8	87,0
89-90	6,7	79,4	86,1
90-91	9,0	51,6	60,6
91-92	0,0	1,1	1,1

La frecuencia de plantas atípicas, encontradas en los campos de semilla fundación de las otras variedades durante la zafra 91/92, fue la siguiente:

EEA - 404	192 plantas/ha
El Paso 144	253 plantas/ha
El Paso 369	383 plantas/ha

Los resultados muestran que en Bluebelle se ha logrado una situación inmejorable en cuanto a pureza genética, seguramente debido a las medidas tomadas en cuanto a evitar los cruzamientos naturales a nivel de semilla madre.

En las otras variedades la frecuencia de atípicas es en general alta. En El Paso 369 se debe a que esta es la primera multiplicación de semilla fundación y aún se observa una frecuencia relativamente alta de segregación genética. En las otras variedades también se requiere una nueva etapa de purificación, la cual se ha visto dificultada en los últimos años, debido a la variabilidad de la demanda.

**EVOLUCION HISTORICA DE LA PRODUCCION Y USO DE SEMILLA BASICA**

Cuadro 3.4 - Area de producción de semilla fundación y rendimiento de cultivo y de semilla clasificada

Zafra	Area (ha)	Rendimiento (bls/ha)	Semilla obtenida (bls/ha)
80-81	22,0	123	63
81-82	11,3	117	84
82-83	10,4	103	71
83-84	15,4	85	59
84-85	17,3	126	94
85-86	7,8	109	85
86-87	20,6	111	78
87-88	17,6	144	101
88-89	16,6	149	105
89-90	18,0	124	72
90-91	16,7	133	112
91-92	19,6	113	89
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
Promedios		120	84

Cuadro 3.5 - No. de empresas semilleras y cantidades de semilla fundación entregadas por variedad.

Zafra	Empr.	Var.	BB	404	976	48	94	144	227	Total
81-82	4	3	640	78	6					724
82-83	6	3	756	140	35					931
83-84	7	2	834	72						906
84-85	8	2	824	72						896
85-86	10	2	1014	72						1036
86-87	10	2	1015	89						1104
97-88	11	4	849	98		80	85			1112
88-89	11	5	977	76		122	180	10		1365
89-90	9	6	897	99		240	107	31	140	1514
90-91	13	5	1122	50		110		170	42	1494

## **CONTROL DE ENFERMEDADES**

Enrique Deambrosi\*  
Luis Casales\*\*  
Fernando Pérez de Vida\*\*\*  
Martín Píriz\*\*\*

Se evalúa la acción de distintos fungicidas sobre las principales enfermedades que se presentan en nuestra zona arrocerá. El objetivo de los trabajos es identificar los productos más adecuados para impedir el avance de los patógenos y junto a la utilización de variedades resistentes o más tolerantes y determinadas prácticas de manejo del cultivo, lograr el control de las enfermedades.

Los efectos de las aplicaciones de 15 productos químicos fueron evaluados mediante lecturas de síntomas de enfermedades y rendimientos en grano e industrial del arroz.

De acuerdo a la información histórica se instalaron ensayos en zonas diferentes, procurando evaluar las acciones de los productos sobre los principales hongos causales: *Pyricularia oryzae*, *Sclerotium oryzae*, *Sclerotium (Rhizoctonia) oryzae sativae* y *Cercospora oryzae*.

En general las condiciones climáticas, humedad relativa, persistencia de rocío y nubosidad, durante el período reproductivo de los cultivos, fueron más favorables para el desarrollo de enfermedades que en los últimos años.

Al momento de la cosecha se realizaron lecturas de los síntomas de las enfermedades presentes. En el caso de Brusone se anotó el porcentaje de panojas afectadas, mientras que se hizo lo propio en los tallos con las otras tres enfermedades. Con respecto a Rhizoctoniosis, al igual que en el año anterior, se

-----  
\* Ing. Agr., M. Sc., Jefe Programa Arroz

\*\* Ayudante especializado, Fitopatología, Programa Arroz

\*\*\* Ing. Agr., Técnico Programa Arroz

## **EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA CONTROL DE ENFERMEDADES DEL TALLO**

Por cuarto año consecutivo se instalaron ensayos en dos zonas geográficas distintas pertenecientes a la unidad de suelos La Charqueada, de diferente manejo e intensidad de uso.

En el Cuadro 4.1 se pueden observar los productos y dosis utilizadas.

### **Ensayo No. 1**

Localización: Cebollati, en retorno de largo descanso

Tipo de siembra: al voleo

Cultivar: Bluebelle

Fecha de siembra: 18.11.91

Fertilización: 100 kg/há de (20-40) en la siembra  
54 kg/há de urea al macollaje  
54 kg/há de urea en la elongación de entrenudos

Diseño: Bloques al azar con 6 repeticiones  
Parcelas de (1,7x12)m<sup>2</sup>

Aplicación de fungicida: Fecha: 18.2.92 (80% de floración)  
Volumen: 260 l/há de solución total  
No se observaban síntomas de enfermedades al momento de la aplicación.

Fecha de cosecha: 7.4.92

### **Resultados y discusión**

Las aplicaciones de fungicidas tuvieron efectos significativos sobre la presencia de Cercosporiosis, Rhizoctoniosis y Podredumbre de los tallos, a la cosecha. En el Cuadro 4.2 se pueden observar los resultados obtenidos.

## **EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA CONTROL DE ENFERMEDADES DEL TALLO**

Por cuarto año consecutivo se instalaron ensayos en dos zonas geográficas distintas pertenecientes a la unidad de suelos La Charqueada, de diferente manejo e intensidad de uso.

En el Cuadro 4.1 se pueden observar los productos y dosis utilizadas.

### **Ensayo No. 1**

Localización: Cebollatí, en retorno de largo descanso

Tipo de siembra: al voleo

Cultivar: Bluebelle

Fecha de siembra: 18.11.91

Fertilización: 100 kg/há de (20-40) en la siembra  
54 kg/há de urea al macollaje  
54 kg/há de urea en la elongación de entrenudos

Diseño: Bloques al azar con 6 repeticiones  
Parcelas de (1,7x12)m<sup>2</sup>

Aplicación de fungicida: Fecha: 18.2.92 (80% de floración)  
Volumen: 260 l/há de solución total  
No se observaban síntomas de enfermedades al momento de la aplicación.

Fecha de cosecha: 7.4.92

### **Resultados y discusión**

Las aplicaciones de fungicidas tuvieron efectos significativos sobre la presencia de Cercosporiosis, Rhizoctoniosis y Podredumbre de los tallos, a la cosecha. En el Cuadro 4.2 se pueden observar los resultados obtenidos.

Cuadro 4.1 - Tratamientos empleados. Control de enfermedades del tallo en Cebollati y Paso de la Laguna

No.	Producto(s)	Nombre(s) comercial(es)	Dosis P.C. l ó kg/há Cebol. P.Lag.	
1	Propiconazol	Tilt	0,68	0,67
2	Carbendazim + Trifenil hidróxido de estaño	Carbendaflow + Super Tin	0,6 + 0,7	0,57+ 0,5
3	Fluzilazole	Punch	0,4	0,4
4	Methil thiofanato + Trif.hidr.de estaño	Topsin + Super Tin	0,77+ 0,66	0,7 + 0,6
5	Flutriafol	Impact	1,1	1,0
6	Terbuconazol	Silvacur	0,87	0,75
7	Terbuconazol + Trif.hidr.de estaño	Silvacur + Super Tin	0,45+ 0,55	0,4 + 0,5
8	Benomyl + Ciproconazole	Benlate + Alto	0,55+ 0,8	0,5 + 0,7
9	Carbendazim + Captan	Carbendaflow + Merpan	0,6 + 1,8	0,5 + 1,5
10	Isoprothiolane	Fuji one	1,0	1,0
11	Edifenfos + Benomyl	Hinosan + Benlate	1,0 + 0,5	1,0+ 0,5
12	Prochloraz	Octave		0,3
13	Flutolanil + Isoprothiolane	Moncut + Fuji one		0,8 + 1,0

Comparado con los otros tratamientos, el testigo presentó valores altos en las dos primeras enfermedades e intermedios con respecto a *Sclerotium oryzae*, pero en general la presencia de este último fue de menor importancia. En promedio los fungicidas disminuyeron los síntomas observados en el testigo en un 37,3%, 43,8% y 23,2% respectivamente, para las tres enfermedades.

Cuadro 4.2 - Control de enfermedades del tallo. Cebollati

Tratamiento	Cercosporiosis %	Rhizoctoniosis índice	Podred. del tallo %
Propiconazol	30,8 C	0,49 CD	1,0 B
Carbendazim + Trif.hidr.de estaño	40,0 BC	0,49 CD	1,0 B
Fluzilazole	40,8 BC	0,66 CD	1,2 B
Methyl thiofanato + Trif.hidr.de estaño	38,3 BC	0,66 CD	2,8 B
Flutriafol	45,0 BC	0,88 BC	4,7AB
Terbuconazol	32,5 BC	0,48 CD	2,0 B
Terbuconazol + Trif.hidr.de estaño	41,7 BC	0,39 D	0,3 B
Benomyl + Ciproconazole	40,0 BC	0,64 CD	2,2 B
Carbendazim + Captan	50,0 B	0,73 CD	2,8 B
Isoprothiolane	66,7A	1,29A	9,2A
Edifenfos + Benomyl	45,0 BC	0,74 CD	3,8AB
Testigo	68,3A	1,21AB	3,7AB
Promedio	44,9	0,72	2,9
C.V.%	20,5	43,2	57,3
Prob. significación	0,01	0,01	0,02

C.V. y probabilidad de significación corresponden al análisis de datos transformados, en Cercosporiosis y Podredumbre de los tallos. Los promedios resultan de los valores originales. Medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el test de Duncan (0,05)

En el Cuadro 4.3 se presentan los resultados obtenidos en rendimientos de grano e industrial. No se detectaron diferencias significativas en los rendimientos por la

aplicación de los productos. Con una media de 6.747 kg/há y un coeficiente de variación de 8%, el promedio de los 11 tratamientos de fungicidas fue apenas un 1% superior a los 6.694 kg/há obtenidos con el testigo.

Cuadro 4.3 - Rendimientos en grano e industrial. Control de enfermedades del tallo. Cebollati

Tratamientos	Rend. kg/há	Peso MG g	BT %	Grano entero %	Gr. yes %	Gr. man- cha.
Propiconazol	7.002	25,0	70,1	60,6 C	2,5	0,02
Carbendazim + Trif.hid.est.	6.744	25,6	70,0	62,1ABC	1,5	0,09
Fluzilazole	6.635	25,1	70,7	63,9A	1,9	0,09
Meth.thiof. + Trif.hid.est.	6.944	25,0	70,4	61,3 BC	2,1	0,05
Flutriafol	6.848	25,2	70,0	62,8AB	2,3	0,05
Terbuconazol	6.748	25,2	70,3	62,6AB	1,7	0,19
Terbuconaz. + Trif.hid.est.	6.327	24,9	70,4	62,3ABC	1,8	0,09
Benomyl + Ciproconazole	6.767	25,2	70,0	62,7AB	1,8	0,05
Carbendazim + Captan	6.743	25,1	69,4	61,0 BC	1,8	0,22
Isoprothiolane	6.753	25,2	70,0	61,2 BC	2,4	0,09
Edifenfos + Benomyl	6.757	25,0	70,2	63,0AB	3,2	0,04
Testigo	6.694	25,2	69,8	60,7 BC	1,8	0,02
Promedio	6.747	25,1	70,1	62,0	2,1	0,08
C.V.%	8,0	1,6	1,2	2,9	22	10
Prob.signif.	NS	NS	NS	0,02	NS	NS

C.V. y probabilidad de significación corresponden al análisis de datos transformados en granos yesados y manchados. Los promedios resultan de los valores originales.

Medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el test de Duncan (0,05)

El análisis de los rendimientos industriales indica que existieron diferencias estadísticamente significativas en los porcentajes de granos enteros, obteniéndose en general valores aceptables y un máximo con la aplicación de fluzilazole. No se encontraron variaciones significativas en las otras variables estudiadas, ni en el peso de mil granos. Los porcentajes de granos yesados y manchados fueron muy bajos.

Una vez más los efectos de los tratamientos reduciendo los síntomas de las enfermedades no se vieron reflejados en la obtención de mayores cosechas. Analizadas estadísticamente, resultaron muy bajas y sin significación las correlaciones entre los registros de enfermedades y los rendimientos industriales y de grano. Sólo resultó positiva y significativa la correlación entre la presencia de Cercosporiosis y de Rhizoctoniosis ( $r=0,74$  ,  $P<0,01$ ), relación que ya se había encontrado en otras oportunidades.

## **Ensayo No.2**

Localización: Paso de la Laguna, en chacra del sistema de rotación arroz pasturas

Tipo de siembra: en línea

Cultivar: El Paso 48

Diseño: bloques al azar con 5 repeticiones  
Parcelas de  $(1,7 \times 10) m^2$

Aplicación de fungicida: Fecha: 16.3.92 (fin de floración)  
Volumen: 280 l/há de solución total  
No se observaban síntomas de enfermedades al momento de la aplicación.

Fecha de cosecha: 5.5.92

## **Resultados y discusión**

Este ensayo fue realizado con el cultivar El Paso 48, de menor susceptibilidad que Bluebelle a enfermedades del tallo. Las

aplicaciones se realizaron tarde, debido a que problemas climáticos impedían aplicar los tratamientos en forma correcta.

Al momento de la cosecha se realizaron lecturas de ataques de *Cercospora oryzae* y *Sclerotium oryzae* en los tallos. Dado que existió muy baja infección de Rhizoctoniosis, los datos correspondientes a esta enfermedad no fueron analizados. En el Cuadro 4.4 se presentan los registros obtenidos.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la Podredumbre de los tallos, disminuyendo los fungicidas en promedio un 32% el ataque observado en el testigo (23,2% vs 34%). Los productos mostraron efectos distintos, notándose los ataques menos severos de *Sclerotium oryzae* en los tratamientos de benomyl+ciproconazole, terbuconazol + trifenil hidróxido de estaño y propiconazol; el resto de las aplicaciones no difieren significativamente del testigo respecto a esta enfermedad.

Los ataques de *Cercospora oryzae* resultaron parejos, no encontrándose diferencias entre las aplicaciones y el testigo.

No se encontraron diferencias significativas en los rendimientos en grano, ni en ninguna de las variables de importancia a nivel industrial (Cuadro 4.5). El promedio de rendimientos de los 13 tratamientos de fungicidas resultó igual al testigo (6.135 vs 6.100 kg/ha). En general la calidad fue buena, siendo los promedios de granos enteros de todos los tratamientos muy superiores a la base de comercialización, mientras que los niveles de yesados y manchados son bajos. El peso de mil granos tampoco resultó afectado por los tratamientos.

Las correlaciones entre las lecturas de Cercosporiosis y Podredumbre de los tallos con los rendimientos fueron bajas y no significativas ( $r=-0,16$   $P=0,18$  y  $r=-0,13$   $P=0,21$  respectivamente).

Cuadro 4.4 - Control de enfermedades del tallo. P. de la Laguna

Tratamiento	Cercosporiosis %	Podredumbre del tallo %
Propiconazol	44,0	13,0 BC
Carbendazim + Trif.hidr.de estaño	49,0	36,6 A
Fluzilazole	50,0	17,0 ABC
Methyl thiofanato + Trif.hidr.de estaño	38,0	22,0 ABC
Flutriafol	46,0	22,4 ABC
Terbuconazol	42,0	25,6 ABC
Terbuconazol + Trif.hidr.de estaño	42,0	12,0 BC
Benomyl + Ciproconazole	54,0	10,0 C
Carbendazim + Captan	54,0	25,0 ABC
Isoprothiolane	50,0	34,0 A
Edifenfos + Benomyl	51,0	27,4 AB
Prochloraz	51,0	27,4 AB
Flutolanil + Isoprothiolane	54,0	29,0 AB
Testigo	56,0	34,0 A
Promedio	48,6	24,0
C.V.%	26,3	30,4
Prob. significación	NS	0,01

C.V. y probabilidad de significación corresponden al análisis de datos transformados. Los promedios resultan de los valores originales. Medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el test de Duncan (0,05)

Cuadro 4.5 - Rendimientos en grano e industrial. Control de enfermedades del tallo. Paso de la Laguna

Tratamientos	Rend. kg/há	Peso MG gr	Bl. total %	Grano entero %	Gr. yes. %	% Gr. man- chado
Propiconazol	6.043	25,4	71,6	66,1	4,2	0,08
Carbendazim + Trif.hid.est.	6.145	25,2	71,2	64,5	4,2	0,00
Fluzilazole	6.185	25,6	70,8	65,2	4,2	0,03
Meth.thiof. + Trif.hid.est.	6.094	25,1	70,6	64,1	4,3	0,08
Flutriafol	6.186	25,2	70,5	65,0	4,3	0,17
Terbuconazol	6.166	25,4	70,3	64,7	4,3	0,11
Terbuconaz. + Trif.hid.est.	5.935	25,0	70,7	65,5	4,2	0,17
Benomyl + Ciproconazole	6.243	25,1	70,6	65,2	4,3	0,23
Carbendazim + Captan	6.603	25,4	70,9	66,0	4,2	0,11
Isoprothiolane	5.945	25,0	71,4	65,7	4,2	0,06
Edifenfos + Benomyl	5.709	25,4	70,4	64,9	4,3	0,17
Prochloraz	6.258	25,4	70,7	64,6	4,2	0,00
Flutolanil + Isoprothiolane	6.245	25,4	71,1	65,4	4,2	0,14
Testigo	6.100	25,4	71,1	65,9	4,2	0,06
Promedio	6.114	25,3	70,9	65,2	4,2	0,10
C.V.%	7,7	1,6	1,3	2,8	0,7	13,7
Prob.signif.	NS	NS	NS	NS	NS	NS

C.V. y probabilidad de significación corresponden al análisis de datos transformados en granos yesados y manchados. Los promedios resultan de los valores originales.

## **EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA CONTROL DE BRUSONE**

### **Ensayo No. 3**

Localización: Rincón de Ramírez, en chacra de productor

Tipo de siembra: en línea

Cultivar: Bluebelle

Diseño: bloques al azar con 6 repeticiones  
Parcelas de (1,7x12)m<sup>2</sup>

Aplicación de fungicida: Fechas: 1) 12.2.92 (10% de floración)  
2) 6.3.92

Volumen: 280 l/há de solución total  
Se observaban algunos síntomas de  
Brusone en las hojas al momento de la  
primera aplicación

Fecha de cosecha: 22.4.92

En el Cuadro 4.6 se presentan los productos y las dosis utilizadas.

### **Resultados y discusión**

Debido a precipitaciones que impidieron el acceso a la chacra en la época deseada, la segunda aplicación se realizó algo más tarde de lo planificado. No obstante, el análisis de los rendimientos indica que con un promedio de 6.637 kg/há y un coeficiente de variación del 8,9% existieron diferencias significativas al nivel del 1% de probabilidad entre los tratamientos. También fueron significativas las diferencias encontradas en las cuatro enfermedades presentes.

En general el incremento en los rendimientos fue mayor que la disminución porcentual en la lectura de síntomas de Brusone. El promedio de los doce tratamientos con fungicidas presentó un 8,8% menos de panojas atacadas y rindió un 23,7% más que el testigo. El rango de incrementos varió entre un máximo de 30,9% correspondiente a la mezcla edifenfos+benomyl y un mínimo de 11,2% con la aplicación de propiconazol.

Cuadro 4.6 - Tratamientos y dosis utilizadas. Control de Brusone. Rincón de Ramírez

No.	Producto(s)	Nombre(s) comercial(es)	Dosis P.C. l ó kg/há	
			1a apl.	2a apl.
1	Edifenfos	Hinosan	1,0	1,15
2	Edifenfos + Benomyl	Hinosan + Benlate	0,8+ 0,4	1,0+ 0,5
3	Benomyl	Benlate	1,0	1,0
4	Terbuconazol	Silvacur	0,7	0,7
5	Propiconazol	Tilt	0,75	0,75
6	Carbendazim + Trif.hidr.de estaño	Carbendaflow + Super Tin	0,5+ 0,6	0,5+ 0,6
7	Methil thiofanato + Trif.hidr.de estaño	Topsin + Super Tin	0,7+ 0,6	0,7+ 0,6
8	Benomyl + Methil thiofanato	Benlate + Topsin	0,5+ 0,7	0,5+ 0,7
9	Terbuconazol + Trif.hidr.de estaño	Silvacur + Super Tin	0,55+ 0,55	0,5+ 0,5
10	Fluzilazole	Punch	0,4	0,4
11	Benomyl + Propiconazol	Benlate + Tilt	0,55 0,55	0,5+ 0,5
12	Testigo			
13	Carbendazim + Captan	Carbendaflow + Merpan	1,7+ 0,64	1,6+ 0,64

En el Cuadro 4.7 se presentan los resultados obtenidos en la lectura de enfermedades y en el Cuadro 4.8 los correspondientes a rendimientos en grano e industrial del arroz. No se detectaron diferencias significativas en el peso de mil granos, porcentajes de blanco total, porcentaje de granos enteros y manchados. Se encontró significación al nivel del 5% de probabilidad en el análisis de granos yesados.

Cuadro 4.7 - Control de enfermedades. Rincón de Ramírez

Tratamientos	Brusone %	Cercos- poriosis %	Rhizocto- niosis índice	Podr. de tallos %
Edifenfos	90,0 B	81,7 B	1,94A	10,3AB
Edifenfos + Benomyl	89,2 B	66,7 C	1,53 B	5,2ABC
Benomyl	90,5 B	54,2AB	1,04 CDE	7,0ABC
Terbuconazol	90,8 B	67,5 C	1,37 BC	6,7ABC
Propiconazol	88,3 B	38,3 E	0,83 E	3,2 C
Carbendazim + Trif.hid. est.	87,2 B	56,7 CD	1,13 CDE	3,5 C
Methil thiof. + Trif.hid. est.	88,8 B	52,5 CDE	1,05 CDE	5,2 BC
Benomyl + Met.thiofanato	86,7 B	56,7 CD	1,24 BCD	8,8ABC
Terbuconazol + Trif.hid. est.	86,7 B	53,3 CDE	1,11 CDE	6,5ABC
Fluzilazole	87,5 B	43,3 DE	0,83 E	3,0 C
Benomyl + Propiconazol	88,0 B	40,0 DE	0,86 DE	6,5 BC
Testigo	97,3A	98,3A	2,18A	7,5A
Carbendazim + Captan	91,2 B	62,5 C	1,28 BC	7,0ABC
Promedio	89,4	59,4	1,3	6,2
C.V.%	3,8	19,5	24,1	35,0
Prob. signific.	0,01	0,01	0,01	0,02

C.V. y probabilidad de significación corresponden al análisis de datos transformados. Los promedios resultan de los valores originales. Medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el test de Duncan (0,05)

Cuadro 4.8 - Rendimiento en grano e industrial. Control de Brusone. Rincón de Ramírez

Tratamientos	Rend. kg/há	Peso MG g	BT %	Gr. ent. %	Gr. yes %	Gr. man- chado
Edifenfos	6.753AB	24,7	68,7	58,6	4,6 B	0,07
Edifenfos + Benomyl	7.125A	24,9	68,7	57,7	6,7AB	0,29
Benomyl	6.778AB	24,7	69,1	59,5	7,7A	0,12
Terbuconazol	6.821AB	24,5	68,6	58,2	6,2AB	0,15
Propiconazol	6.052 BC	25,1	68,9	59,2	5,3AB	0,22
Carbendazim+ Tr.hid. est.	6.918A	24,7	68,9	58,9	5,1AB	0,24
Meth. thiof.+ Tr.hid. est.	6.746AB	24,4	69,0	58,4	5,9AB	0,34
Benomyl + Meth. thiof.	6.685AB	24,8	68,3	58,3	6,4AB	0,39
Terbuconaz.+ Tr.hid. est.	6.998A	24,7	67,8	58,0	6,6AB	0,17
Fluzilazole	6.755AB	24,6	68,6	58,0	5,9AB	0,22
Benomyl + Propiconaz.	6.646AB	24,7	68,6	57,9	8,1A	0,08
Testigo	5.443 C	24,5	68,9	59,0	4,2 B	0,29
Carbendazim+ Captan	6.555AB	24,6	68,9	58,3	7,0AB	0,22
Promedio	6.637	24,7	68,7	58,5	6,1	0,21
C.V.%	8,9	1,6	1,3	3,3	19,0	12,4
Prob.signif.	0,01	NS	NS	NS	0,06	NS

C.V. y probabilidad de significación corresponden al análisis de datos transformados en granos yesados y manchados. Los promedios resultan de los valores originales.

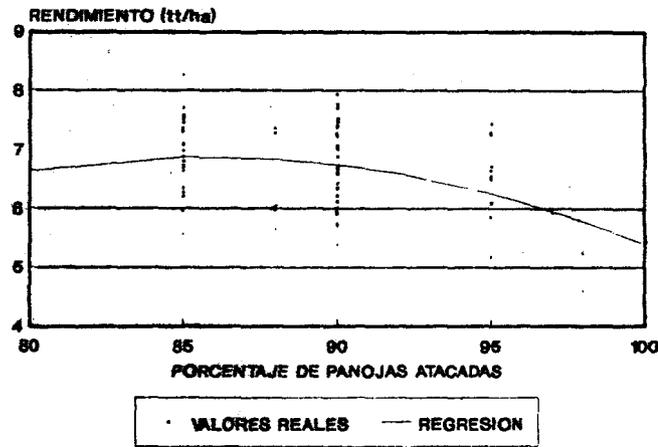
Medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el test de Duncan (0,05)

En la Figura 4.1 se pueden observar las relaciones obtenidas entre las lecturas de enfermedades de las 78 parcelas y los rendimientos, las que resultaron estadísticamente significativas al nivel de 1% de probabilidad.

En la Figura 4.2 se presentan los efectos de los fungicidas en el control de las enfermedades.

A pesar de que existieron relativamente bajos porcentajes de tallos atacados por la podredumbre, los niveles de granos yesados se correlacionaron positiva y significativamente con la presencia de *Sclerotium oryzae* ( $r=0,33$   $P=0,01$ ). Por el contrario, las lecturas de *Pyricularia* se correlacionaron negativamente con esta variable ( $r=-0,20$   $P=0,08$ ). Se destaca que el testigo presenta el porcentaje más bajo de granos yesados.

a) RENDIMIENTO Y ATAQUE DE PYRICULARIA  
 $Y = -47.551 + 1.2682X - 0.007389X^2$   $R^2 = 0.18^{**}$



b) RENDIMIENTO Y ATAQUE DE CERCOSPOORA  
 $Y = 4.812 + 0.0704X - 0.0006032X^2$   $R^2 = 0.14^{**}$

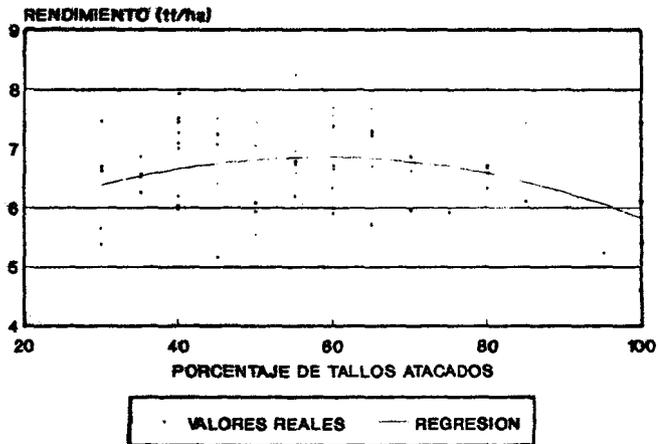
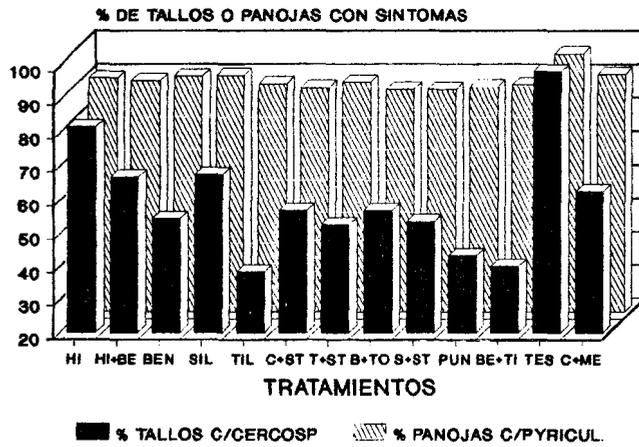


Figura 4.1 - Relación entre el rendimiento y el ataque de enfermedades (78 pares de datos): a) Brusone; b) Cercosporiosis Rincón de Ramírez

a) EFECTOS DE APLICACIONES DE FUNGICIDAS



b) EFECTOS DE APLICACIONES DE FUNGICIDAS

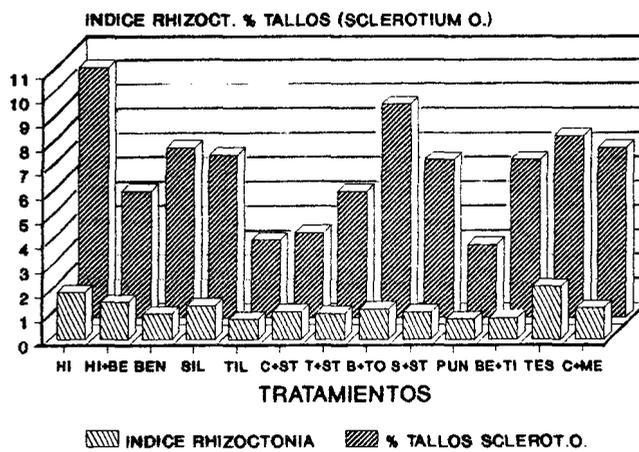


Figura 4.2 - Efectos de las aplicaciones de fungicidas sobre las enfermedades: a) Cercosporiosis y Brusone; b) Rhizoctoniosis y Podredumbre del tallo. Rincón de Ramírez

## **FERTILIZACION**

Enrique Deambrosi\*

Se trabajó en las líneas de investigación planteadas en la zafra anterior, dando prioridad al estudio de las respuestas de distintos cultivares a la aplicación de nitrógeno.

Tal como se informa en el primer capítulo, durante los meses de enero y febrero, coincidentes con los periodos de floración de los cultivos, hubo menos horas de sol que en el promedio histórico de 20 años, y mayor es la diferencia si la comparación se hace con la zafra 1990-91. Ello condiciona la respuesta del arroz a la aplicación de nitrógeno, y es dable esperar una eficiencia menor por unidad del insumo aplicado. Los datos manejados pertenecen al centro de la zona arrocerá, y se observaron marcadas diferencias climáticas entre la zona norte de Treinta y Tres y Cerro Largo, donde existieron condiciones más favorables, y la zona sur de Treinta y Tres y Rocha las más perjudicadas desde este punto de vista.

Se instalaron 10 ensayos en 4 zonas diferentes: Río Branco (Cerro Largo), Rincón de Ramírez y Paso de la Laguna (Treinta y Tres), y Cebollati (Rocha). Se realizaron evaluaciones relativas a: 1) respuestas de cultivares a densidades de siembra en distintos niveles de fertilización nitrogenada; 2) respuesta del arroz a la aplicación de nitrógeno con y sin aplicación de fungicidas preventivos para enfermedades del tallo; 3) eficiencia de utilización del nitrógeno aplicado en cobertura y detección de niveles críticos a nivel foliar; 4) respuesta de cultivares promisorios a la aplicación de nitrógeno; 5) factoriales nitrógeno x fósforo; 7) efectos de la aplicación de un fertilizante compuesto.

En el Cuadro 5.1 se presenta la lista de ensayos instalados en la zafra 1991-92.

---

\* Ing. Agr., M. Sc., Jefe Programa Arroz

Se extrajeron muestras de suelos en cada localización, en forma previa a la instalación de los ensayos, las que fueron posteriormente remitidas al Laboratorio de Suelos de INIA La Estanzuela para su análisis.

Se contó con la colaboración de los productores, quienes proporcionaron tierra, agua y la maquinaria necesaria para la instalación y conducción de los ensayos.

Para el cálculo de óptimos económicos se consideraron los precios siguientes: arroz N\$ 572/kg; urea N\$ 817.935 incluyendo un costo promedio de flete Montevideo-Treinta y Tres de N\$ 34.685/tt.

Se utilizaron urea (46%) y superfosfato de calcio (0-21/23-0) como fuentes de fertilizante para N y P respectivamente.

Cuadro 5.1 - Ensayos regionales de fertilización

No.	Zona	Tipo de ensayo	Uso anterior
1	Río Branco	Cultivares x N x Densidades	Retorno
2	Cebollati	Cultivares x N x Densidades	Retorno
3	R. de Ramírez	Densidades x Fungicidas x N	Retorno
4	Cebollati	Densidades x Fungicidas x N	Retorno
5	Río Branco	Eficiencia de utilización de nitrógeno (*)	Retorno
6	Río Branco	Líneas promisorias x N	Retorno
7	Cebollati	Líneas promisorias x N	Retorno
8	P. de la Laguna	N x P	Retorno de pradera
9	P. de la Laguna	N x P	Rastrojo de arroz
10	Río Branco	Fertilizante compuesto	Retorno

\* Trabajo de tesis de graduación de los estudiantes Oscar M. Chávez y Alvaro Carámbula (en proceso de análisis)

**RESPUESTA DE CULTIVARES DE ARROZ A DENSIDADES DE SIEMBRA EN DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA**

Se instalaron por segundo año consecutivo ensayos para evaluar a nivel regional la respuesta de distintos tipos de planta a densidades de siembra y su posible interacción con la fertilización nitrogenada.

Para establecer los 3 niveles de densidad de siembra, se tomó como base el cultivar Bluebelle con  $D_1 = 75$  kg/há corregidos por germinación. De acuerdo a ese pesaje se calculó el número de granos distribuidos por unidad de superficie, y considerando los distintos pesos de granos de la otras variedades, se calcularon los kilogramos necesarios de cada una de ellas, para establecer cantidades equivalentes de semillas por metro cuadrado.

Diseño estadístico: Parcelas subdivididas, dispuestas en bloques al azar con 3 repeticiones

Tratamientos:

Parcela mayor: Cultivares

----- Localidad -----	
<u>Río Branco</u>	<u>Cebollati</u>
1) Bluebelle	1) Bluebelle
2) El Paso 48	2) El Paso 48
3) El Paso 144	3) El Paso 369

Subparcela: Niveles de nitrógeno: 0, 40, 80 y 120 kg/há

Sub-subparcela: Densidades de siembra: 75, 150 y 225 kg/há base Bluebelle, corregidos por germinación

Se utilizaron sub-subparcelas de  $(5 \times 5)m^2$

Las siembras se hicieron al voleo, incorporándose la semilla junto al fertilizante basal.

La mitad de la dosis nitrogenada y una dosis general de fósforo (70 y 50 kg  $P_2O_5$ /há para Río Branco y Cebollati respectivamente) fueron aplicadas a la siembra. Se completó la fertilización nitrogenada al tiempo de formación del primordio floral.

### Ensayo No. 1

Ubicación: Río Branco

Uso anterior: Retorno

Análisis de suelos:

pH(H <sub>2</sub> O)	M.O. %	Fósforo (Bray 1) ppm	Potasio meq/100g
5,2	1,9	2,4	0,26

Fecha de siembra: 8.11.91

### **Resultados y discusión**

Comparando el análisis de suelos con el correspondiente al del año anterior, presenta valores similares de materia orgánica y de potasio, y algo menores en fósforo.

Se obtuvieron en promedio 7.627 kg/há de arroz, con un coeficiente de variación de 8,2%. El rendimiento resultó un 16% menor al obtenido en 1990-91. El análisis de varianza indica que existieron diferencias significativas entre cultivares, al nivel de 1% de probabilidad, y que sus respuestas a la aplicación de nitrógeno fueron diferentes según el cultivar considerado (interacción cultivar x nitrógeno significativa al 1%).

En la Figura 5.1 se presenta la respuesta de El Paso 48, ajustada a la ecuación:  $y = 5,143 + 0,03264X - 0,00013307X^2$   $R^2=0,53^{**}$ , y los promedios obtenidos con Bluebelle y El Paso 144 en los niveles de nitrógeno utilizados, ya que estas dos variedades no respondieron en forma significativa a la fertilización nitrogenada. Al igual que en el año anterior, se observa el menor rendimiento de ELP 48 en niveles bajos de nitrógeno, y su similitud de rendimiento con Bluebelle con la aplicación de dosis próximas a los 80 kg N/ha. El máximo físico de rendimiento de la variedad se ubica próximo a la dosis mayor utilizada, con una eficiencia de 16,7 kg de arroz/kg N aplicado, similar a la obtenida en el año anterior con esta

variedad. El óptimo económico se ubica en 111 kg N/há, con una eficiencia de 17,9 kg de arroz/kg N.

Se destaca en la figura la superioridad de rendimientos de ELP 144 sobre las otras dos variedades, en todos los rangos utilizados; se presentó vuelco en algunas parcelas de este cultivar, fenómeno que no se había observado anteriormente. En promedio El Paso 144 rindió 2.723 kg/há más que Bluebelle y 3.267 kg/há más que ELP 48. En esta última se presentaron en algunas zonas problemas de espiga erecta; en parte este fenómeno se vio asociado al pasaje por error de maquinaria por encima del ensayo, en forma posterior a la siembra. Se pensó que ello podría incidir en mayor grado en los resultados, lo que realmente no sucedió, de acuerdo al coeficiente de variación obtenido.

No se obtuvieron diferencias en respuesta a densidades de siembra, a pesar de que se utilizó este factor en las parcelas más pequeñas, para brindarle las máximas posibilidades de detección de significación. En la Figura 5.2 se presentan los resultados obtenidos con respecto a esta variable en las tres variedades.

En los Cuadros 5.2 y 5.3 se presentan como resumen los resultados obtenidos en rendimiento y lectura de enfermedades.

En la observación de la sanidad, se destaca la menor afección de ELP 144 a ambas enfermedades presentes: Cercosporiosis y Rhizoctoniosis. El Paso 48 mostró una posición intermedia, pero con valores más similares a Bluebelle. La densidad afectó el porcentaje de ataque de Cercosporiosis y la interacción nitrógeno x densidad influyó en la presencia de las dos enfermedades. Los promedios de Rhizoctoniosis presentados son menos confiables que los de Cercosporiosis, de acuerdo al mayor valor de coeficiente variación obtenido.

CULTIVARES X NITROGENO X DENSIDADES RB  
 PROMEDIO DE 3 DENSIDADES DE SIEMBRA

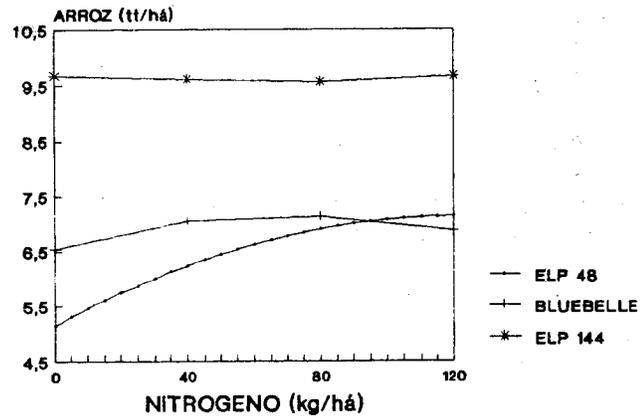


Figura 5.1 - Rendimiento de los tres cultivares en respuesta a nitrógeno. Cultivares x N x Densidades. Río Branco

CULTIVARES X NITROGENO X DENSIDADES RB  
 RENDIMIENTO SEGUN DENSIDADES DE SIEMBRA

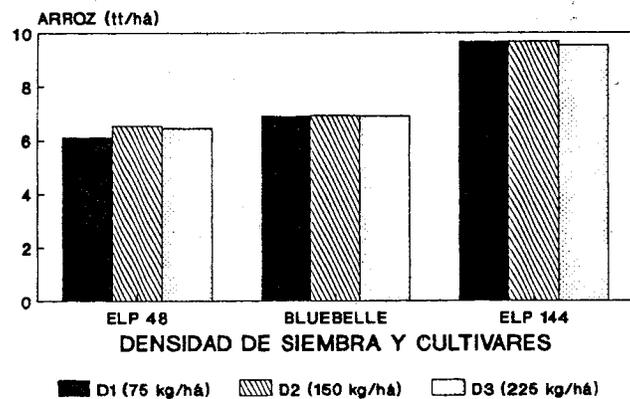


Figura 5.2 - Efecto no significativo de densidades de siembra en los rendimientos. Cultivares x N x Densidades Río Branco

Cuadro 5.2 - Rendimientos (kg/há) - Rio Branco - Cultivares x Nitrógeno x Densidades

Cultivar	Nitrógeno (kg/há)	Densidad de siembra (kg/há)			Prom.
		75	150	225	
Bluebelle	0	6.629	6.292	6.721	6.548
	40	6.862	7.003	7.289	7.051
	80	7.247	7.154	6.988	7.130
	120	6.824	7.236	6.560	6.873
	prom.	6.891	6.921	6.890	6.900
ELP 48	0	4.747	5.606	5.257	5.203
	40	5.640	6.180	6.346	6.055
	80	6.861	7.557	6.832	7.083
	120	7.161	6.799	7.290	7.083
	prom.	6.102	6.536	6.431	6.356
ELP 144	0	9.367	9.942	9.712	9.674
	40	9.811	9.641	9.345	9.599
	80	9.385	9.742	9.539	9.555
	120	10.095	9.391	9.510	9.666
	prom.	9.665	9.679	9.527	9.623
Promedio		7.553	7.712	7.616	7.627

Se analizaron las correlaciones entre la presencia de enfermedades y los rendimientos obtenidos, las que se presentan en el Cuadro 5.4. Considerando los 36 pares de datos dentro de cada variedad, no se encontraron relaciones significativas. Cuando se relacionaron las 108 parcelas sin distinción de cultivares, las relaciones fueron significativas al nivel de 1% de probabilidad.

Cuadro 5.3 - Ataque de enfermedades del tallo - Rio Branco -  
Cultivares x Nitrogeno x Densidades

Cultivar	N kg/há	Cercosporiosis Densidad kg/há				Rhizoctoniosis Densidad kg/há			
		75	150	225	Prom	75	150	225	Prom
Bluebelle	0	91,7	80,0	80,0	83,9	1,13	1,02	0,83	1,00
	40	91,7	90,0	90,0	90,6	1,34	1,30	1,18	1,27
	80	80,0	80,0	81,7	80,6	1,14	0,95	1,33	1,14
	120	75,0	90,0	78,3	81,1	0,97	1,03	1,17	1,02
	prom	84,6	85,0	82,5	84,0	1,12	1,08	1,13	1,11
ELP 48	0	76,7	80,0	61,7	72,8	0,71	1,30	0,42	0,81
	40	75,0	73,3	66,7	71,7	0,92	1,42	0,97	1,10
	80	76,7	71,7	73,3	73,9	1,18	1,03	0,77	0,99
	120	88,3	53,3	80,0	73,9	1,15	0,52	1,23	0,97
	prom	79,2	69,6	70,4	73,1	0,99	1,07	0,85	0,97
ELP 144	0	10,3	13,3	3,7	7,4	0,28	0,15	0,15	0,19
	40	13,3	5,0	10,0	9,4	0,48	0,22	0,22	0,31
	80	6,7	8,7	11,7	9,0	0,27	0,38	0,27	0,31
	120	13,3	6,7	16,7	12,2	0,37	0,15	0,58	0,37
	prom	10,9	7,2	10,5	9,5	0,35	0,23	0,30	0,29
Promedio		58,2	53,9	54,5	55,5	0,82	0,79	0,76	0,79

Cuadro 5.4 - Correlaciones entre ataque de enfermedades y rendimiento - Cultivares x N x D - Río Branco

		% Ataque Cercospor.			% Ataque Rhizocton.		
		r	probabil.	n	r	probabil.	n
Rendimiento	BB	0,11	NS	36	0,30	NS	36
	ELP 48	0,03	NS	36	0,07	NS	36
	ELP 144	0,06	NS	36	0,20	NS	36
	General	-0,80	**	108	-0,57	**	108

\*\* = significativo al 1 %    NS = no significativo

**Ensayo No. 2**

Ubicación: Cebollati

Uso anterior: Retorno

Análisis de suelos:

pH(H <sub>2</sub> O)	M.O. %	Fósforo (Bray 1) ppm	Potasio meq/100g
5,2	2,4	4,3	0,26

Fecha de siembra: 15.11.91

**Resultados y discusión:**

Se encontraron diferencias muy significativas a la aplicación de nitrógeno (1%), siendo la misma diferente de acuerdo al cultivar considerado (interacción significativa al 8% de probabilidad).

En la figura 5.3 se pueden observar las distintas respuestas encontradas, que se ajustan según las siguientes ecuaciones de regresión:

Bluebelle       $y = 6,121 + 0.0122307X - 0,000078212X^2$   $R^2=0,18^*$   
 ELP 48          $y = 5,785 + 0,011495X$   $R^2= 0,48^{**}$   
 ELP 369         $y = 5,613 + 0,0121003X$   $R^2 = 0,51^{**}$

Como en el año anterior ELP 48 y ELP 369 respondieron en forma lineal a la aplicación del nutriente, mientras que Bluebelle presentó incrementos decrecientes. Esta última variedad mostró una baja eficiencia de utilización del nitrógeno 6,1 kg de arroz/kg N aplicado en su máximo físico (78 kg N/ha), y de 7,7 en su óptimo económico (58 kg N/há).

En el promedio no se encontraron diferencias significativas entre cultivares, pero en la figura se puede observar que ello depende del nivel de fertilización considerado. Bluebelle fue más productivo en los bajos niveles de aplicación de nitrógeno, pero la situación se invirtió con las máximas dosis; allí se obtuvieron mayores rendimientos con ELP 48 y ELP 369.

Se encontraron diferencias significativas al nivel del 2% de probabilidad, debidas a densidades de siembra. En la Figura 5.4 se pueden observar los rendimientos obtenidos en las tres variedades, según los niveles de semilla utilizados; se nota que las diferencias se dan con respecto a la densidad menor, siendo los rendimientos de la intermedia similares a los correspondientes a la dosis mayor. En los promedios generales, la superioridad en rendimiento de D2 y D3 sobre D1 es de 3,8% y 4,2% respectivamente.

En los Cuadros 5.5 y 5.6 se presentan los resultados obtenidos de acuerdo a cada tratamiento.

**CULTIVARES X NITROGENO X DENSIDADES CEB  
PROMEDIO DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA**

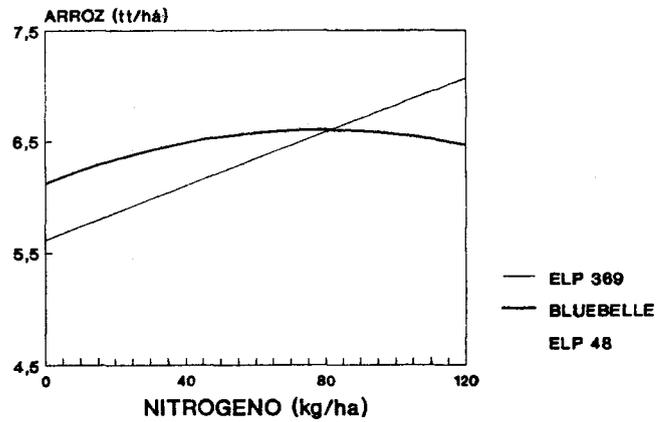


Figura 5.3 - Rendimiento de los tres cultivares en respuesta a nitrógeno. Cultivares x N x Densidades. Cebollati

**CULTIVARES X NITROGENO X DENSIDADES CEB  
RENDIMIENTO SEGUN DENSIDADES DE SIEMBRA**

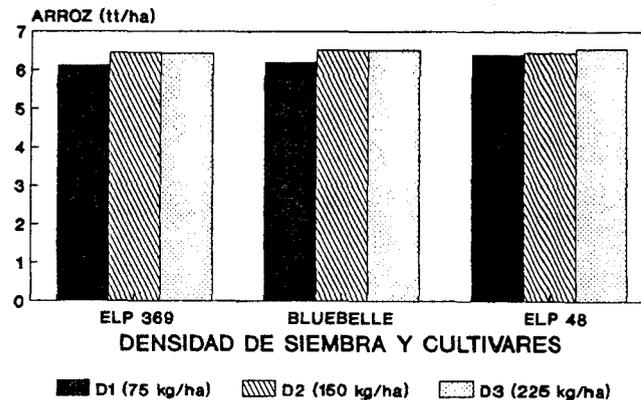


Figura 5.4 - Respuesta significativa de densidades de siembra en los rendimientos. Cultivares x N x Densidades. Cebollati

Cuadro 5.5 - Rendimientos (kg/há) - Cebollati - Cultivares x Nitrógeno x Densidades

Cultivar	Nitrógeno (kg/há)	Densidad de siembra (kg/há)			Prom.
		75	150	225	
Bluebelle	0	5.754	6.453	6.082	6.096
	40	6,373	6,611	6,700	6,561
	80	6,222	6,527	6,821	6,523
	120	6,472	6,485	6,508	6,488
			6,205	6,519	6,527
ELP 48	0	5,410	6,010	5,720	5,714
	40	6,348	6,433	6,507	6,429
	80	6,629	6,220	6,800	6,550
	120	7,254	7,185	7,179	7,206
	prom.	6,411	6,462	6,552	6,475
ELP 369	0	5,360	5,940	5,693	5,664
	40	5,784	6,132	6,046	5,987
	80	5,634	6,692	6,708	6,645
	120	6,787	7,063	7,325	7,058
	prom.	6,116	6,457	6,443	6,339
Promedio		6,244	6,479	6,507	6,410

Cuadro 5.6 - Ataque de enfermedades del tallo - Cebollati -  
Cultivares x Nitrógeno x Densidades

Cultivar	N kg/há	Cercosporiosis				Rhizoctoniosis			
		Densidad kg/há				Densidad kg/há			
		75	150	225	Prom	75	150	225	Prom
Bluebelle	0	93,3	86,7	95,0	91,7	1,32	0,92	0,90	1,05
	40	88,3	88,3	93,3	90,0	1,05	1,22	1,85	1,37
	80	88,3	93,3	86,7	89,4	0,50	1,38	0,80	0,90
	120	91,7	95,0	96,7	94,4	0,67	0,58	0,83	0,69
	prom	90,4	90,8	92,9	94,4	0,88	1,02	1,10	1,00
ELP 48	0	78,3	80,0	70,0	76,1	1,10	1,29	1,10	1,16
	40	83,3	75,0	76,7	78,3	1,08	0,68	1,05	0,94
	80	75,0	78,3	81,7	78,3	0,81	1,18	0,86	0,95
	120	66,7	71,7	85,0	74,4	0,55	0,72	1,40	0,89
	prom	75,8	76,3	78,3	76,8	0,89	0,97	1,10	0,99
ELP 369	0	6,6	6,7	6,7	6,7	0,44	0,36	0,76	0,52
	40	8,3	8,3	11,8	9,4	0,83	0,76	1,13	0,91
	80	6,7	8,3	10,0	8,3	1,41	0,64	0,93	0,99
	120	5,0	8,3	13,3	8,9	0,58	1,41	1,42	1,14
	prom	6,7	7,9	10,4	8,3	0,82	0,79	1,06	0,89
Promedio		57,6	58,3	60,6	58,8	0,89	1,00	0,99	0,96

Al igual que en Río Branco, Bluebelle fue la variedad más atacada de Cercosporiosis, ELP 48 intermedia y ELP 369 la menos atacada. La Rhizoctoniosis también en esta localidad fue de ocurrencia más variable, sin encontrarse relaciones claras con los factores manejados. En el Cuadro 5.7 se pueden observar las correlaciones entre los porcentajes de ataque y los rendimientos. A diferencia de Río Branco, se encontró una correlación significativa dentro de las parcelas de un

cultivar. En ELP 369 existió una correlación positiva entre la presencia de Rhizoctoniosis y los rendimientos; ello está indicando que los tratamientos más productivos también fueron los más atacados por esta enfermedad, y coinciden con los niveles altos de aplicación de nitrógeno. No se encontró relación significativa entre los rendimientos y el ataque de Cercospora en ninguno de los casos, y sólo existió una baja correlación significativa al 8% con Rhizoctoniosis, considerando todas las parcelas del ensayo.

Cuadro 5.7 - Correlaciones entre ataque de enfermedades y rendimiento - Cultivares x N x D - Cebollati

		% Ataque Cercospor.			% Ataque Rhizocton.		
		r	probabil.	n	r	probabil.	n
Rendimiento	BB	0,10	NS	36	0,22	NS	36
	ELP 48						
	ELP 144	0,13	NS	36	-0,01	NS	36
		0,05	NS	36	0,32	0,06	36
	General	0,09	NS	108	0,17	0,08	108

\*\* = significativo al 1 %    NS = no significativo

**RESPUESTA DEL ARROZ (Cv. Bluebelle) A NITROGENO EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA CON LA APLICACION DE FUNGICIDAS PREVENTIVOS PARA ENFERMEDADES DEL TALLO**

Estos experimentos se plantearon como complemento de los dos anteriores, y dentro de la línea de investigación iniciada en 1987, sobre el control integrado de enfermedades.

El objetivo es evaluar la respuesta a nitrógeno en dos densidades de siembra y su posible interacción con la presencia de enfermedades. En el año anterior se instaló un ensayo similar en Rio Branco, donde se logró mediante la aplicación de una mezcla de fungicidas preventivos, incrementar la respuesta a la aplicación de nitrógeno en más de 10 kg de arroz por unidad del nutriente aplicado.

En la zafra 1991-92 se utilizó un rango más amplio entre las dos densidades de siembra (75 kg/há), tratando de hacer más contrastantes los niveles de este factor.

Diseño estadístico: Parcelas subdivididas, dispuestas en bloques al azar con 4 repeticiones

Tratamientos:

Parcela mayor: Densidades de siembra: 175 y 250 kg/há sin corregir

Subparcela: Fungicida a) sin aplicación  
b) con aplicación

Sub-subparcela: Niveles de nitrógeno: 0, 40, 80 y 120 kg/há aplicados 50% a la siembra y 50% al primordio floral

Tamaño de sub-subparcela: (5 x 5)m<sup>2</sup>

Se aplicó una dosis general de fósforo como superfosfato en forma previa a la siembra, incorporándose con disquera.

### Ensayo No. 3

Ubicación: Rincón de Ramírez

Uso anterior: Retorno

Análisis de suelos:

pH(H <sub>2</sub> O)	M.O. %	Fósforo (Bray 1) ppm	Potasio meq/100g
5,3	2,6	11,5	0,15

Fecha de siembra: 9.12.91

Se aplicó una mezcla de Carbendaflo (Carbendazim) 0,55 l/há + Merpan (Captan) 1,5 l/há, cuando el cultivo se encontraba entre fin de floración y comienzos de doblado, dependiendo de los tratamientos.

### Resultados y discusión

Se analizaron las variaciones de los rendimientos en grano e industrial obtenidos, así como las lecturas de las enfermedades presentes. Los resultados de los análisis estadísticos se presentan en el Cuadro 5.8.

Cuadro 5.8 - Densidades x Fungicidas x Nitrógeno - R. de Ramírez - Fuentes de variación y probabilidades

Factor de variación	Rendimiento	Cercosp gr 7-9	Rhizoct. indice	% Blanco	% Entero
Densidad	0,12	0,35	0,13	-	-
Fungicida	0,21	0,01	0,01	0,01	0,02
Nitrogeno	0,06	0,27	0,01	0,01	0,01
Den x Fung	0,03	-	0,11	-	0,11
Den x N	-	-	-	-	-
Fung x N	-	-	-	-	0,35
D x F x N	0,04	0,27	0,01	0,24	-
C.V.%	6,4	12,7	22,5	1,03	3,1
Promedio	6,295	73,2	1,52	69,5	62,0

La aplicación de los fungicidas provocó efectos significativos en los ataques de Cercosporiosis y Rhizoctoniosis (se utilizó el mismo procedimiento detallado en el capítulo 4 para el cálculo del índice de ataque). En el caso de la segunda enfermedad su acción fue diferente según la densidad y la fertilización utilizadas. En las Figuras 5.5 y 5.6 se presentan las variaciones de ataques en respuesta a las aplicaciones de

fungicidas, en los distintos niveles de fertilización nitrogenada. En el caso de Cercosporiosis se promediaron los valores de ambas densidades de siembra. En la Figura 5.6 se pueden observar los diferentes comportamientos del arroz frente a la Rhizoctoniosis, según las combinaciones densidad-nitrógeno utilizadas. Con ambas densidades de siembra existió una acción positiva de los fungicidas en la disminución de la enfermedad. Fueron diferentes los efectos al elevar las aplicaciones de nitrógeno. Los índices de la enfermedad incrementaron a los máximos valores cuando se utilizó la mayor densidad de siembra sin aplicar fungicidas, siendo mayor la diferencia con los tratamientos que tuvieron protección; con la utilización de una densidad de siembra menor, los incrementos de la enfermedad con respecto a las parcelas protegidas fue de menor entidad.

En el análisis de los rendimientos, se encontró respuesta significativa a la aplicación de nitrógeno al nivel de 6%, pero la misma resultó condicionada por la densidad de siembra y la aplicación de fungicida.

En las Figuras 5.7 y 5.8 se pueden observar los efectos combinados de los tres factores manejados. Cuando se utilizó la menor densidad de siembra, se obtuvieron mayores rendimientos con la aplicación de los fungicidas en tres de los cuatro niveles de fertilización manejados. Por el contrario este efecto no se repitió cuando se sembraron 250 kg/há de semilla, existiendo incrementos en sólo una de las dosis; cuando no se aplicó nitrógeno o se utilizaron 40 kg/há del nutriente, se obtuvo más arroz sin la aplicación de los productos.

Las aplicaciones de fungicidas y de nitrógeno tuvieron efectos significativos en el rendimiento industrial del arroz. En la Figura 5.9 se resume la información obtenida, pudiéndose observar los efectos depresivos de la aplicación de nitrógeno en los porcentajes de blanco y entero, y los efectos positivos de los fungicidas incrementando los mismos.

Se analizaron las correlaciones entre los ataques observados y los rendimientos en grano e industrial, obteniéndose los resultados presentados en el Cuadro 5.9.

ATAQUE DE CERCOSPORA C/S FUNGICIDA  
 PROMEDIO DE LAS 2 DENSIDADES DE SIEMBRA

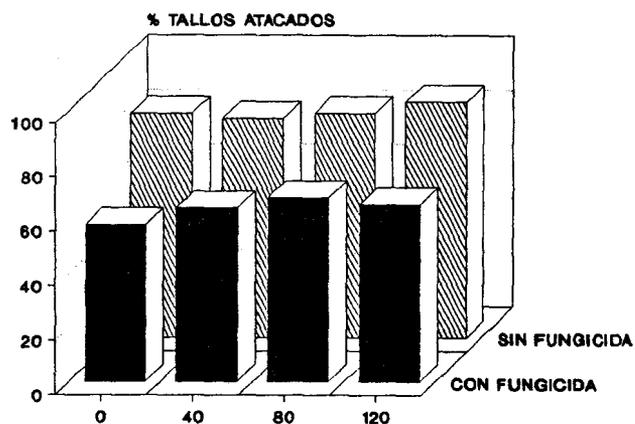


Figura 5.5 - Efecto de la aplicación de fungicida sobre el ataque de Cercosporiosis. Rincón de Ramirez

ATAQUE DE RHIZOCTONIA CON/SIN FUNGICIDA  
 SEGUN DENSIDADES DE SIEMBRA

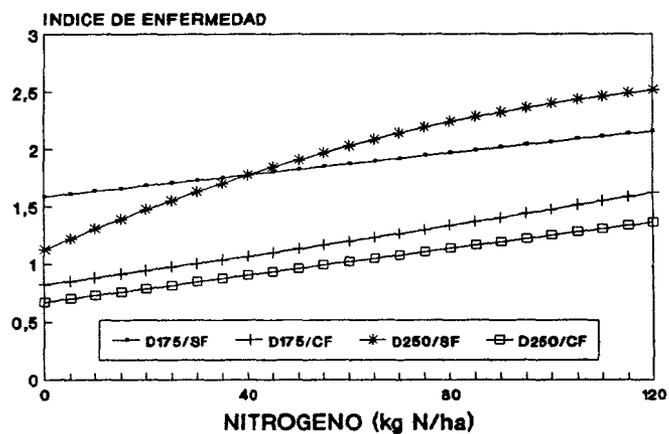


Figura 5.6 - Efecto de la aplicación de fungicidas sobre el ataque de Rhizoctoniosis. Rincón de Ramirez

RENDIMIENTOS CON Y SIN FUNGICIDA  
DENSIDAD DE SIEMBRA: 175 KG/HA

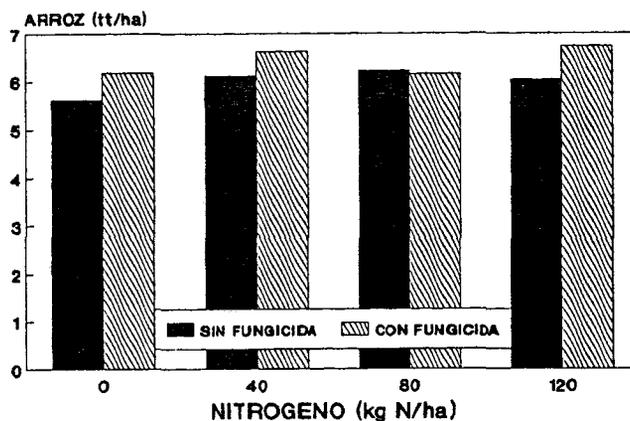


Figura 5.7 - Efectos de la aplicación de fungicidas sobre los rendimientos en la densidad menor. R. de Ramírez

RENDIMIENTOS CON Y SIN FUNGICIDA  
DENSIDAD DE SIEMBRA: 250 KG/HA

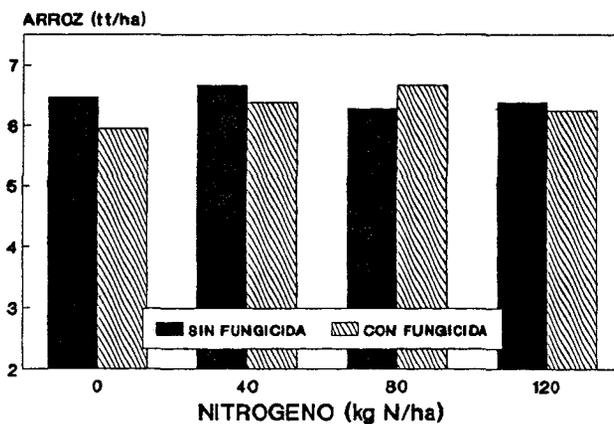


Figura 5.8 - Efectos de la aplicación de fungicidas sobre el rendimiento con la densidad mayor. R. de Ramírez

RENDIMIENTO INDUSTRIAL C/S FUNGICIDA  
 PROMEDIO DE LAS 2 DENSIDADES DE SIEMBRA

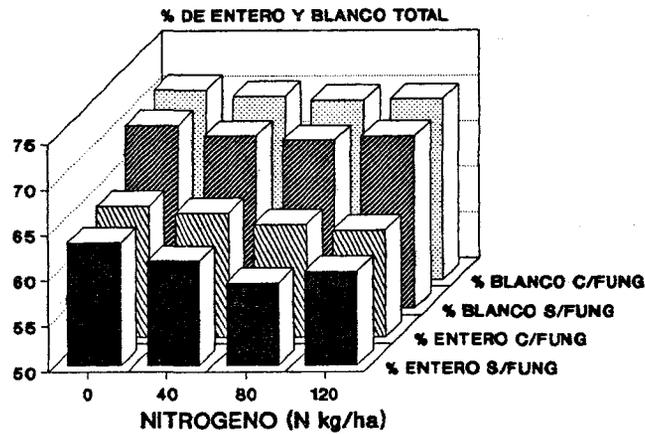


Figura 5.9 - Efectos de la aplicación de fungicidas sobre el rendimiento industrial. R. de Ramírez

Cuadro 5.9 - Correlaciones entre enfermedades y rendimientos - Densidad x Fungicida x Nitrógeno - Rincón de Ramírez

	Rendimiento		% Blanco		% Entero	
	r	probab.	r	probab.	r	probab.
Cercosporiosis	-0,39	**	-0,35	**	-0,42	**
Rhizoctoniosis	-0,09	NS	-0,52	**	-0,52	**

\*\* = significativo al 1%      NS = no significativo

**Ensayo No. 4**

Ubicación: Cebollati

Uso anterior: Retorno

Análisis de suelos:

pH(H <sub>2</sub> O)	M.O. %	Fósforo (Bray 1) ppm	Potasio meq/100g
5,5	2,3	3,4	0,24
5,4	2,3	5,3	0,33

Fecha de siembra: 18.11.91

Se aplicó una mezcla de Silvacur (Terbuconazol) 0,4 l/há + Super Tin (Trifenil hidróxido de estaño) 0,5 l/há, cuando el cultivo se encontraba entre 80 y 100% de floración, dependiendo de los tratamientos.

**Resultados y discusión**

En el Cuadro 5.10 se pueden observar los resultados obtenidos en los análisis de varianza efectuados. En esta localidad la aplicación de fungicidas tuvo efectos significativos sobre el ataque de las enfermedades, pero no incidió ni en el rendimiento en grano ni en el industrial. Estos últimos variaron en respuesta a la aplicación de nitrógeno, como también lo hicieron los ataques de Cercosporiosis. Las densidades de siembra no tuvieron incidencia en ninguna de las variables analizadas.

Cuadro 5.10 - Densidades x Fungicidas x Nitrógeno - Cebollati -  
Fuentes de variación y probabilidades

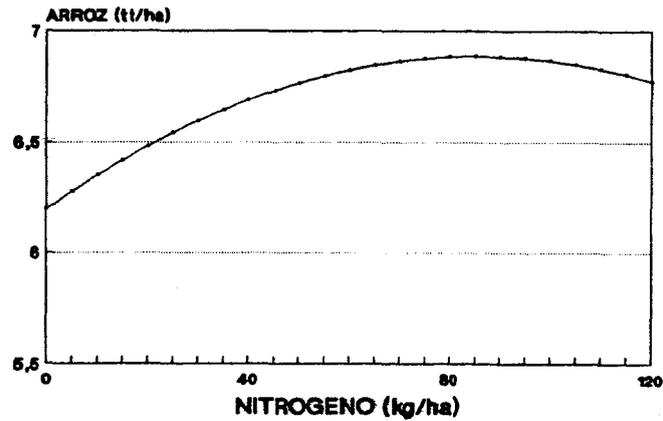
Factor de variación	Rendi- miento	Cercosp gr 5-9	Rhizoct. índice	% Blanco	% Entero
Densidad	-	-	-	-	-
Fungicida	-	0,01	0,02	-	-
Nitrógeno	0,01	0,04	-	0,05	0,01
Den x Fung	-	0,32	-	-	-
Den x N	-	-	-	-	0,25
Fung x N	0,24	0,14	-	-	-
D x F x N	-	0,38	-	-	-
C.V.%	7,8	21,7	53,2	2,8	2,8
Promedio	6,638	69,8	0,67	69,0	60,4

En la Figura 5.10 se presenta la respuesta promedio obtenida en los rendimientos por efectos de la aplicación de nitrógeno. La misma se ajustó según la ecuación:

$y = 6,199 + 0,016063X - 0,00009374X^2$   $R_2 = 0,13^*$  y presenta su máximo en 86 kg N/há con una eficiencia de 8 kg de arroz/kg de nitrógeno. El óptimo económico ubicado en una dosis de 69 kg de nitrógeno, mejora esa eficiencia a 9,6 kg de arroz/kg aplicado.

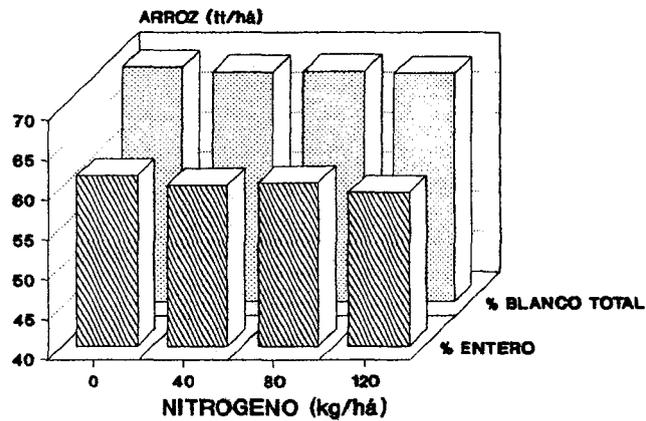
La influencia de la aplicación del nutriente sobre el rendimiento industrial, se presenta en la Figura 5.11; en un buen nivel de granos enteros, el efecto general fue depresivo. Las variaciones en blanco total fueron pequeñas.

**RESPUESTA A LA APLICACION DE NITROGENO  
PROMEDIO DE 2 DENSIDADES C/S FUNGICIDA**



*Figura 5.10 - Rendimiento en respuesta a la aplicación de nitrógeno. D x F x N. Cebollati*

**NITROGENO Y RENDIMIENTO INDUSTRIAL  
PROMEDIO DE 2 DENSIDADES C/S FUNGICIDA**



*Figura 5.11 - Efecto de la aplicación de nitrógeno sobre el rendimiento industrial. D x F x N. Cebollati*

**EFICIENCIA DE UTILIZACION DE NITROGENO APLICADO EN COBERTURA PARA EL CULTIVO DE ARROZ**

**Respuesta del arroz a la aplicación de urea en cobertura y determinación de niveles críticos a nivel foliar**

**Ensayo No. 5**

**OBJETIVO**

Incrementar la eficiencia de la aplicación de urea en cobertura adecuando las aplicaciones a los niveles de nitrógeno detectados a nivel foliar.

**MATERIALES Y METODOS**

Se utilizaron niveles diferentes de fertilización nitrogenada a la siembra para crear distintos estados nutricionales, a partir de los cuales establecer distintas dosis de aplicación en cobertura.

Diseño: Bloques al azar. Parcelas de (5 x 5)m<sup>2</sup>

Por razones prácticas de manejo de los tratamientos, el estudio se estableció en 2 ensayos independientes.

- A. A la siembra se aplicaron 3 fertilizaciones nitrogenadas (0-15-30 kg N/há) y luego de extraer 60 muestras de láminas de hojas "Y" al macollaje, se aplicaron en cada nivel de fertilización basal, 4 dosis de N (0-11,5-23-34,5 kg N/há). Al momento de elongación de entrenudos se volvieron a extraer muestras foliares (40 láminas de hojas "Y"). Las muestras fueron secadas a 60°C durante 48 horas y luego de ser molidas, se analizarán en laboratorio sus contenidos nitrogenados. Se estudiarán las correlaciones entre los valores determinados en ambos estados fenológicos y su relación con los tratamientos aplicados.
- B. Se establecieron a la siembra 4 fertilizaciones nitrogenadas (0-15-30-45 kg N/há). Al macollaje, previa extracción de 60 láminas de hojas "Y", se realizó una

fertilización nitrogenada general en cobertura de 23 kg N/há. Al momento de elongación de entrenudos se realizó una segunda extracción de muestras foliares y se aplicaron en cada nivel 4 coberturas nitrogenadas diferentes. El manejo de muestras foliares fue similar al detallado para el ensayo A. En forma previa a la cosecha, se extrajeron muestreos para el análisis de componentes de rendimiento.

Este trabajo es motivo de tesis de graduación de los estudiantes O. Chávez y A. Carámbula. Se analizarán las variaciones de rendimientos, su relación con los tratamientos aplicados y los niveles de nitrógeno determinados a nivel foliar. Se estudiarán las correlaciones existentes entre las variables medidas y sus significaciones estadísticas.

#### **RESPUESTA DE CULTIVARES PROMISORIOS A LA APLICACION DE NITROGENO**

Se instalaron evaluaciones de respuesta a la aplicación de nitrógeno de las líneas L 593 (Nwbt/EPL 48) y L 813 (L 38//L 75/Tx 23//Nrx L 79) en Río Branco y Cebollati. En esta última localidad también se incluyó L 570 (Nwbt/Nrx L 79).

Por daño de pájaros se consideró perdido el ensayo instalado en Río Branco (Ensayo No. 6). Aunque en Cebollati el daño fue más leve, no se incluyó en el análisis a la línea L 570 por haber sufrido también daño. La mayor precocidad de los materiales promisorios hace problemática la conducción de estas evaluaciones a nivel regional, por la concentración de los pájaros plaga.

#### **Ensayo No. 7**

Ubicación: Cebollati

Uso anterior: Retorno

Fecha de siembra: 18.11.91

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Se usaron parcelas de  $(5 \times 5)m^2$ . La siembra se realizó al voleo, a razón de 220 kg/há. La semilla fue incorporada junto al fertilizante fosfatado y la mitad de la dosis nitrogenada. El resto del N fue aplicado en cobertura, al tiempo de formación del primordio floral.

### Resultados y discusión

En la Figura 5.12 se presentan las respuestas obtenidas con los dos cultivares. Las tendencias fueron similares, siendo los rendimientos de L 593 algo superiores a los L 813, ajustándose a las ecuaciones:

$$L593 \quad y = 5,862 + 0,0092131X \quad R^2 = 0,30^*$$

$$L813 \quad y = 5,202 + 0,0251022X - 0,0001141798x^2 \quad R^2=0,33^*$$

#### LINEAS PROMISORIAS X NITROGENO CEBOLLATI

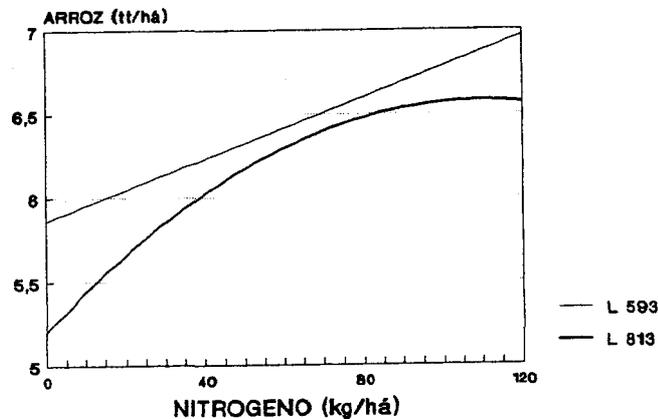


Figura 5.12 - Respuestas de líneas promisorias a la aplicación de nitrógeno. Cebollati

Sin fertilización nitrogenada la línea 813 tuvo rendimientos bajos, mostrando una alta eficiencia de utilización del N aplicado, para las condiciones de la zafra. La curva presenta

un máximo en 110 kg N/há con 12,5 kg de arroz/kg N. El óptimo económico se sitúa en 97 kg N/há con una respuesta de 14 kg de arroz/kg aplicado. Se considera importante, en los próximos trabajos, evaluar la respuesta de este material de distinto tipo de planta a la aplicación de nitrógeno en diferentes densidades de siembra.

### **ENSAYOS NP**

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial de los tratamientos y 3 repeticiones. Se usaron 4 dosis de nitrógeno 0, 40, 80 y 120 kg/há y 4 dosis de fósforo, 0, 30, 60, y 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, aplicados como urea (46%) y superfosfato de calcio (0-21/23-0) respectivamente. El fósforo y la mitad de la dosis nitrogenada fueron aplicados a la siembra e incorporados con disquera. El resto del N se aplicó al tiempo de elongación de entrenudos.

Se sembró al voleo, a razón de 220 kg/há, incorporándose la semilla junto al fertilizante basal. Se usaron parcelas de (4 x 5)m<sup>2</sup>

#### **Ensayo No. 8**

Ubicación: Paso de la Laguna

Uso anterior: Retorno de pradera

Análisis de suelos:

pH(H <sub>2</sub> O)	M.O. %	Fósforo (Bray 1) ppm	Potasio meq/100g
5,6	2,2	3,6	0,20

Fecha de siembra: 21.11.91

Cultivar: El Paso 48

## Resultados y discusión

Con un promedio de rendimientos de 6.229 kg/há y un coeficiente de variación del 11,2% no se obtuvieron diferencias significativas por las aplicaciones de ninguno de los dos nutrientes.

La falta de respuesta a la fertilización en suelos de la unidad La Charqueada, en un retorno de pradera, se obtiene por cuarto año consecutivo.

Se analizaron componentes de rendimiento, de acuerdo a muestreos realizados en forma previa a la cosecha. No se encontraron diferencias significativas en el número de panojas, granos llenos y totales por unidad de superficie. Sólo se encontró significación en el análisis de peso de mil granos, siendo afectados por las aplicaciones de N y P. Los pesos en gramos obtenidos por cada mil granos de arroz, en cada nivel de nutriente aplicado, se presentan a continuación:

N <sub>0</sub>	25,1	N <sub>40</sub>	24,2	N <sub>80</sub>	23,6	N <sub>120</sub>	24,3
P <sub>0</sub>	24,0	P <sub>30</sub>	23,9	P <sub>60</sub>	24,0	P <sub>90</sub>	24,4

### Ensayo No 9

Ubicación: Paso de la Laguna

Uso anterior: Rastrojo de arroz

Análisis de suelos:

pH(H <sub>2</sub> O)	M.O. %	Fósforo (Bray 1) ppm	Potasio meq/100g
5,8	2,0	2,4	0,14

Fecha de siembra: 19.11.91

Cultivar: El Paso 144

## **Resultados y discusión**

Se evaluó en este ensayo por segunda vez la respuesta del cultivar ELP 144 a la aplicación de nitrógeno y fósforo en un arreglo factorial de los tratamientos. En la zafra anterior en un suelo con un contenido de 3,8 ppm de fósforo se encontró una importante depresión de los rendimientos, en respuesta a la aplicación de este elemento.

El análisis de varianza de los rendimientos indica que no existieron diferencias significativas por efectos de la aplicación de nitrógeno y/o fósforo. Se obtuvieron en promedio 5.737 kg/há con un coeficiente de variación del 9,3%.

En algunas parcelas se presentó vuelco; por tal motivo se analizó la presencia de síntomas de enfermedades del tallo, según los tratamientos aplicados. Los porcentajes de ataque de Cercosporiosis se incrementaron en respuesta a la aplicación de nitrógeno, mientras que la Rhizoctoniosis se vio más relacionada a la aplicación de fósforo.

Se estudiaron las correlaciones entre la presencia de las enfermedades y el rendimiento, encontrándose significación con los porcentajes de ataque de Cercosporiosis ( $r= 0,28$  probabilidad 0,06).

## **EVALUACION DE LA RESPUESTA A UN FERTILIZANTE COMPUESTO**

### **Ensayo No. 10**

Desde hace cuatro años se evalúa la respuesta del arroz a la aplicación de un fertilizante compuesto de fórmula 5-20-0, en comparación con la producida por las mismas dosis de nitrógeno y fósforo aplicadas con urea y superfosfato de calcio respectivamente.

En ninguna de las evaluaciones anteriores se encontraron diferencias significativas entre los efectos producidos por las distintas fuentes utilizadas.

Con la mayor frecuencia del cultivo del arroz en las rotaciones, es observable el incremento de los tenores de fósforo residual en los suelos. En 1991-92 se procuró trabajar en un suelo de bajo contenido de fósforo.

Ubicación: Río Branco

Uso anterior: Retorno

Análisis de suelos:

pH(H <sub>2</sub> O)	M.O. %	Fósforo (Bray 1) ppm	Potasio meq/100g
5,0	1,4	2,4	0,18

Fecha de siembra: 8.11.91

Cultivar: Bluebelle

Tipo de siembra: al voleo, a razón de 220 kg/há de semilla

Diseño: bloques completos al azar, con 4 repeticiones

Tamaño de parcelas: (4 x 5)m<sup>2</sup>

Tratamientos: se evaluaron 10 tratamientos, resultantes de aplicar 4 dosis del fertilizante (125, 250, 375 y 500 kg/há) al momento de la siembra, los mismos niveles N-P formados con superfosfato y urea, un testigo sin fertilización basal, y una combinación del organo-mineral con superfosfato y urea totalizando el segundo nivel de fertilización.

Al tiempo de elongación de entrenudos se hizo una cobertura de urea, que resultó distinta según los tratamientos, de manera de igualar en todos los casos una dosis de nitrógeno de 55 kg/há. Al ser diferente la fertilización basal, también resultan distintas las proporciones en que se fracciona la fertilización nitrogenada. Es importante destacar este aspecto en el análisis

de los resultados, ya que ello limita las comparaciones entre los tratamientos. No es posible comparar niveles crecientes de las fuentes entre si, pues cada nivel recibe una cobertura diferente de urea y ello puede incidir en un desbalance en su crecimiento y desarrollo con respecto a las fertilizaciones basales. Para una mayor comprensión de los tratamientos, se presenta el Cuadro 5.11

Cuadro 5.11 - Tratamientos utilizados en comparación de fuentes de fertilizantes - Río Branco

No. trt	Fuente fertiliz.	Canti- dad	Dosis basal	Cobertura nitrogen.	Dosis total	Fraccionam. aprox. de N
1	5-20-0	125 kg	6,25-25	48,75	55-25	1/9 - 8/9
2	5-20-0	250 kg	12,50-50	42,50	55-50	2/9 - 7/9
3	5-20-0	375 kg	18,75-75	36,25	55-75	3/9 - 6/9
4	5-20-0	500 kg	25,00-100	30,00	55-100	4/9 - 5/9
5	sup+urea		6,25-25	48,75	55-25	1/9 - 8/9
6	sup+urea		12,50-50	42,50	55-50	2/9 - 7/7
7	sup+urea		18,75-75	36,25	55-75	3/9 - 6/9
8	sup+urea		25,00-100	30,00	55-100	4/9 - 5/9
9	5-20 + sup+urea	125 kg	12,50-50	42,50	55-50	2/7 - 7/9
10			0-0	55,00	55-0	0 - 9/9

Las dosis basal y total se refieren a cantidades de N y P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

### Resultados y discusión

Se cosecharon en promedio 7.455 kg/há de arroz, con un coeficiente de variación de 5,9%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas por efectos de los tratamientos.

Se realizaron muestreos en forma previa a la cosecha, para analizar componentes del rendimiento. Tampoco se encontraron diferencias significativas en el análisis de números de panojas/m<sup>2</sup> y número de granos llenos/m<sup>2</sup>.

En la Figura 5.13 se presentan los promedios de rendimientos, de acuerdo a los tratamientos establecidos en la siembra; se puede observar que con el testigo sin fertilización basal se obtuvo un rendimiento aceptable, a pesar de que el análisis de suelos presentaba bajos índices de fósforo y materia orgánica. Las comparaciones deben hacerse entre dosis NP similares, las que aparecen en el gráfico señaladas con líneas verticales.

### COMPARACION DE FUENTES DE FERTILIZANTES

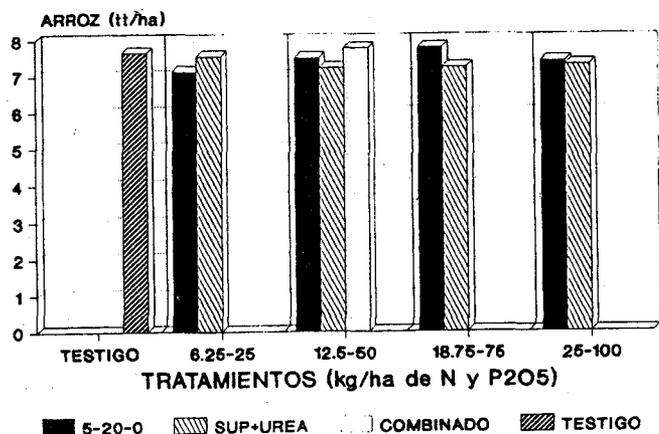


Figura 5.13 - Rendimientos en respuesta no significativa a los tratamientos. Evaluación de un fertilizante compuesto. Rio Branco. Las comparaciones se deben hacer dentro de las líneas verticales.

## **RIEGO**

Federico Blanco\*

Alvaro Roel\*\*

### **INTRODUCCION**

La producción arrocerá nacional tiene en el riego uno de sus principales insumos. El consumo de agua alcanza cifras muy importantes en volumen y costo. Ha sido frecuente la falta de agua en los ríos y represas en el período estival, así como también los problemas de distribución del agua de riego en los sistemas comunitarios, por lo que interesa conocer cual es el daño que se produce al cultivo cuando se provocan estas situaciones.

De la misma forma el momento de inundación puede afectar la expresión de óptimos rendimientos.

A nivel regional el INIA Treinta y Tres-Estación Experimental del Este ha trabajado en el manejo de agua del cultivo de arroz, tales como: momento y altura de lámina de inundación, falta de riego en diferentes etapas del cultivo, épocas de drenaje para la cosecha en seco y consumo de agua de riego.

Con la aparición de nuevas variedades estos trabajos deben ser actualizados.

Con estos estudios se piensa mejorar la eficiencia de la utilización del agua y como ésta es un recurso limitado, todo lo que maximice su uso permitirá regar una mayor superficie con una misma cantidad de agua embalsada y captada por bombeo.

El ahorro de agua de riego no afectaría negativamente el rendimiento y calidad del grano, pero si permitiría reducir sensiblemente los costos.

En esta última zafra se realizaron dos trabajos, uno tendiente a determinar el efecto de la falta de riego en las

---

\* Ing. Agr., M. Sc., Técnico Riego y Drenaje

\*\* Ing. Agr., Técnico Riego y Drenaje

diferentes etapas del cultivo y otro en la búsqueda del mejor momento para proceder a la inundación.

En general el cultivo tuvo un desarrollo vegetativo rápido debido a las buenas condiciones de temperatura que acompañaron a las siembras tardías.

#### MATERIALES Y METODOS

El diseño utilizado en ambos ensayos fue de parcelas divididas. En la parcela grande se ubicó la variedad y en la parcela chica, el tratamiento de riego.

Las variedades utilizadas en ambos casos fueron:

- a) El Paso 227 (Ciclo corto)
- b) Bluebelle (Ciclo medio)
- c) El Paso 144 (Ciclo largo)

Localización: Campo Experimental de Paso de la Laguna

Fecha de siembra: 21.12.91, 190 kg/há

Emergencia: 29.12.91

Fertilización: Basal: 100 kg/há 20-40-0

Cobertura: Al macollaje: 45 kg/há Urea

Al primordio floral: 65 kg/há Urea

Herbicida: Facet + Stam + Basagran 15.1.92  
(0.6kg/há) (8 l/há) (1.5 l/há)

Fungicida: Benlate (1 kg/há) 7.3.92

Riego: Se aplicó un baño (24.1.92) en la etapa inicial del cultivo. Luego se inundó con una lámina de 10 cm hasta la cosecha. Este manejo general fue modificado en cada caso particular según el tratamiento de riego correspondiente. Además de este aporte de agua el cultivo recibió la lluvia (Cuadro 6.1).

Cuadro 6.1 - Etapas fenológicas y de manejo de los tres cultivares, duración y aporte de las precipitaciones

	E.P.227	Precip.	Días	Bluebelle	Precip.	Días	E.P.144	Precip.	Días
		mm.			mm.			mm.	
Siembra	21/12			21/12			21/12		
		} 20.4	8		} 20.4	8		} 20.4	8
Emergencia	29/12			29/12			29/12		
		} 65.6	17		} 65.6	17		} 65.6	17
Macollaje	15/01			15/01			15.01		
		} 188.0	27		} 188.0	27		} 188.0	27
Inundación	11/02			11/2			11/02		
		} 4.0	1		} 35.6	5		} 35.6	8
Primordio	12/02			16/02			19/02		
		} 203.3	27		} 194.3	30		} 194.7	34
Floración	10/03			17/03			24/3		
		} 31.7	22		} 23.9	21		} 72.4	22
G. lechoso	01/04			08/04			15/04		
		} 255.3	41		} 240.5	41		} 196.9	41
Cosecha	12/05			19/05			26/5		
Total		768.3	143		768.3	150		773.6	157

En general el cultivo tuvo un desarrollo inicial rápido debido a las buenas condiciones de temperatura, que acompañaron a las siembras tardías.

#### DETERMINACIONES Y REGISTROS

- 1) Evolución de la altura de planta (cm)
- 2) Rendimiento de grano con 14% de humedad (tt/há)
- 3) Humedad de grano a la cosecha (%)
- 4) Porcentaje de verde (%)
- 5) Blanco total (%)
- 6) Grano entero (%)
- 7) Quebrado (%)
- 8) Yesado (%)

## I. FALTA DE RIEGO

### ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACION

La falta de riego puede tener un significado económico muy importante según sea la etapa del cultivo en que se produzca. En algunos casos se puede obtener un ahorro significativo sin causar daños al cultivo, mientras en otras situaciones las mermas de producción pueden ser importantes.

### OBJETIVOS

- a) Estudiar el efecto de la falta de riego sobre el rendimiento y calidad industrial.
- b) Determinar el efecto sobre el desarrollo del cultivo

### MATERIALES Y METODOS

Tratamientos de riego:

1. Testigo
2. Sin riego entre macollaje e inundación
3. Sin riego entre inundación y primordio
4. Sin riego entre primordio y floración
5. Sin riego entre floración a grano lechoso

Testigo: Es un manejo convencional que incluye baños en los primeros 45 días después de la emergencia, inundación y mantenimiento de una lámina de 10 cm.

Riego: Se suprimió el agua de riego en cada tratamiento sea este baño o inundación.

### RESULTADOS

#### Desarrollo del cultivo

Durante el ciclo del cultivo se realizó un seguimiento de la altura de planta en todos los tratamientos de riego. Para expresar la evolución de este parámetro se tomaron los tratamientos más contrastantes (T1 testigo y T4 sin riego

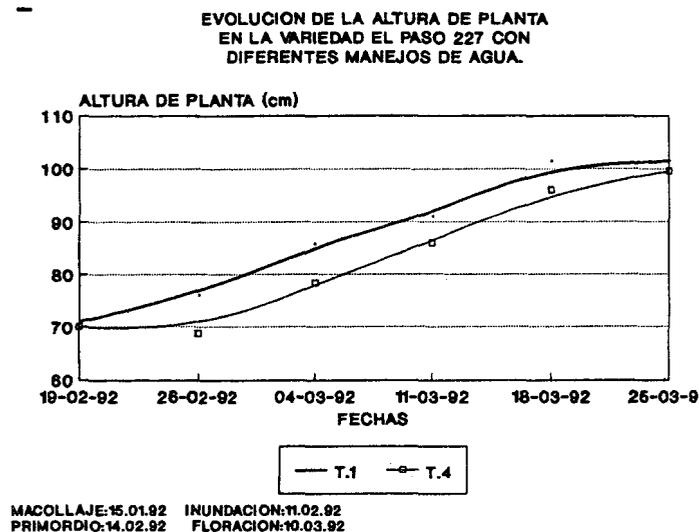
entre primordio y floración) en los 3 cultivares evaluados: El Paso 227, Bluebelle y El Paso 144.

La falta de riego produce un retraso en el crecimiento del cultivo, que se ve más acusado en el tratamiento 4 cuando la falta se produce en la etapa reproductiva, a pesar de haber ocurrido un importante aporte de la precipitación en esta etapa (Cuadro 6.1).

En la variedad El Paso 227 (Fig. 6.1) se observa una importante reducción de altura del tratamiento en comparación con el testigo, fundamentalmente en las últimas 2 semanas del periodo primordio floración (26.02. al 11.03).

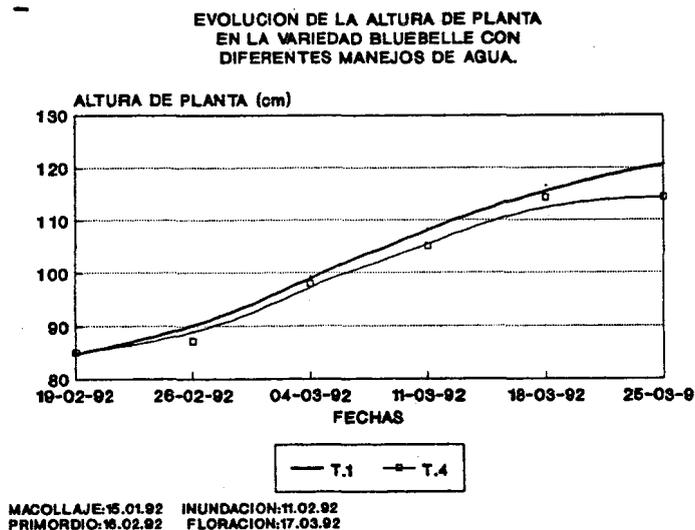
Posteriormente a esta fecha existe una recuperación finalizando el ciclo con una altura 5% inferior.

Figura 6.1 -



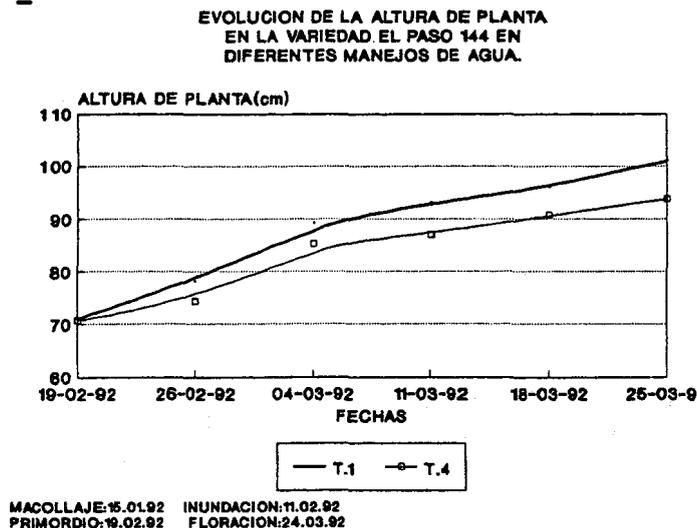
En la variedad Bluebelle (Fig. 6.2) también se observa una reducción en la altura en el tratamiento 4 en comparación con el testigo fundamentalmente en las últimas 2 semanas del periodo primordio floración; que a diferencia de lo observado en la variedad El Paso 227 tendería a mantenerse hasta el final del ciclo con una diferencia en altura del 10%.

Figura 6.2 -



La variedad El Paso 144 (Fig. 6.3) acusa más temprano en el periodo primordio floración, la reducción de altura la cual se va incrementando lentamente a lo largo de dicho periodo, llegando a su fin con un 8% menos de altura.

Figura 6.3 -



El resto de los tratamientos (2, 3 y 5) no presentan mayores diferencias en su desarrollo con respecto al testigo, debido fundamentalmente al importante aporte de agua que realizaron las precipitaciones. En el caso del tratamiento 5 (sin riego

entre floración y grano lechoso) no se observan diferencias de altura a pesar del bajo aporte de las precipitaciones debido a que después de la floración no hay crecimiento.

### Rendimiento y sus componentes

En el Cuadro 6.2 se observa los resultados del análisis estadístico de estas variables. Como puede observarse los principales diferencias ocurrieron a nivel de variedades como era de esperar pero no así entre tratamientos que era el objetivo buscado; esto fundamentalmente debido a las condiciones particulares del año, excesivamente lluvioso que no permitió detectar diferencias entre los tratamientos de riego.

Cuadro 6.2 - Rendimiento de grano y sus componentes

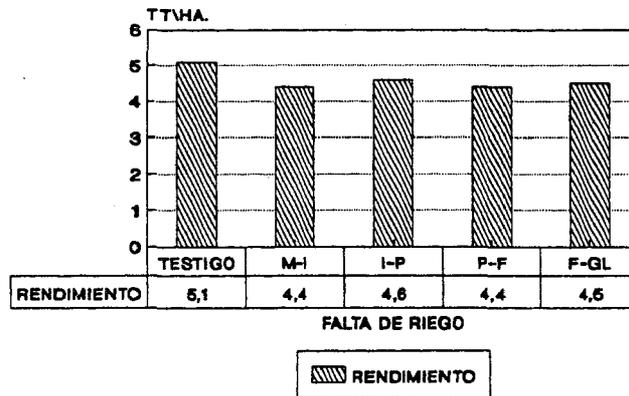
	Rend. tt/há	Peso 1000 gr	Esp. m <sup>2</sup> gr	G.Ll. No.	Esp. No.	Gv.esp No.
<b>Variedad</b>						
El Paso 227	4.539	AB	21.2 B	772 A	59 B	19 B
Bluebelle	4.238	B	21.7 B	626 B	85 A	52 A
El Paso 144	5.036	A	25.6 A	684 B	63 B	23 B
MDS(0.05)	0.637		0.55	69	12	14
Sig.:	*		***	***	***	***
<b>Falta de riego</b>						
1	5.092		23.0	699	73 AB	32
2	4.403		22.7	699	79 A	34
3	4.635		23.0	764	62 B	24
4	4.372		22.7	636	60 B	37
5	4.521		22.7	671	72 AB	30
MDS(0.05)	--		--	--	16	--
SIG:	NS		NS	NS	*	NS
<b>Interacción</b>						
Sig.:	NS		NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	16		2.4	15	21.5	33
MEDIA	4.604		22.8	694	69	32

\*\*\* Significativo al 1%  
 \*\* Significativo al 5%  
 \* Significativo al 10%

El rendimiento promedio del ensayo fue de 4.604 tt/há, con un coeficiente de variación del 16%. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos de riego (Fig. 6.4), aunque se observa una tendencia a un mejor comportamiento del testigo frente a los diferentes tratamientos de falta de riego.

Figura 6.4 -

EFFECTO DE LA FALTA DE RIEGO SOBRE EL RENDIMIENTO PROMEDIO DE LAS TRES VARIETADES.



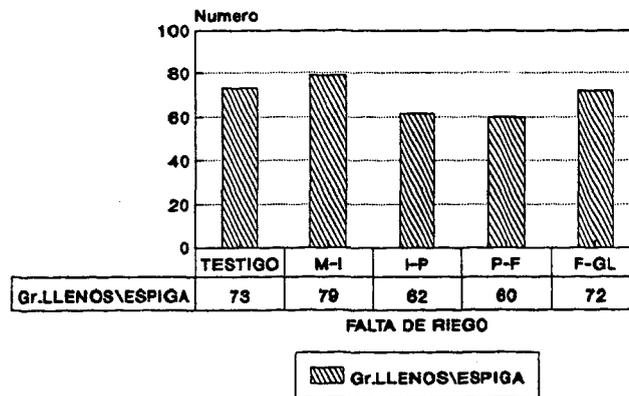
M:Macollaje I:Inundacion P:Primordio  
F:Floracion GL:Grano Lechoso.

El único componente que muestra diferencias significativa al 10% es granos llenos por espiga, con una media de 69 granos y un coeficiente de variación de 21.5%.

Los tratamientos de falta de riego en la etapa reproductiva fueron los más afectados (Fig. 6.5).

Figura 6.5 -

EFFECTO DE LA FALTA DE RIEGO SOBRE LOS GRANOS LLENOS POR ESPIGA PROMEDIO DE LAS TRES VARIEDADES.



M:Maollaje I:Inundacion P:Primordio  
F:Floracion GL:Grano Lechoso.

Altura final de planta, porcentaje de verde y humedad de grano a la cosecha

En el Cuadro 6.3 se observa el análisis estadístico de estos tres parámetros.

En promedio el porcentaje de verde es de 5.5% con un coeficiente de variación de 37.5%. El porcentaje de humedad de grano a la cosecha es de 18.9% con un coeficiente de variación de 3.1%. La altura es de 108.5 cm con un coeficiente de variación de 3.6%.

En las variedades se destaca la mayor altura de Bluebelle frente a las otras dos variedades.

Los datos del porcentaje de verde y humedad de grano no se presentan porque fueron cosechados en diferentes momentos, de acuerdo al ciclo de cada una de las variedades.

Cuadro 6.3 - Altura de planta, porcentaje de verde y humedad de grano a la cosecha

	Verde %	Humedad %	Altura cm
<b>Variedad</b>			
El Paso 227			100.3 B
Bluebelle			123.7 A
El Paso 144			101.5 B
MDS (0.05)			7.1
Sig.			***
<b>Falta de Riego</b>			
1	5.4 B	18.7	109.8 AB
2	7.8 A	18.8	113.0 A
3	4.7 B	19.1	107.9 B
4	4.7 B	19.0	102.0 C
5	4.9 B	18.7	109.7 AB
MDS (0.05)	2.2	--	4.1
Sig.	***	NS	***
<b>Interacción</b>			
Sig.	NS	NS	NS
C.V. (%)	37.5	3.1	3.6
Media	5.5	18.9	108.5

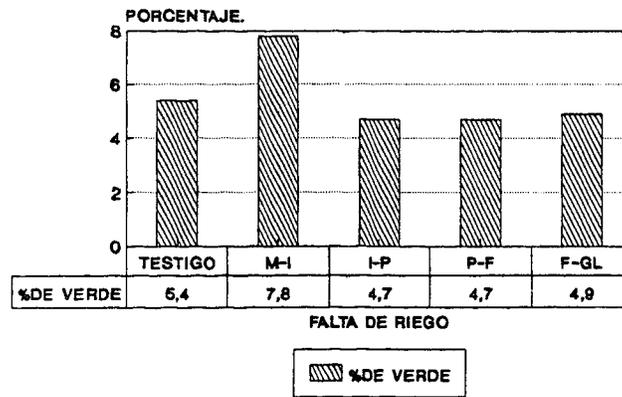
\*\*\* Significativo al 1%

En lo que respecta a los tratamientos de riego se observan diferencias significativas al 1% para porcentaje de verde y altura de planta.

Se destaca el tratamiento de falta de riego en la etapa vegetativa (macollaje-inundación) donde se observa un alargamiento del ciclo, llegando a la cosecha con mayor porcentaje de verde y altura, como puede observarse en las Figuras 6.6 y 6.7.

Figura 6.6 -

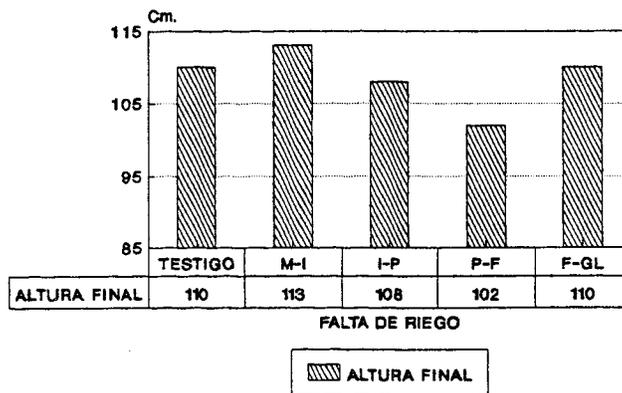
EFFECTO DE LA FALTA DE RIEGO SOBRE EL PORCENTAJE DE VERDE PROMEDIO DE LAS TRES VARIETADES.



M:Macollaje I:Inundacion P:Primordio  
F:Floracion GL:Grano Lechoso.

Figura 6.7 -

EFFECTO DE LA FALTA DE RIEGO SOBRE LA ALTURA FINAL PROMEDIO DE LAS TRES VARIETADES.



M:Macollaje I:Inundacion P:Primordio  
F:Floracion GL:Grano Lechoso.

Momentos previos a la cosecha se determinó el porcentaje de vuelco en los diferentes tratamientos. Mientras El Paso 227 no mostró vuelco, Bluebelle y El Paso 144 tuvieron similar comportamiento en los tratamientos de riego.

Existió correlación entre porcentaje de verde y altura final (0.4) y porcentaje de vuelco y altura (0.25) en los tratamientos de falta de riego, destacándose el tratamiento 2 (macollaje-inundación), con mayor vuelco verde y altura.

Cuadro 6.4. - Correlación entre altura final de planta, porcentaje de verde y vuelco

VARIABLE	r	P
% de verde-Altura final	0.4	***
Altura final-vuelco	0.25	*

\*\*\* Significativo al 1%  
 \* Significativo al 10%

### Componentes de calidad de grano

En el Cuadro 6.5 se observan los componentes de calidad de grano, existiendo diferencias altamente significativas para todos ellos a nivel de variedades. Por el contrario para los tratamientos de riego no se observan diferencias.

El porcentaje de Blanco total tuvo un promedio de 71.1% y un coeficiente de variación de 2.5%.

El porcentaje de quebrado promedio fue de 8.5% con un coeficiente de variación de 27.9%.

El porcentaje de entero promedio fue de 62.6% con un coeficiente de variación de 5.2%.

Cuadro 6.5 - Calidad de grano

	B. Total%	Quebrado %	Entero %	Yesoso %
<b>Variedad</b>				
El Paso 227	72.9 A	7.2 B	65.7 A	7.4 A
Bluebelle	71.9 B	9.8 A	62.1 B	3.7 B
El Paso 144	68.4 C	8.5 AB	59.9 B	4.5 B
MDS (0.05)	0.81	2.1	2.4	1.4
Sig.	***	***	***	***
<b>Falta de riego</b>				
1.	71.5	7.8	63.7	5.1
2.	70.6	8.0	62.6	5.5
3.	71.0	10.4	60.7	4.6
4.	71.5	7.5	63.9	5.2
5.	70.7	8.7	61.9	5.5
MDS (0.05)	--	--	--	--
Sig.	NS	NS	NS	NS
<b>Interacción</b>				
Sig.	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	2.5	27.9	5.2	38.2
Media	71.1	8.5	62.6	5.2

\*\*\* Significativo al 1%

El porcentaje de yesado fue de 5.2% en promedio con un coeficiente de variación de 38.2%.

## II. MOMENTO DE INUNDACION

### ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACION

Si bien es aceptado que los 45 días después de la emergencia es el momento más apropiado para realizar la inundación del cultivo de arroz, existen indicios en la bibliografía que indican la posibilidad de obtener mejores resultados inundando en otros momentos con la aparición de nuevas variedades este trabajo debe ser actualizado, fundamentalmente teniendo en cuenta que los anteriores trabajos fueron realizados con Bluebelle.

### OBJETIVOS

- a. Determinar el momento más apropiado para inundar tres cultivares de ciclo contrastantes.
- b. Evaluar el efecto sobre el comportamiento productivo y la calidad de grano.
- c. Estudiar la evolución del desarrollo del cultivo.

### MATERIALES Y METODOS

Tratamientos: 

1. Inundación 15 días post emergencia
2. Inundación 30 días post emergencia
3. Inundación 45 días post emergencia
4. Inundación 60 días post emergencia
5. Inundación 75 días post emergencia
6. Inundación entre los 15 y 30 días post emergencia, retiro del agua entre 30-45 días y nuevamente se inunda a los 45 días post emergencia

Riego: Previo a cada uno de los tratamientos de inundación, el cultivo se manejó con baños.

La lámina de inundación fue de 10 cm hasta la cosecha. Aparte del aporte del riego el cultivo recibió la precipitación (Cuadro 6.6).

Cuadro 6.6 - Fecha de inundación y aporte de las precipitaciones para cada uno de los tratamientos

Tratamiento	Fecha inundación	Aporte precipitación (mm)	Promedio (mm/día)
1	12.01.92	62.0	4.13
2	27.01.92	88.4	2.95
3	11.02.92	253.6	5.64
4	26.02.92	322.3	5.37
5	12.03.92	483.2	6.44
6	12.01.92 y 11.02.92	62.0-165.2	7.57

#### Desarrollo del cultivo

Se estudió la evolución de la altura de planta en los diferentes tratamientos. Para ello se midió la altura de planta una vez por semana a partir del 19.02.92 y hasta alcanzar la altura definitiva.

En la Figura 6.8. se aprecian 3 tratamientos contrastantes (1-3 y 5) para la variedad Bluebelle. En ella se observa que el tratamiento de inundación temprana logra un mayor desarrollo en el inicio para luego terminar con igual altura que el testigo. Por el contrario el tratamiento de inundación tardía comienza igual que el testigo, se va separando a medida que transcurre el tiempo para llegar a la etapa final con una altura sensiblemente inferior.

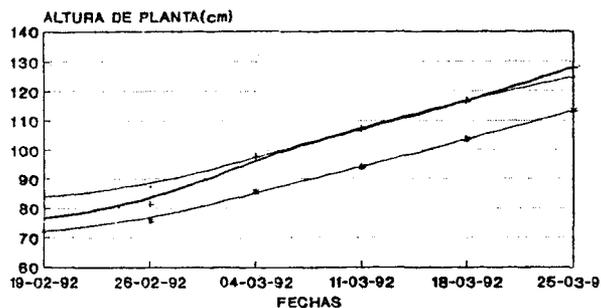
En las Figuras 6.9 y 6.10 se observa el comportamiento para las variedades El Paso 227 y El Paso 144 respectivamente que fueron similares entre sí, y algo diferente a Bluebelle.

Al comienzo la situación es similar a Bluebelle, el tratamiento 1 comienza con mayor altura que el testigo pero esta situación si bien se reduce un poco se mantiene hasta el final.

El tratamiento 5 de inundación tardía comienza con igual altura que el testigo, con el tiempo se desarrolla menos para llegar al final con una altura sensiblemente inferior que se mantiene permanentemente.

Figura 6.8 -

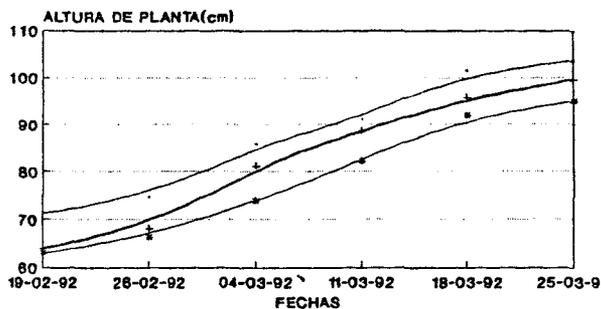
EVOLUCION DE LA ALTURA DE PLANTA  
EN LA VARIEDAD BLUEBELLE EN  
DIFERENTES MOMENTOS DE INUNDACION.



MACOLLAJE:15.01.92 INUNDACION:11.02.92  
PRIMORDIO:16.02.92 FLORACION:17.03.92

Figura 6.9 -

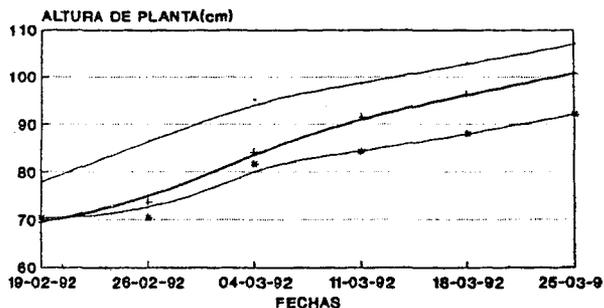
EVOLUCION DE LA ALTURA DE PLANTA  
EN LA VARIEDAD EL PASO 227 EN  
DIFERENTES MOMENTOS DE INUNDACION.



MACOLLAJE:15.01.92 INUNDACION:11.02.92  
PRIMORDIO:14.02.92 FLORACION:10.03.92

Figura 6.10 -

EVOLUCION DE LA ALTURA DE PLANTA  
EN LA VARIEDAD EL PASO 144 EN  
DIFERENTES MOMENTOS DE INUNDACION.



MACOLLAJE:15.01.92 INUNDACION:11.02.92  
PRIMORDIO:19.02.92 FLORACION:24.03.92

### Rendimiento y sus componentes

En el Cuadro 6.7 se presenta el análisis estadístico del rendimiento y sus componentes. Existieron diferencias en todos los parámetros a nivel de variedades.

No hubo diferencias significativas en rendimiento para los diferentes tratamientos de riego al igual que en espigas/m<sup>2</sup> y granos vacíos por espiga. Sin embargo se observó diferencias al 5% para peso de 1000 granos y granos llenos por espiga.

Cuadro 6.7 - Rendimiento de grano y sus componentes

	Rend. tt/há	Peso 1000 gr	Esp. m <sup>2</sup> No.	G.Ll.Esp. No.	Gv.esp No.
<b>Variedad</b>					
El Paso 227	4.776	21.9 B	699	B 65 B	18 B
Bluebelle	4.642	22.2 B	696	B 89 A	41 A
El Paso 144	5.396	25.6 A	793 A	61 B	23 B
MDS(0.05)	--	1.14	41	16	17
Sig.	*	***	***	***	**
<b>Momento de Inundación</b>					
1	4.583	23.0 B	757	80 A	30
2	4.942	23.0 B	654	73 AB	30
3	5.322	23.4 AB	730	72 AB	24
4	5.182	23.7 A	789	69 AB	25
5	4.786	23.2 AB	736	60 B	25
6	4.813	23.0 B	710	77 A	29
MDS(0.05)	--	0.52	--	14	--
Sig:	NS	**	NS	**	NS
<b>Interacción</b>					
SIG:	**	NS	**	NS	NS
C.V.(%)	12.5	2.1	16.1	18.9	27.4
MEDIA	4.938	23.2	729	72	27

\*\*\* Significativo al 1% \*\* Significativo al 5%

\* Significativo al 10%

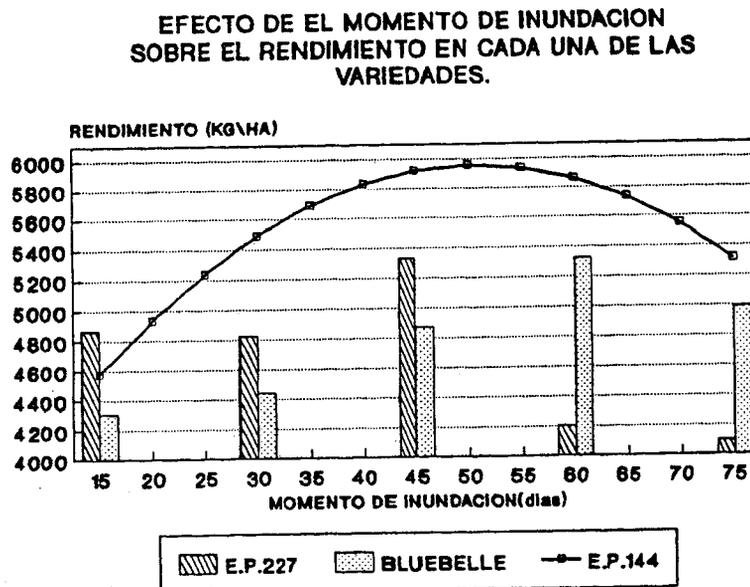
El rendimiento promedio fue de 4.938 tt/há con un coeficiente de variación de 12.5%. Se observó interacción entre momento de inundación y variedades esto significa que cada variedad tuvo un comportamiento diferente frente a los momentos de inundación (Fig. 6.11).

La variedad El Paso 227 presentó sus mejores comportamientos en los tratamientos 3 y 6. Los tratamientos más perjudicados fueron el 4 y 5. Si bien se observa diferencias entre los tratamientos no fue posible el ajuste de una función.

La variedad Bluebelle manifestó su mejor rendimiento cuando se inundó a los 60 días. Seguido por los dos tratamientos contiguos de inundación a los 45 y 75 días.

El Paso 144 tuvo un ajuste cuadrático frente a los diferentes momentos de inundación presentando un óptimo a los 50 días después de la emergencia. Si la inundación se realiza antes o después de los 50 días los rendimientos se ven deprimidos.

Figura 6.11 -



144:  $Y = 3168 + 101 \cdot X - 1.08 \cdot X^2$  (P=0.10 R=0.57)

El tratamiento 6 no tuvo un comportamiento destacado en Bluebelle y El paso 144.

El peso de 1000 granos tuvo diferencias significativas al 5%, destacándose los tratamientos 3, 4 y 5 como superiores frente a los restantes. La media es de 23.2 g con un coeficiente de variación de 2.1%

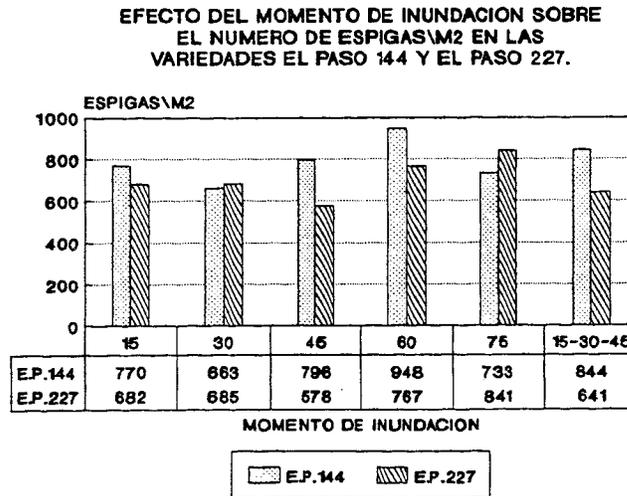
En el componente espiga/m<sup>2</sup> existió interacción al 5% entre variedad y tratamiento de riego por lo que cada variedad se comportó diferente frente a los momentos de inundación.

En el caso de la variedad El Paso 227 ajustó una curva con un máximo a los 75 días o sea que el número de espiga por metro cuadrado siguió creciendo con el atraso de la inundación (Fig. 6.12).

En el caso de El Paso 144 presentó un óptimo de espiga/m<sup>2</sup> inundando a los 60 días después de la emergencia.

La variedad Bluebelle presentó un comportamiento errático en los tratamientos 1 y 3.

Figura 6.12 -



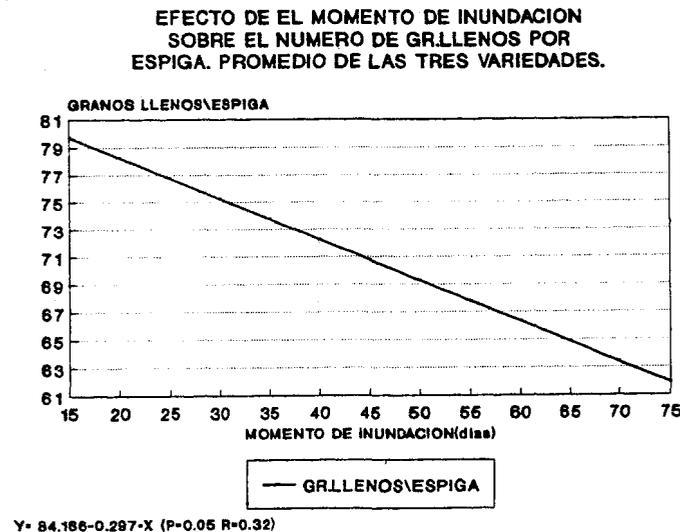
El tratamiento 6 que pretende favorecer el macollaje, mostró una respuesta favorable en El Paso 144 y no así en las otras dos variedades.

El número promedio de espiga/m<sup>2</sup> fue de 729 con un coeficiente de variación de 16.1%.

Los granos llenos por espiga presentan diferencias significativas al 5% no presentando interacción entre tratamientos de riego y variedad.

Los granos llenos por espiga se reducen consistentemente con el atraso de la inundación ajustándose una recta ( $y = 84.166 - 0.297X$ ) con un nivel de significación del 5% y un coeficiente de correlación de 0.32 (Fig. 6.13).

Figura 6.13 -



El promedio fue de 72 granos llenos/espiga con un coeficiente de variación de 18.9%.

Los granos vacíos por espiga no fueron significativos para los tratamientos de riego. La media fue de 27 granos vacíos con un coeficiente de variación de 27.4%.

Altura final de la planta, porcentaje de verde y humedad de grano a la cosecha

En el Cuadro 6.8 se presentan los datos del análisis estadístico para los diferentes tratamientos. Altura de planta presenta diferencias altamente significativas para variedades, destacándose Bluebelle sobre El Paso 227 y El Paso 144.

Cuadro 6.8 - Altura final de planta, porcentaje de verde y humedad de grano a la cosecha

	Verde %		Humedad %		Altura cm
<b>Variedad</b>					
El Paso 227					100 B
Bluebelle					112 A
El Paso 144					101 B
MDS (0.05)					6.8
Sig.					***
<b>Falta de Riego</b>					
1	5.3	B	19.8		112 A
2	6.8	A	19.3		110 A
3	4.8	BC	19.3		109 AB
4	3.4	C	19.3		105 BC
5	3.6	C	19.7		101 C
6	4.6	BC	19.4		110 A
MDS (0.05)	1.5		--		4.6
Sig.	***		NS		***
<b>Interacción</b>					
Sig.	NS		NS		NS
C.V. (%)	29.4		2.9		4.1
Media	4.8		19.5		107.8

\*\*\* Significativo al 1%

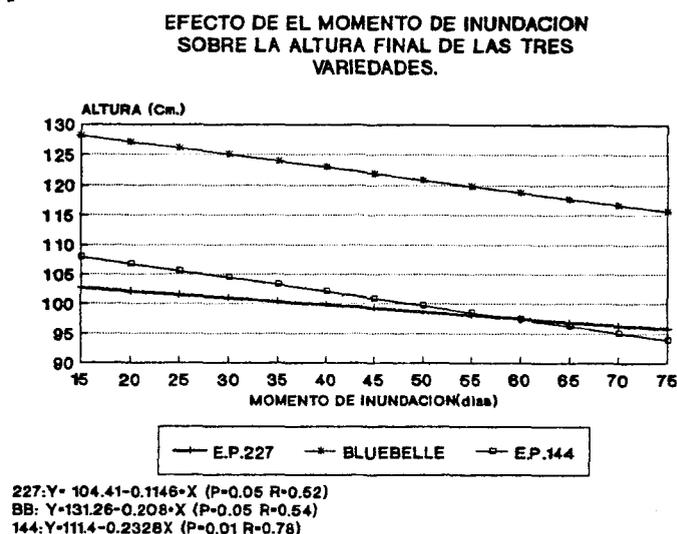
A nivel de tratamiento de riego, también existe una alta respuesta. A medida que se atrasa el momento de inundación se observa una reducción importante en la altura de planta en las tres variedades (Fig. 6.14).

Se realizó un ajuste lineal entre el momento de inundación y altura final de planta para las tres variedades estudiadas obteniéndose los siguientes coeficientes:

Cuadro 6.9 - Coeficientes de regresión, correlación y nivel de probabilidad entre momento de inundación y altura final de planta

Variedad	Coeficientes		Probabilidad
	Regresión	Correlación	
El Paso 227	-0.1146	0.52	5%
Bluebelle	-0.2080	0.54	5%
El Paso 144	-0.2328	0.78	1%

Figura 6.14 -



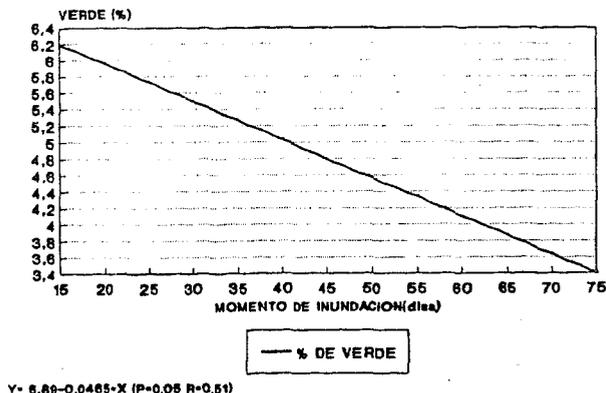
El tratamiento 6 de inundación temprana (15-30 días), retiro de agua (30-45 días) y vuelto a inundar a los 45 días tiene un comportamiento similar a los tratamientos 1-2 y 3 de inundación temprana.

En relación al porcentaje de verde a la cosecha existe una respuesta altamente significativa, al nivel del 1%, con respecto a los tratamientos de riego, disminuyendo consistentemente con el atraso de la inundación, ajustando una recta con un coeficiente de correlación al 0.51 y un nivel de significación del 5% (Fig. 6.15).

El tratamiento 6 tiene un comportamiento intermedio entre las inundaciones tempranas y tardías.

Figura 6.15 -

EFFECTO DE EL MOMENTO DE INUNDACION  
SOBRE EL PORCENTAJE DE VERDE PROMEDIO  
DE LAS TRES VARIETADES.



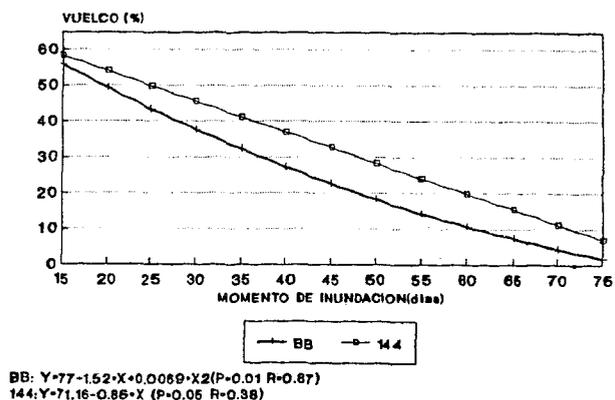
La humedad de grano a la cosecha no tuvo diferencias significativas entre los tratamientos de riego. La media fue 19.5 % y el coeficiente de variación 2.9%

No existió interacción variedad por tratamiento de riego para ninguno de estos parámetros.

Se observó vuelco importante en las variedades Bluebelle y El Paso 144 a medida que se atrasa el momento de inundación (Fig. 6.16).

Figura 6.16 -

EFFECTO DE EL MOMENTO DE INUNDACION  
SOBRE EL VUELCO EN LAS VARIETADES  
BLUEBELLE Y E.P.144.



El Paso 227 no presentó vuelco en ninguno de los tratamientos de riego.

Se obtuvo un ajuste lineal para El Paso 144 con un coeficiente de correlación de 0.38 y un nivel de probabilidad del 5%.

Para la variedad Bluebelle se encontró un ajuste levemente cuadrático con un coeficiente de 0.87 y un nivel de significación del 1%.

El tratamiento 6 tuvo un comportamiento similar a los de inundación temprana con los mayores valores de vuelco para las dos variedades.

Se observó una alta correlación entre el porcentaje de verde y altura final (0.51) y porcentaje de vuelco y altura (0.41) al igual que en el ensayo de falta de riego.

Cuadro 6.10. - Correlación entre altura final de planta, porcentaje de verde y vuelco

VARIABLE	r	P
% de verde-Altura final	0.51	***
Altura final-vuelco	0.41	***

\*\*\* Significativo al 1%

### Componentes de calidad de grano

En el Cuadro 6.11 se presentan los datos del análisis de calidad de grano (Blanco total, Quebrado, Entero y Yesoso) observándose diferencias significativas para variedades y no así para los tratamientos de riego.

La media del porcentaje de Blanco total fue del 71% con un coeficiente de variación de 1.7%.

Cuadro 6.11 - Calidad de grano

	B. Total%	Quebrado %	Entero %	Yesoso %
<b>Variedad</b>				
El Paso 227	72.1 A	8.5 B	63.6 A	8.4 A
Bluebelle	71.8 A	11.5 A	60.3 B	5.0 B
El Paso 144	69.2 B	8.9 B	60.2 B	3.1 B
MDS (0.05)	1.6	2	3.3	2.6
Sig.	***	**	**	***
<b>Falta de riego</b>				
1.	70.8	10.2	60.6	5.9
2.	71.6	9.5	62.1	5.6
3.	71.0	10.6	60.5	5.6
4.	70.6	10.1	60.5	6.3
5.	70.7	8.6	62.1	3.8
6.	71.4	9.0	62.4	5.7
MDS (0.05)	--	--	--	--
Sig.	NS	NS	NS	NS
<b>Interacción</b>				
Sig.	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	1.7	35.5	5.6	33.9
Media	71	9.6	61.4	5.5

\*\*\* Significativo al 1%

\*\* Significativo al 5%

El porcentaje de quebrado tuvo una media de 9.6% con un coeficiente de variación de 35.5%.

El promedio del porcentaje de entero fue de 61.4% con un coeficiente de variación de 5.6%.

El promedio del Yesado fue de 5.5% y un coeficiente de variación de 33.9%.

Probablemente debido a las condiciones climáticas de este año en particular y la siembra tardía, no se obtuvieron diferencias significativas para los tratamientos de riego en muchos de los parámetros estudiados.

## COSTOS DEL CULTIVO DE ARROZ

Martín Píriz\*

Mediante el siguiente análisis (Cuadros 7.1, 7.2 y 7.3) se hace una estimación de los costos de producción, para una chacra de arroz de 168 há (promedio de hectáreas por productor en el país), utilizando 1,26 Hp/há (promedio de Hp por hectárea de arroz, Censo 1986).

Se asume que el productor es dueño de la tierra y compra el agua para riego.

Los precios de los insumos, servicios y maquinaria se tomaron para valores de agosto de 1992, realizándose consultas a vendedores de insumos y representantes de maquinarias de la zona y del país.

Para la determinación de los precios de la maquinaria e implementos se determinaron promedios para las diferentes marcas.

Se asume que la cosecha se realizó con cosechadora, tractor y carretón contratado (cobrando 10% de lo cosechado). La amortización se calculó por hora de utilización de los tractores y los implementos, teniendo en cuenta el valor a nuevo y el valor residual al finalizar la vida útil, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Amortización/hora} = \frac{\text{Valor a nuevo} - \text{Valor residual}}{\text{Vida útil en horas}}$$

Los costos por reparaciones se determinaron por hora de utilización, tomando en cuenta el porcentaje de valor a nuevo destinado con esos fines.

---

\* Ing. Agr., Técnico Programa Arroz

Los tiempos de operación, gastos de combustible, valor residual, vida útil y porcentaje de reparaciones con respecto al valor a nuevo, fueron tomados chequeando varias fuentes (entre ellas "Costos Operativos de la Maquinaria Agrícola", GTZ, FUCREA, 1991; y "Coeficientes Técnicos y Presupuestos para la Zona Arrocería de la Cuenca Oeste de la Laguna Merín", MAP, DGEA, DIEA, 1978).

Los tiempos operativos también se chequearon con datos de chacra del sistema de rotaciones del Paso de la Laguna (INIA Treinta y Tres).

El costo de la mano de obra se incluyó como costo por hora, más un 10% con fines de mantenimiento, más un 50% por encima del salario mínimo nominal fijado por ley.

El costo financiero se calculó tomando en cuenta un crédito al 9% de interés anual en dólares, teniendo en cuenta las diferentes etapas de utilización del mismo.

No se incluyeron en este análisis el costo de un vehículo para la chacra, amortización y mantenimiento de caminos y canales, gastos referentes a un taller, aportes patronales de la mano de obra ni imprevistos.

En el cuadro 7.4 se presenta la importancia en porcentaje de cada uno de los costos específicos, y en el cuadro 7.5 se presenta la producción en bolsas de equilibrio para cubrir el 100% de los costos tomados en cuenta en este análisis.

Cuadro 7.1 - Costos del cultivo de arroz (precios de agosto de 1992) (gasoil 0,42 U\$/litro)

LABOREO DE VERANO	TRACTOR HP	HORAS/ HA	LTS./HA GASOIL	U\$/HA
1a. EXCENTRICA	120	1.0	22.9	9.6
2a. EXCENTRICA	120	0.8	18.3	7.7
DISQUERA	80	0.5	8.3	3.5
LANDPLANE	120	0.6	11.5	4.8
ZANJADORA ROTATIVA	120	0.2	2.9	1.2
COMBUSTIBLE		3.1	63.9	26.8
MANTENIMIENTO (15 %)				4.0
MANO DE OBRA		3.4		3.8
COSTO FINANCIERO (17 MESES A 9 % ANUAL)				4.5
<b>SUBTOTAL</b>				<b>39.1 U\$</b>
<b>LABOREO PRESIEMBRA</b>				
1a. DISQUERA	120	0.8	13.4	5.6
2a. DISQUERA	120	0.6	10.7	4.5
LANDPLANE	120	0.6	11.5	4.8
FERTILIZACION (VOLEO)	80	0.2	0.8	0.3
RASTRA NIVELADORA	80	0.4	6.6	2.8
SIEMBRA (VOLEO)	80	0.2	0.8	0.3
RASTRA DISCOS O VIBRO	80	0.4	6.6	2.8
RASTRA FLEXIBLE	80	0.4	4.5	1.9
RODILLO	80	0.4	3.0	1.3
ZANJADORA ROTATIVA	120	0.2	2.9	1.2
MARCADO DE TAIPAS	80	0.2	1.5	0.6
CONSTRUC.DE TAIPAS	120	0.5	9.6	4.0
COMBUSTIBLE		4.7	71.8	30.2
MANTENIMIENTO (15 %)				4.5
MANO DE OBRA		5.2		5.7
COSTO FINANCIERO (9 MESES A 9 % ANUAL)				2.7
<b>SUBTOTAL</b>				<b>43.1 U\$</b>
<b>COSECHA</b>				
CARRETON GRANELERO	120	1.0	16.8	7.1
COSECHADORA (120 HP)	120	1.7	18.5	7.8
COMBUSTIBLE		2.7	35.3	14.9
COSTO FINANCIERO (4 MESES A 9 % ANUAL)				0.5
<b>SUBTOTAL</b>				<b>15.4 U\$</b>

Cuadro 7.2 - Insumos y servicios

INSUMOS	UNIDADES /há	PRODUCTO	U\$/UNIDAD	U\$ o BOLSAS
FERT. BASAL	130 KGS.	F.DE AMONIO	0.25	32.5 U\$
FERTIL. NITROG.	80 KGS.	UREA	0.22	17.6 U\$
SEMILLA	4	BOLSAS	1,5/BLS	6 BLS
HERBICIDA	0.25kgP.A.	QUINCLORAC	170.0	42.5 U\$
	2.9 ltP.A.	PROPANIL	11.1	32.2 U\$
FUNGICIDA (30 % DEL AREA)	1.0 KGS.		30.5	9.2 U\$
COSTO FINANCIERO (8 MESES A 9 % ANUAL)				7.9 U\$
SUBTOTAL -				142.0 U\$
-				6 BLS
<b>SERVICIOS</b>				
AGUA				20 BLS
AVION	2,3		10.0	23.0 U\$
MARCACION DE TAIPAS				0.5 BLS
FLETE INSUMOS (60 KM Y DESDE MONTEVIDEO)				7.5 U\$
SECADO DEL ARROZ				4.0 BLS
FLETE COSECHA(60 KMS)		U\$/TON/KM	0.08	24.0 U\$
COSECHA				10.0 BLS
CAPATAZ DE CHACRA				18.5 U\$
HONORARIOS TECNICOS				1.0 BLS
COSTOS FINANCIEROS (9% ANUAL)				3.5 U\$
SUBTOTAL -				76.5 U\$
-				35.5 BLS
TIERRA (COSTO DE OPORTUNIDAD)				10.0 BLS

Cuadro 7.3 - Amortización y reparaciones para tractores e implementos

MAQUINARIA	COSTO U\$	HORAS/ HECTAREA	VIDA UTIL HORAS	AMORTIZACION % V.N.*	U\$/HA	REPARACIONES % V.N.	U\$	AMORTIZACION + REPARACIONES (U\$)
<b>TRACTORES</b>								
80 HP	22880	2.7	10000	75	4.6	120	7.4	12.0
120 HP	44760	5.3	10000	75	17.8	120	28.5	46.3
<b>IMPLEMENTOS</b>								
SEBRADORA A VOLEO 600 LTS. EXCENTRICA	2180	0.3	2000	90	0.3	100	0.3	0.6
24 DISCOS RASTRA DE DISCOS	5900	1.8	2500	90	3.8	120	5.1	8.9
44 DISCOS RASTRA DE DISCOS	6640	1.35	2500	90	3.2	120	4.3	7.5
36 DISCOS	5500	0.9	2500	90	1.8	120	2.4	4.2
RASTRA FLEXIBLE TAIPERA	1300	0.4	1500	90	0.3	30	0.1	0.4
CON RODILLO	3900	0.5	6000	50	0.2	120	0.4	0.6
LAND PLANE 8 METROS	6800	1.2	15000	50	0.3	75	0.4	0.7
CILINDRO COMPACT.	2090	0.4	3000	50	0.1	20	0.1	0.2
ZANJADORA ROTATIVA	4270	0.3	3000	50	0.2	80	0.34	0.6
<b>SUBTOTAL</b>					<b>32.7</b>		<b>49.3</b>	<b>81.9</b>

\* - PORCENTAJE DEL VALOR A NUEVO QUE SE DESTINA CON ESE FIN.

Cuadro 7.4 - COSTOS ORDENADOS EN IMPORTANCIA ( A 9.7 U\$/BOLSA)

	U\$	%
AGUA	194	21
COSECHA CONTRATADA	97	11
TIERRA (ARRENDADA)	97	11
HERBICIDA	75	8
COMBUSTIBLE	72	8
SEMILLA	58	6
FERTILIZANTES	50	6
REPARACIONES	49	5
SECADO DEL ARROZ DE CHACRA	39	4
AMORTIZACION	33	4
FLETES	32	3
MANO DE OBRA	28	3
AVION	23	3
COSTO FINANCIERO (9 % ANUAL)	19	2
HONORARIOS TECNICOS	15	2
MANTENIMIENTO(15 % GASTO DE COMB.)	11	1
FUNGICIDA (30 % DEL AREA)	9	1
<b>TOTAL</b>	<b>900</b>	<b>100</b>

Cuadro 7.5 - Producción de equilibrio para dos valores de la bolsa al productor

8 U\$/BOLSA

9.71 U\$/BOLSA

103 BOLSAS

93 BOLSAS

9.71 U\$/BOLSA - PRECIO PROMEDIO 1974-1991

## **SISTEMAS DE PRODUCCION**

Ramón Méndez\*

### **I) SISTEMA DE PRODUCCION ARROZ-PASTURAS PARA LA ZONA BAJA ARROCERA**

REGISTROS 1991 - 1992

#### **Arroz 1er. año**

Cultivares: Bluebelle - 8.3 há  
El Paso L48 - 8.9 há

Operaciones: Disqueadas (Marzo y Abril 1991)  
Arada (Setiembre 1991)  
Excéntrica (Oct. y Noviembre 1991)  
Disqueada (Noviembre 1991)  
Nivelación (Noviembre 1991)  
Siembra (17 Noviembre 1991)  
Compactación (Noviembre 1991)  
Construcción drenaje (Noviembre 1991)  
Construcción tapias y rondas (Diciembre 1991 y Enero 1992)

Fecha de Siembra: 17.11.1991 para los dos cultivares, en línea.

Densidad de Siembra: Semilla certificada a razón de 200 kg/há para Bluebelle y 188 kg/há para El Paso 48.

Fertilización: Nada basal  
Urea 50 kg/há por avión: 20.1.92.

---

\* Ing. Agr., Técnico Programa Arroz

Control de malezas: Facet (quinclorac), 0,5 kg de p.c./há + Stam (Propanil), 8 lt de p.c./há por avión a 40 lt/há de solución.

Riego: Comienzo inundación: 9.1.92.

Rendimiento (kg/há):

	<u>Chacra</u>	<u>Secador</u>
Bluebelle	5941	5238
El Paso L48	5959	5498

Arroz 2do. año

Cultivares: Bluebelle - 6,8 há  
El Paso 144 - 6,1 há

Operaciones: Disqueadas (Set., Oct. y Nov. 1991)  
Nivelación (Noviembre 1991)  
Disqueada (Noviembre 1991)  
Siembra (15 Noviembre 1991)  
Compactación (Noviembre 1991)  
Construcción drenajes (Noviembre 1991)  
Construcción tapias (Diciembre 1991)

Fecha de Siembra: 15.11.1991.

Densidad de siembra: Semilla certificada a razón de 200 kg/há para Bluebelle, y 191 kg/há para El Paso 144.

Fertilización: Nada Basal  
Urea 50 kg/há por avión - 20.1.1992.  
Urea 40 kg/há por avión - 6.2.1992.

Control de malezas: Facet (quinclorac), 0,5 kg de p.c./há + Stam (propanil), 8 lt de p.c./há; por avión a 40 lt/há de solución.

Riego: Comienzo inundación, 3.1.1992.

Rendimiento (kg/há):

	<u>Chacra</u>	<u>Secador</u>
Bluebelle	3815	3333
El Paso 144	4536	4117

II) ARROZ CONTINUO

REGISTROS 1991 - 1992

Variedad: Bluebelle

Operaciones: Disqueadas (Setiembre y Noviembre 1991)  
Nivelación (Noviembre 1991)  
Disqueada (Noviembre 1991)  
Siembra (19 Noviembre 1991)  
Compactación (Noviembre 1991)  
Construcción drenajes (Noviembre 1991)  
Construcción tapias (Noviembre 1991)

Fecha de siembra: 19.11.1991.

Densidad de siembra: Semilla certificada a 200 kg/há

Fertilización: Nada basal

Urea 50 kg/há por avión - 20.1.1992

Urea 40 kg/há por avión - 6.2.1992

Control de malezas: Facet (quinclorac), 0,75 kg/há de p.c.  
+ Stam (propanil), 7 lt/há de p.c.; por  
tierra.

Riego: Comienzo inundación: 2.1.1992.

Rendimiento kg/há:

	<u>Chacra</u>	<u>Secador</u>
Bluebelle	3851	3398

## **CONTROL DE MALEZAS**

Enrique Deambrosi\*  
Martin Píriz\*\*

El incremento de la frecuencia del arroz en el uso de los suelos, con disminución de los periodos de descanso, así como la búsqueda de alternativas de reducción de los costos, exige una aplicación más eficiente de los insumos. Ello implica la realización de un manejo integrado del cultivo, constituyendo el control de malezas un aspecto del manejo muy relacionado a la fertilización y al riego.

En el plan quinquenal referente a control de malezas se canalizó la investigación en 2 grandes proyectos, uno de ellos integrado por 4 experimentos procurando obtener una mayor eficiencia en el control de *Echinochloas*, y el segundo constituido por 4 experimentos tendiente a lograr con un manejo integrado de variedades, fertilización y aplicación de herbicidas pre o postemergentes, las mejores condiciones para el desarrollo del arroz en zonas de mal drenaje.

Se instalaron 5 ensayos en la Unidad Experimental Paso de la Laguna, y uno en Quebracho (Dpto. de Rocha), en chacra de un productor.

En el Cuadro 9.1 se presentan los productos evaluados en la zafra 1991-92 y sus respectivas concentraciones.

En todos los ensayos se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. Las aplicaciones se hicieron con una mochila manual provista de una barra de 4 picos 8002, a razón de 240 l/há de solución. Se utilizaron parcelas de (2,1 x 10)m<sup>2</sup>

Se realizó una categorización del control de malezas por observación visual del grado de infestación de las parcelas. Se adoptó la escala normalmente utilizada en nuestras evaluaciones:

---

\* Ing. Agr., M. Sc., Jefe Programa Arroz  
\*\* Ing. Agr., Técnico Programa Arroz

0 = sin control      1-2 = control pobre      2-3 = regular  
 3-4 = bueno a muy bueno      4-5= muy bueno a excelente

Se evaluaron también por apreciación visual los efectos fitotóxicos en el arroz, resultantes de la aplicación de los productos, de acuerdo a una escala de 1 a 9, considerando a este último el grado máximo. No siempre la fitotoxicidad es comparable por una escala de este tipo, ya que de acuerdo al modo de acción de cada herbicida, los efectos producidos en el arroz son diferentes. En general los nuevos productos en evaluación, producen una detención temporaria del desarrollo y cambio de color en las plantas.

Cuadro 9.1 - Productos evaluados en el control de malezas 1991-92

Nombre comercial	Nombre común	i.a./unidad
A 7816	Experimental (Ciba Geigy)	
Ally	Metsulfuron metil	0,600
Argold	Cinmethylin	0,750
Ballesta	Haloxypol metil	0,075
Banvel 4S	Dicamba	0,480
Basagran	Bentazon	0,480
Facet	Quinclorac	0,500
Furore	Fenoxaprop etil	0,120
Londax	Bensulfuron metil	0,600
MY 93	Dimepiperate	0,500
Ordram	Molinate	0,720
Propanil DF	Propanil	0,600
Stam LV 10	Propanil	0,360
Starane	Fluruxypyr	0,200
Tordon 24K	Picloram	0,240
Wham EZ	Propanil	0,480

**Ubicación: Unidad Experimental Paso de la Laguna**

Se instalaron 5 ensayos para el control de *Echinochloa* sp, cuatro de ellos sembrados al voleo, específicamente para las evaluaciones, y el restante sembrado en línea en la chacra del sistema de arroz continuo. Los trabajos incluyeron evaluaciones de manejo del herbicida Facet (quinclorac), herbicidas gramínicidas, herbicidas aplicados en la inundación y distintas formulaciones de propanil.

Debido al exceso de lluvias, los ensayos fueron sembrados excesivamente tarde, lo que motivó en general una menor presencia de malezas y una disminución del potencial productivo del arroz. Por otra parte ello limita la generalización de los resultados obtenidos, a situaciones de siembra en épocas más tempranas.

Fecha de siembra: 28.12.91

Cultivar: Bluebelle

Uso anterior: Retorno

Análisis de suelos:

pH(H <sub>2</sub> O)	M.O. %	Fósforo(Bray 1) ppm	Potasio meq/100g
5,3	2,4	7,7	0,25

Fertilización basal: 100 kg/há de (20-40)

#### **MANEJO DEL HERBICIDA FACET**

Se continuó la evaluación iniciada hace varios años de la acción del herbicida quinclorac aplicado en distintos tiempos y formas con respecto al estado de desarrollo de las malezas y del arroz.

En esta zafra se incluyeron tratamientos en preemergencia del cultivo y del capín y en situaciones en que el arroz comenzaba a emerger, además de las aplicaciones en postemergencia temprana y tardía. Aparte de la evaluación sobre el control de capín interesa conocer los posibles efectos fitotóxicos sobre el arroz en situaciones próximas a la emergencia. En algunas oportunidades la maleza emerge antes que el cultivo, y surgen dudas sobre la conveniencia de realizar aplicaciones de herbicidas sin afectar al arroz.

Además se incluyó en este ensayo aplicaciones de dimepiperate (MY 93) sólo o en mezcla con propanil en postemergencia temprana.

### Resultados y discusión:

El análisis de los rendimientos indica que existieron diferencias significativas en los rendimientos al nivel de 7% de probabilidad, con un coeficiente de variación de 13%. El reiterado laboreo del suelo causado por las repetidas ocurrencias de precipitaciones, provocó la disminución de la presencia de malezas, a tal punto que prácticamente no hubo competencia en una de las repeticiones. Se detectaron diferencias significativas al nivel de 1% de probabilidad en el control de *Echinochloa*. En el Cuadro 9.2 se presentan los tratamientos y los resultados obtenidos.

Cuadro 9.2 - Manejo del herbicida Facet

Producto comercial	Dosis P.C. l ó kg/há	Fecha de aplicac.	Rend. kg/há	Control
Facet	0,8	06.01	5.887 A	4,9
Facet	0,6	15.01	5.766 A	4,9
Facet	0,88	27.12	5.665 A	5,0
Facet	0,67	06.01	5.489 AB	4,5
Facet	0,65	27.12	5.423 AB	4,9
Facet	0,8	30.01	5.124 ABC	4,6
MY 93	7,0	06.01	5.104 ABC	3,5
MY 93 + Stam	5,0 + 6,0	15.01	5.084 ABC	4,3
Facet	0,6	30.01	4.922 ABC	3,7
MY 93	4,5	06.01	4.325 BC	2,5
Testigo sin aplicación			4.075 C	1,8
Media			5.169	3,9
C.V. %			13,1	29,8

Medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el test de Duncan (0.05)

Las aplicaciones realizadas el 27.12 y el 6.1 fueron de preemergencia del arroz y capin. Se destaca que el tratamiento de mayor rendimiento fue justamente una de las aplicaciones realizadas el 6.1. En general no existieron diferencias significativas importantes entre los rendimientos de los distintos herbicidas, salvo con la dosis menor de MY 93.

Los controles de la maleza fueron en general satisfactorios.

## **EVALUACION DE HERBICIDAS GRAMINICIDAS EN EL CONTROL DE ECHINOCHLOA**

Se incluyeron en este experimento aplicaciones de Ballesta y Furore solos o en mezclas con Plurafac (reduciendo las dosis del graminicida) junto a tratamientos de Stam + Facet y Stam + Facet + Plurafac (reduciendo las dosis de Facet).

En el año anterior se observó el problema que originan las aplicaciones de este tipo de productos en fechas de siembra tardías, dada la detención del desarrollo que provocan en las plantas de arroz días después de su aplicación.

Fecha de siembra: 28.12.92

Fecha de aplicación: 7.2.82

Aplicación en pleno macollaje.

Los tratamientos y sus respectivos resultados se presentan en el Cuadro 9.3. Los rendimientos fueron en general aceptables para este ensayo, teniendo en cuenta la fecha de siembra.

Las malezas presentes fueron fundamentalmente *Echinochloa crusgalli* y *Panicum dichotomiflorum* este último con distribución irregular en el ensayo.

Cinco tratamientos sobrepasaron significativamente en rendimiento al testigo, destacándose Ballesta + Facet con 5130 kg.

Los tratamientos Ballesta y Ballesta + Plurafac presentaron rendimientos por debajo del testigo. El control de las malezas fue muy bueno para estos últimos, evidenciando incidencia de otros factores en la determinación de los resultados. Se observó por otra parte un gran atraso en el ciclo del arroz dos semanas después de la aplicación con respecto a los otros tratamientos, que posiblemente haya contribuido en la obtención de estos bajos rendimientos.

El control de la *Echinochloa crusgalli* de los tratamientos con Furore solo o en mezcla fueron en general los que presentaron los mayores valores, llegando en casi todos los casos al 100%. Facet + Plurafac y Ballesta (1,56 l) presentaron un buen control del capin.

En el control de *Panicum dichotomiflorum* se observó que los tratamientos con Ballesta solo o mezclado con Facet, así como

los de Furore solo y mezclado con Facet, presentaron un 100% de control.

Hay que destacar entonces el control de los graminicidas Furore y Ballesta sobre el Panicum, a diferencia de los tratamientos que incluyeron Facet.

Las aplicaciones de Stam y Facet con y sin Plurafac ejercieron un control intermedio, y el tratamiento Facet + Plurafac no controló la maleza.

A este ensayo se le realizó análisis de calidad industrial de granos, no encontrándose diferencias entre tratamientos para las variables porcentaje de blanco total y porcentaje de entero al nivel de 5% de probabilidad.

Cuadro 9.3 - Herbicidas graminicidas sistémicos

Producto comercial	Dosis P.C/há l ó kg/há	Rendim. kg/há(1)	Control Echinochloa crusgalli(2)	Control Panicum dichoto- miflorum(2)
Ballesta + Facet	0,39 + 0,44	5.130 A	3,3	3,9
Stam + Facet	6,7 + 0,67	4.963 A	3,7	3,2
Facet + Plurafac	0,63 + 1,05	4.960 A	4,3	1,3
Furore	2,0	4.955 A	5,0	4,8
Ballesta + Facet + Plurafac	0,4+0,45+1,13	4.844 A	3,8	4,9
Furore + Plurafac	1,7 + 1,15	4.663 AB	4,9	4,9
Stam + Facet + Plurafac	6,6+0,33+1,1	4.640 AB	3,8	2,9
Furore + Facet + Plurafac	0,59+0,47+1,18	4.501 AB	4,3	5,0
Testigo		3.862 BC	0	1,0
Ballesta	1,56	3.573 C	4,0	5,0
Ballesta + Plurafac	1,4 + 1,15	3.221 C	4,0	5,0
Media		4.483		
CV (%)		10,9		
LSD (5%)		808		

(1) Las medias seguidas por la misma letra no difieren significativamente al 5%, según el test de Duncan.

(2) 0: Sin control de la maleza, 5: 100% de control.

## **EVALUACION DE HERBICIDAS APLICADOS EN POSTEMERGENCIA TARDIA**

### **Evaluación de herbicidas aplicados en la inundación (\*)**

Esta nueva línea de investigación pretende evaluar nuevos herbicidas postemergentes aplicables en el agua de inundación. El experimento requiere crear una infraestructura especial de tapias, para aislar cada parcela en forma individual, y a su vez se debe evitar el pasaje de agua de riego de un tratamiento a otro.

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 3 repeticiones, al igual que en los otros ensayos, pero los tratamientos fueron dispuestos en parcelas de (4,4 x 8)m<sup>2</sup>.

Se incluyeron en el ensayo dos nuevos productos, que fueron utilizados en parcelas de observación en la zafra anterior: cinmethylin (Argold 75%) en dos dosis de aplicación, y benzulfuron metil (Londax 60%) en una sola dosis aplicada con o sin mezcla con molinate. De acuerdo a la bibliografía ambos productos controlan algunas ciperáceas y el cinmethylin además presenta control de Echinochloas. El problema de este herbicida utilizado principalmente en el continente asiático, es el tiempo más adecuado para su aplicación, ya que se recomienda hacerlo en la inundación cuando los capines presentan no más de 3 hojas. Ello impediría aplicarlo en nuestras condiciones de producción, por lo que esta evaluación constituye una primera aproximación a su manejo.

Junto a esos productos fueron incluidos 2 tratamientos con aplicación de quinclorac y molinate en diferente forma: a) previo a establecer la inundación se aplicaron los productos en mezcla de tanque; b) se aplicó el quinclorac previo a la inundación, y el molinate en secuencia al tiempo de aplicación de los otros herbicidas en evaluación. Estos tratamientos son evaluados procurando ampliar el espectro de control de malezas. También se incluyó un tratamiento con molinate granulado.

### **Resultados y discusión**

Debido al mal tiempo y ocurrencia de lluvias, las aplicaciones de productos fueron retrasadas, para evitar el pasaje de productos a parcelas vecinas. Ello derivó en un

-----  
(\* ) La responsabilidad de aplicación de los productos estuvo a cargo de Fernando Pérez de Vida

en un control más tardío de lo planificado (macollaje avanzado), lo que puede haber incidido en los efectos observados.

En el Cuadro 9.4 se presentan los tratamientos, los rendimientos obtenidos, y los controles observados sobre las dos principales malezas presentes: *Echinochloa crusgalli* y *Panicum dichotomiflorum*.

Cuadro 9.4 - Herbicidas en inundación

Productos comerciales	Dosis l ó kg/há	Rendim. kg/há	Control	
			<i>Echinochloa</i>	<i>Panicum</i>
Facet+Ordram (mezcla)	0,4+3,0	5.825 A	4,3	2,5
Ordram	22	5.689 A	4,7	4,8
Facet+Ordram (sec.)	0,4+3,0	5.383 AB	3,6	2,9
Londax+Ordram	0,1+4,5	4.990 AB	3,0	2,8
Londax	0,110	4.871 AB	1,2	2,3
Testigo sin aplicación		4.725 AB	0,8	2,5
Argold	0,120	4.294 B	1,0	0,3
Argold	0,080	4.289 B	0,7	1,2
Promedio		5.008	2,4	2,4
C.V. %		12,4	37,7	42,7

Medias seguidas por la(s) misma(s) letras no difieren en forma significativa según el test de Duncan (0,05)

Se puede observar la gran variabilidad que existió en los controles de ambas malezas. Los tratamientos que mejor controlaron las malezas, combinaciones de Facet y Ordram y Ordram sólo, fueron los más productivos, pero ello no fue suficiente para que existieran diferencias significativas con respecto al rendimiento del testigo.

Argold aplicado en una época muy tardía, inadecuada para su mejor desempeño de acuerdo a la información bibliográfica, no ofreció buen control.

#### EVALUACION DE DISTINTAS FUENTES DE PROPANIL

El objetivo es evaluar distintas formulaciones de propanil en comparación con la tradicionalmente utilizada en el país, respecto al control de malezas y efectos sobre el arroz.

Se evaluaron los productos Wham EZ (48%), Propanil DF (60%) y Stam LV 10 (36%), en distintas dosis equivalentes. También se incluyeron tratamientos con MY 93 (dimepiperate) herbicida de aplicación temprana.

Como una aplicación de propanil no es suficiente para lograr una eficiencia total en el control de malezas, se combinó la acción de propanil con quinclorac en mezclas de tanque, en un caso, y con una aplicación de molinate en secuencia en otra.

#### A) MEZCLAS CON QUINCLORAC

Las dosis de propanil fueron mezclados en tanque con Facet, previo a sus aplicaciones. También se incluyeron en este ensayo un tratamiento con aplicación de Ordram en suelo seco con posterior riego, otro con la mezcla Facet+Ordram en suelo seco, y un tratamiento de Facet mezclado con ácido giberélico.

Los productos fueron aplicados cuando las malezas presentaban 3 a 4 hojas en promedio.

#### Resultados y discusión

Se encontraron diferencias muy significativas entre los tratamientos en el control de malezas y en los rendimientos (nivel de 1%). En el Cuadro 9.5 se presentan los tratamientos con sus respectivos rendimientos en grano y controles de *Echinochloa*.

Se destaca con excelente control y rendimiento, el tratamiento de Ordram más Facet aplicado en seco con posterior riego. No existen diferencias significativas entre ninguno de los otros tratamientos de herbicidas. Los controles de capín fueron en general de buenos a excelentes, motivado en parte por la baja infección de maleza presente.

Cuadro 9.5 - Evaluación de propaniles. Ensayo A.

Productos comerciales	Dosis l ó kg/há	Rendimiento kg/há	Control Echinochloa
Ordram + Facet	2,7+0,35	7.077 A	5,0
Propanil DF + Facet	3,6+0,40	6.122 B	4,9
Stam + Facet	6,0+0,40	6.119 B	4,3
Ordram (en seco)	3,7	5.817 BC	2,9
Wham EZ + Facet	4,0+0,36	5.794 BC	3,0
Facet + A. Giberélico	0,37+1,3(*)	5.704 BC	4,1
Wham EZ + Facet	5,3+0,37	5.683 BC	4,1
Stam + Facet	7,0+0,35	5.665 BC	4,8
Wham EZ + Facet	8,0+0,43	5.454 BC	4,3
Propanil DF + Facet	5,5+0,46	5.364 BC	4,8
Testigo sin aplicación		4.856 C	0,7
Promedio		5.787	3,9
C.V. %		9,0	30,1

\* gramos de producto comercial/há, aplicado como Prodigim

Medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren en forma significativa según el test de Duncan (0,05)

#### B) SECUENCIAS CON MOLINATE

Esta otra evaluación se efectuó sobre una zona de la chacra del sistema de rotaciones con arroz continuo, de muy alta infestación de capin.

Fuera de los tratamientos con propanil, ya explicados, se incluyeron en este ensayo 2 tratamientos con MY 93 (4 y 6 l/há) y dos tratamientos del mismo producto en mezcla con Stam LV 10. Las aplicaciones se hicieron cuando las malezas presentaban en promedio 2 a 3 hojas. Se hicieron evaluaciones visuales del control y fitotoxicidad 6 días después de las aplicaciones. En forma posterior se hizo una aplicación general de molinate (3 kg i.a./há) al ensayo, procurando no controlar totalmente los capines presentes.

#### Resultados y discusión

La densidad de malezas era tan elevada, que los controles de los tratamientos dentro de una misma parcela fueron variables, lo que hizo difícil la evaluación visual. No obstante, se dieron valores promedios de control y se

analizaron los resultados. Al momento de cosecha la infestación era muy grande, y se obtuvieron rendimientos muy bajos.

En el Cuadro 9.6 se presentan los resultados obtenidos en la primera evaluación y los rendimientos obtenidos a la cosecha. El control final tal como se esperaba fue muy malo, y no permite afirmar nada al respecto. Al tiempo de realizar la evaluación inicial, Stam (10 l/há) y las mezclas del mismo con MY93 mostraban las fitotoxicidades máximas en el arroz.

Cuadro 9.6 - Evaluación de propaniles. Ensayo B.

Productos comerciales	Dosis l ó kg/há	Fitotoxi- cidad	Control inicial	Echinoc. final	Rendimiento kg/há
Wham EZ	4,8	2,5	3,7	0,47	1.147
Stam LV 10	6,4	3,6	3,7	0,53	1.607
Wham EZ	6,4	2,8	3,3	0,80	1.572
Stam LV 10	8,4	1,9	4,2	0,67	1.628
Wham EZ	8,0	2,3	3,5	0,53	1.677
Stam LV10	10,6	5,4	4,9	0,10	1.249
MY 93	4,2	1,8	2,9	1,00	2.286
MY 93	6,4	2,9	3,4	0,70	1.727
MY93 + Stam	4,2+6,4	4,7	4,4	0,60	1.858
MY93 + Stam	3,2+6,5	3,7	4,3	0,47	1.465
Testigo		1,5	1,8	0,60	1.665
Ordram gran.	23,4			0,00	0.184
Propanil DF	3,9	3,0	3,6	0,53	1.387
Propanil DF	4,9	3,3	4,0	1,00	1.793

Ubicación: Quebracho (Dpto. de Rocha)

#### **EVALUACION DE HERBICIDAS PARA CONTROL DE MALEZAS DE CAMPOS DE MAL DRENAJE**

Dando continuidad a la línea de investigación reiniciada en la zafra anterior, se instaló un ensayo en chacra de un productor, con presencia dominante de *Paspalum hydrophilum* y *Alternanthera phyloxeroides*. También se encontraban en menores proporciones *Echinochloa helodes*, *Paspalum distichum*, *Ludwigia peploides* y *Echinodorus grandiflorus*.

Se incluyeron tratamientos con graminicidas sólo o en combinaciones con herbicidas para hoja ancha. Los productos fueron aplicados el 28.12 cuando el arroz en macollaje, presentaba 35-45 cm de altura.

Se utilizaron parcelas de (2,2 x 11)m<sup>2</sup> con 3 repeticiones

Los tratamientos y los resultados obtenidos son presentados en el Cuadro 9.7. Con un muy buen rendimiento promedio de 7.466 kg/há y un coeficiente de variación de 6,4% no se encontraron diferencias significativas en los rendimientos ni en la evaluación de control de malezas, realizado en 2 bloques inmediatamente antes de la cosecha.

Cuadro 9.7 - Evaluación de herbicidas para el control de malezas en zonas de mal drenaje. Quebracho

Productos comerciales	Dosis l ó kg/há	Rend. kg/há	Control gram. h.anc	
Facet+Ballesta+Plurafac	0,43+0,54	7.663	3,0	2,50
Furore+Ally+Plurafac	1,5+0,005+1	7.522	3,75	5,00
Facet+Stam+Plurafac	0,4+10+1	7.264	1,25	3,50
Facet+Basagran+Plurafac	0,835+1,67+1,1	7.721	1,00	2,50
Facet+Ally+Plurafac	0,75+0,005+1	7.490	2,25	4,75
Facet+Banvel+Plurafac	0,75+0.225+1	7.686	2,50	4,50
Facet+Tordon 24K+Pluraf.	0,75+0,2+1	7.881	3,25	5,00
Ballesta+Tordon 24K+Plur.	0,5+0,2+1	7.035	2,75	4,50
Facet+Starane+Plurafac	0,75+0,5+1	7.773	3,00	4,60
Ballesta+Starane+Pluraf.	0,5+0,5+1	7.378	2,25	4,00
A 7816	0,65	7.345	1,50	1,25
Facet+Stam+Ally	0,65+8,6+0,005	7.313	3,00	4,40
Facet+Plurafac	1,0+1,0	7.458	2,25	4,30
Testigo		7.346	0	0
Promedio		7.466	2,20	66,3
C.V. %		6,4	66,3	29,9
Prob.significación		NS	NS	NS

Se pueden observar los buenos controles de malezas de hoja ancha logrados con Ally, Banvel, Tordon 24K, Starane, e incluso con la aplicación de 1kg de Facet. En el control del Paspalum, se lograron controles aceptables con aplicaciones de Furore, Facet+Ballesta, y algunos tratamientos de Facet. Al igual que en la evaluación de la zafra anterior, se plantea la interrogante de por qué si se detienen o eliminan las malezas, el arroz no rinde en esas parcelas más de lo que lo hace en los testigos. Indudablemente las plantas de arroz sufren el impacto de la aplicación, ya sea con detenciones temporarias del crecimiento o de otra forma, y ello aparentemente es tan depresor de los rendimientos como la propia competencia de las malezas.

El proyecto de investigación referido al tema incluye la instalación de distintos tipos de experimentos, a efectos de determinar el manejo más adecuado para lograr incrementar los rendimientos en este tipo de suelos de mal drenaje, y la evaluación de los herbicidas es tan sólo un integrante del mismo.