

ARROZ

Resultados Experimentales

2006-2007

Agosto de 2007.

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., PhD. Pablo Chilibroste - Presidente

Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente



Ing. Agr. Eduardo Urioste

Ing. Aparicio Hirschy



Ing. Agr. Juan Daniel Vago

Ing. Agr. Mario Costa



ARROZ

Resultados Experimentales

2006-2007

AUTORES

Programa Nacional de Producción de Arroz

Ing. Agr., MSc. Rosario Alzugaray ¹
Ing. Agr., MSc. Stella Avila ²
Ing. Agr., MSc. Pedro Blanco ^{3, 2}
Ing. Agr., MSc. Enrique Deambrosi ²
Ing. Agr., MSc. Andrés Lavecchia ⁴
Ing. Agr. Julio Méndez ⁵
Ing. Agr. Federico Molina ²
Ing. Agr., MSc., PhD Fernando Pérez de Vida ²
Ing. Agr. Virginia Pravia^{2, 8}
Ing. Agr., MSc., PhD Alvaro Roel ^{6, 2}
Ing. Agr., MSc. Néstor Saldain ²
Ing. Agr., PhD José Terra²

Unidad Técnica de Semillas

Téc. Rural Antonio Acevedo ²

Unidad Agroclimatología - GRAS

Téc. Agrop. José Furest ⁷

Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología

Ing. Agr., MSc. Horacio Saravia ²

Facultad de Agronomía

Lic. Leticia Bao

¹ Técnico INIA La Estanzuela

² Técnico INIA Treinta y Tres

³ Director de Programa

⁴ Técnico INIA Tacuarembó

⁵ Técnico contratado INIA Tacuarembó

⁶ Director Regional INIA Treinta y Tres

⁷ Técnico INIA Las Brujas

⁸ Actualmente en Programa Pasturas y Forrajes

ÍNDICE

	Página
CAPÍTULO 1 - AGROCLIMATOLOGÍA	
Información climática	1
CAPÍTULO 2 - RIEGO	
Efecto del momento de la inundación en INIA Olimar	1
Efecto del momento de retiro del agua y cosecha en INIA Olimar	11
CAPÍTULO 3 - AGRICULTURA DE PRECISIÓN	
Impacto de la intensidad de laboreo en los rendimientos de arroz de la UPAG 2006-2007	1
CAPÍTULO 4 - MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS	
I. MANEJO DE PLAGAS	
Los cascarudos negros: Biología y comportamiento	1
Evaluación de tratamientos curasemillas para el control del cascarudo en arroz (<i>Euethela humilis</i>)	3
Estudios biológicos de la bichera de la raíz, <i>Oryzophagus oryzae</i> como base para la implementación de buenas prácticas de manejo del cultivo de arroz en diferentes zonas de Uruguay. Proyecto INIA FPTA 228- Facultad de Agronomía	8
Incidencia del gorgojo acuático sobre el rendimiento de tres cultivares de arroz y fertilización nitrogenada	11
II. MANEJO DE ENFERMEDADES	
Evaluación de fungicidas para el control de las enfermedades del tallo	26
Evaluación de tratamientos fungicidas curasemillas	34
Evaluación de momentos de aplicación de fungicidas para el control de enfermedades del tallo	38
CAPÍTULO 5 - MANEJO DE MALEZAS	
I. EVALUACIÓN DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE CAPIN	
Evaluación de herbicidas en distintas épocas de aplicación	1
Educación Continua	8
Educación Continua - Análisis combinado de 3 años	11
II. EFECTOS DE SIMULACIÓN DE DERIVA DEL GLIFOSATO EN EL PASO 144	19
III. ESTUDIOS PARA EL CONTROL DEL ARROZ ROJO	
Efecto de las dosis de KI + FIX (bas 714 h) bajo distintos manejos del riego en el control del arroz rojo	30

CAPÍTULO 6 - MEJORAMIENTO GENÉTICO

I.	RESUMEN DE ACTIVIDADES	
	Evaluación interna de cultivares	1
	Selección en poblaciones segregantes	5
II.	EVALUACIÓN AVANZADA DE CULTIVARES	
	Cultivares de tipo Americano	8
	Cultivares de tipo <i>Índica</i>	15
III.	EVALUACIÓN FINAL	
	Adaptación a siembra directa y respuesta a épocas de siembra	31

CAPÍTULO 7 - MANEJO DE SUELOS Y NUTRICIÓN VEGETAL

	Densidad de siembra y nitrógeno en EP144 a escala de chacra.....	1
--	--	---

CAPÍTULO 8 - SEMILLAS

I.	PRODUCCIÓN DE SEMILLAS BÁSICAS DE ARROZ	
	Informe de producción de la zafra 2006-07	1
II.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE PRODUCCIÓN Y USO DE SEMILLA BÁSICA.....	2

PRÓLOGO

Se presentan en esta publicación productos del trabajo de un año de investigación realizado por los técnicos de distintas disciplinas del Programa Arroz. En oportunidad de la presentación de la publicación de la zafra pasada, en este mismo espacio destacábamos dos elementos. El primero hacía referencia a que nos encontrábamos nuevamente teniendo que comentar los datos en el marco de otra zafra récord de producción a nivel nacional. Esta situación se reitera en el 2006-07 alcanzando un nuevo récord de 8 t/ha, para satisfacción de todo el sector. Sin duda esto no es producto de la casualidad sino que es debido al esfuerzo mancomunado y sostenido de los productores, la industria y la investigación, lo que a nuestro entender constituye el Sector Arrocerero. La permanente incorporación de tecnología ha permitido un crecimiento de los rendimientos promedio del país a un ritmo de 90 kg/ha por año, en los últimos 38 años.

El segundo elemento al que hacíamos referencia el año pasado era relacionado a la necesidad de llegar a esta misma Jornada con una "edición especial de emergencia" debido a que la institución se encontraba procesando una serie de cambios, detallados en aquella oportunidad, que conformaban un nuevo escenario. Comentábamos que debíamos considerar esa etapa como una inversión estratégica, maximizando los tiempos de discusión y análisis de las propuestas de investigación, ya que el fruto de los siguientes cinco años, es decir las posibilidades de contribuir al avance tecnológico, dependían en gran medida de la visión, inteligencia y rigor con que se realizara el proceso durante ese período.

Hoy podemos decir con satisfacción que retomamos la conformación de una publicación de calidad y alto grado de elaboración y discusión, características de las publicaciones de resultados anuales del Programa Arroz, que las han constituido en una referencia a nivel Nacional. Podemos destacar en esta publicación el abordaje de

temas nuevos, lo que ha sido posible por el permanente e incansable trabajo por parte del equipo técnico del Programa Arroz, por la contribución de especialistas de INIA, en áreas que previamente no se abordaban en el Programa, así como de técnicos de otras instituciones que ejecutan proyectos FPTA, que confluyen para brindar soluciones tecnológicas al Sector Arrocerero. De esta manera, a los temas tradicionalmente abordados, como mejoramiento, manejo, control de malezas y enfermedades, podemos mencionar la incorporación de nuevos trabajos relacionados con estudios biológicos de insectos, evaluación de insecticidas curasemillas, manejo de bichera de raíz y ensayos en fajas, que utilizan las tecnologías de la Agricultura de Precisión para evaluar efectos de laboreo y de la interacción densidad por nitrógeno. También se destaca la presentación en esta jornada técnica de un resumen de la investigación realizada durante varios años, modalidad altamente demandada por los técnicos vinculados al sector, sobre densidad de siembra y respuesta a nitrógeno, la cual va ser acompañada por la publicación de una Serie Técnica específica en esta temática.

Cabe mencionar que actualmente se están ejecutando cinco proyectos financiados por INIA a través del mecanismo FPTA, sobre aspectos como identificación de factores que influyen en la brecha de rendimientos, residualidad de agroquímicos, estudios biológicos de bichera de la raíz, inmunoensayos como herramienta analítica de bajo costo para el monitoreo sustentable de la producción y emisiones de metano y óxido nitroso en la rotación arroz-pasturas. Estos proyectos están siendo ejecutados por ACA, GMA, LATU, Facultad de Agronomía y Facultad de Química, de la Universidad de la República, contribuyendo al aporte de tecnología al sector, en áreas en las que estas instituciones poseen fortalezas.

La ejecución de los proyectos de investigación de INIA previstos para 2007-2011, está siendo fortalecida por la

incorporación de recursos humanos incrementales, tanto en el área técnica como de personal de apoyo. Como parte de esto, se ha concretado recientemente la incorporación de un nuevo técnico, Federico Molina, que se desempeñará en mejoramiento genético, en interacción con patología. También se está en proceso de selección de dos asistentes y un auxiliar de investigación, así como de un operario, que fortalecerán las secciones que conducen trabajos de investigación del programa en diversas áreas. En los próximos meses se planifica instalar en INIA Treinta y Tres un laboratorio regional de biotecnología, así como la contratación de un asistente, lo que facilitará la incorporación de algunas técnicas biotecnológicas como herramientas habituales en diversos proyectos de investigación del programa.

En el mes de junio se llevó a cabo la 4ª Conferencia Internacional de Arroz de Clima Templado, participando en la misma cuatro técnicos del programa, presentando resultados de trabajos conducidos en nuestro país y contribuyendo a consolidar a este evento como una instancia de intercambio científico para los sistemas de producción de arroz de clima templado.

Esta publicación es un eslabón más de ese trabajo continuo y de largo aliento. Es también la constancia de la acción de un equipo humano de técnicos y funcionarios de apoyo, dedicado a pleno a mejorar el conocimiento y mantener la competitividad en este cultivo fundamental para la economía uruguaya.



Ing. Agr. MSc Pedro Blanco
Director Programa Nacional de Arroz



Ing. Agr. PhD Álvaro Roel
Director Regional INIA Treinta y Tres

AGROCLIMATOLOGÍA

INFORMACIÓN CLIMÁTICA

Federico Molina^{1/}, Alvaro Roel^{1/}, Julio Gorosito^{1/}, José Furest^{2/}

INIA Treinta y Tres obtiene información agroclimática para el área de influencia de la Estación Experimental a partir de una estación instalada en el año 1972. El objetivo de ésta es el de obtener información detallada de clima y hacerla disponible para los diferentes Proyectos de Investigación.

Todos los días se registran a las 9 y 15 horas los siguientes datos:

- Temperatura al abrigo (Máxima, Mínima y Media)
- Temperatura de Suelo Cubierto y Desnudo (Máxima, Mínima y Media)
- Temperatura Mínima sobre Césped
- Humedad Relativa
- Evaporación: Piché y Tanque "A"
- Precipitación
- Heliofanía
- Radiación Solar
- Movimiento del aire, viento a 2m.
- Nubosidad

La información se procesa diariamente, se realizan los cálculos de las bandas y los datos se resumen cada 10 días y mensualmente, quedando así elaborados para el uso de los diferentes Proyectos y en la página web de INIA (www.inia.org.uy).

Para esta Publicación, se presentan los datos mensuales de los parámetros climáticos detallados anteriormente:

- Zafra Anterior julio 2005 - junio 2006 (Cuadro 1).
- Última Zafra julio 2006 – junio 2007 (Cuadro 2).
- Promedios de la Serie Histórica julio 1973 – junio 2007 (Cuadro 3).

^{1/} INIA Treinta y Tres

^{2/} INIA Las Brujas

Cuadro 1. Datos meteorológicos obtenidos en la Estación Agrometeorológica de la Unidad Experimental del Paso de la Laguna - INIA T. y Tres. **Julio 2005 - Junio 2006.**

	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Anual
TEMPERATURA(°C)													
Media	12.1	13.4	13.3	15.2	19.9	19.9	23.0	22.3	20.8	17.7	12.4	11.6	16.8
Máxima media	17.5	18.8	18.2	21.1	27.3	27.2	29.5	28.9	26.9	23.9	19.1	17.2	22.9
Mínima media	6.7	8.1	8.4	9.4	12.6	12.7	16.5	15.8	14.8	11.4	5.8	6.0	10.6
HELADAS (Días)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
HELIOFANÍA Media diaria (Horas)	4.4	4.5	5.4	7.4	9.9	8.7	7.3	7.5	7.0	6.5	5.9	4.7	6.6
VIENTO (2 metros) Velocidad media (k/h)	7.1	8.9	10.9	8.2	8.5	9.6	8.0	6.8	7.5	7.4	5.3	7.0	7.9
PRECIPITACIÓN (mm)	28.2	61.4	150	131	14.1	64.4	114	82.8	61.6	86.2	19.9	187	1006
Días de lluvia	5	8	13	10	2	11	14	8	10	5	7	15	108
EVAPORACIÓN TANQUE "A" Total mensual	55	88	96	140	242	252	224	182	156	110	69	63	1677

Cuadro 2. Datos meteorológicos obtenidos en la Estación Agrometeorológica de la Unidad Experimental del Paso de la Laguna - INIA T. y Tres. **Julio 2006 - Junio 2007.**

	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Anual
TEMPERATURA(°C)													
Media	13.8	11.3	12.6	17.5	18.1	23.2	23.8	23.6	21.8	19.1	11.8	10.4	17.2
Máxima media	19.2	16.9	19.6	23.7	25.2	29.5	30.6	29.9	26.6	24.2	17.3	15.6	23.1
Mínima media	8.5	5.8	5.6	11.3	11.1	16.9	16.9	17.3	17.1	14.1	5.9	5.2	11.3
HELADAS (Días)	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6
HELIOFANÍA Media diaria (Horas)	4.4	5.0	6.7	6.8	8.3	8.0	8.7	7.5	4.8	6.0	6.0	4.3	6.3
VIENTO (2 metros) Velocidad media (k/h)	8.9	8.0	9.1	10.8	10.6	8.7	8.9	8.9	7.6	6.2	7.8	6.2	8.4
PRECIPITACIÓN (mm)	59.8	309	53.1	97.2	56.6	110	36.3	201	267	117	334	113	1754
Días de lluvia	10	11	8	7	6	8	5	11	16	12	8	8	110
EVAPORACIÓN TANQUE "A" Total mensual	67	71	110	156	207	221	241	170	117	89	54	43	1546

Cuadro 3. Datos meteorológicos obtenidos en la Estación Agrometeorológica de la Unidad Experimental del Paso de la Laguna - INIA T. y Tres. **Serie Histórica Julio 1973 - Junio 2007.**

	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Anual
TEMPERATURA(°C)													
Media	10.8	12.0	13.4	16.4	18.7	21.4	22.8	22.2	20.8	17.4	13.7	11.1	16.7
Máxima media	16.3	18.0	19.2	22.4	25.0	27.8	29.4	28.4	27.0	23.4	19.7	16.7	22.7
Mínima media	5.7	6.7	7.8	10.4	12.3	14.4	16.7	16.6	15.1	11.7	8.1	5.8	10.9
HELADAS (Días)	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	11
HELIOFANÍA Media diaria (Horas)	4.7	5.4	6.0	6.8	8.1	8.5	8.5	7.6	7.1	6.2	5.5	4.7	6.5
VIENTO (2 metros) Velocidad media (k/h)	6.9	7.3	8.4	8.5	8.7	8.6	8.3	7.4	6.3	6.4	6.0	6.2	7.4
PRECIPITACIÓN (mm)	128	104	112	99	99	98	116	149	109	114	126	122	1376
Días de lluvia	10	9	10	10	8	8	9	10	9	9	9	11	112
EVAPORACIÓN TANQUE "A" Total mensual	51	68	91	133	171	211	213	160	137	92	61	45	1433

RIEGO

EFFECTO DEL MOMENTO DE LA INUNDACIÓN EN INIA OLIMAR

Federico Molina^{1/}, Alvaro Roel^{1/}, Stella Avila^{1/}, Luis Casales^{1/}

INTRODUCCIÓN

Trabajos realizados en la Estación Experimental del Este en la década del 80, con la variedad Bluebelle, indicaban que alrededor de los 45 días después de la emergencia era el momento más apropiado para inundar el cultivo. La aparición de nuevas variedades como El Paso 144 e INIA Tacuarí determinó la necesidad de evaluar el momento de inundación más apropiado. Durante la década del 90 y primeros años del 2000 se realizaron varios trabajos tendientes a evaluar el efecto de la inundación y su interacción con otros aspectos de manejo, como la fertilización y la incidencia de enfermedades y el control de malezas sobre los aspectos productivos y de calidad de grano. En general, se pudieron evaluar durante esos años ventajas en el adelantamiento del momento de inundación a fechas más tempranas que las previamente utilizadas (Blanco y Roel 1996).

Actualmente la nueva variedad INIA Olimar ocupa un 15% del área arroceras del Uruguay y ha entrado en el mercado con un paquete tecnológico que se ha ido adaptando en los últimos 4 años, dentro de éste podemos destacar el manejo del riego y sus interacciones siendo éste el punto central del trabajo. Desde la zafra 2004/05 se vienen realizando trabajos en esta área. Los resultados encontrados hasta el momento son diferentes a los encontrados con las demás variedades en el pasado; en el presente trabajo se presentan los resultados de la zafra 2006/07.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización: Unidad Experimental Paso de la Laguna – INIA Treinta y Tres

^{1/} INIA Treinta y Tres

Análisis de Suelo

pH (H ₂ O)	M.O. %	P. Bray I µg P/g	P. Cítrico µg P/g	K meq/100g
5.9	2.35	1.1	2.2	0.21

Fecha de Siembra: 10 de Octubre. 160 kg/ha semilla. Conjuntamente con la siembra se realizó una aplicación basal de 140 kg/ha de 18-46-0.

Diseño: Bloques al azar con cinco repeticiones en parcelas divididas.

Emergencia: 1 de Noviembre.

El 14 de Noviembre se realizó una aplicación de herbicida de Facet 1.4 l/ha + Propanil 3l/ha + Command 0.8 l/ha + Cyperex 250g

La fertilización nitrogenada, además de lo aplicado en la siembra, consistió en la aplicación de 50 kg/ha de Urea en seco previo a la los tratamientos de inundación y otros 60 kg/ha de Urea al primordio. Tanto la aplicación de la Urea al primordio como el resto del manejo de los diferentes tratamientos evaluados fueron realizados de acuerdo a la fenología del cultivo (Cuadro 1).

Cuando los tratamientos tenían entre 40 y 50% de la parcela florecida se aplicó fungicida Allegro a 1 l/ha (Kreosoxim-metil + Epoxiconazole) en la mitad de la parcela (parcela chica).

Determinaciones y Registros

Se evaluó incidencia de enfermedades al final del ciclo, rendimiento, calidad industrial y componentes del rendimiento. Los datos de las lecturas de enfermedades fueron utilizados para la confección de un Índice de Severidad (IS) para *Sclerotium oryzae* y

Rhizoctonia oryzae sativae. Este índice combina los conceptos de Incidencia y Severidad.

Se extrajeron muestras de planta a macollaje, primordio, floración y cosecha con el propósito de medir materia seca y nutrientes en planta. Paralelamente se realizaron conteos de tallos, mediciones de altura de planta y clorofila (SPAD).

Tratamientos de Riego (parcela grande):

Tratamiento 1: Inundación 15 días después de la emergencia (DDE).

Tratamiento 2: Inundación 15 DDE hasta los 30 DDE, retiro de agua. Vuelve a inundar a los 45 DDE

Tratamiento 3: Inundación 30 DDE

Tratamiento 4: Inundación 45 DDE

Tratamiento 5: Inundación 60 DDE

Tratamientos de Fungicida (parcela chica):

Tratamiento 1: Con fungicida

Tratamiento 2: Sin fungicida

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los tratamientos de inundación evaluados afectaron la fenología del cultivo. En el cuadro 1 se presentan las fechas de los eventos fenológicos para los diferentes tratamientos de inundación.

Cuadro 1. Momento de los eventos fenológicos por tratamiento

Tratamiento Inundación (DDE)	Baños	Inundación	Primordio	Floración 50%	Finalización del Riego	Cosecha
15	-	16-Nov	21-Dic	23-Ene	18-Feb	8-Mar
15-30-45	-	16-Nov /16-Dic	28-Dic	1-Feb	26-Feb	20-Mar
30	21-Nov	1-Dic	26-Dic	29-Ene	23-Feb	14-Mar
45	21-Nov/8-Dic.	16-Dic	2-Ene	4-Ene	1-Mar	26-Mar
60	21-Nov/8-Dic. /15-Dic.	31-Dic	8-Ene	8-Feb	8-Mar	4-Abr

Nota: se determinó finalización de riego cuando las parcelas tenían el 80 % de las panojas con los 2/3 dorado

Las diferencias en la fenología del cultivo provocada por los tratamientos determinaron distintos momentos de finalización del riego y de la cosecha de los mismos. Se puede observar en el cuadro 1 una tendencia clara al acortamiento del ciclo con el adelantamiento de la inundación, al punto de lograr casi un mes de diferencia de ciclo a cosecha en los tratamientos extremos.

Evolución de la materia seca y cantidad de tallos

A los efectos de seguir la evolución de la materia seca y la cantidad de tallos para los diferentes momentos de inundación y tratamiento de fungicida se realizaron

varias mediciones a lo largo del ciclo del cultivo. El tratamiento con fungicida no mostró efecto en la cantidad de materia seca y tallos. Para el caso de momento de inundación se presenta la información en el cuadro 2. En el mismo se puede observar que no existieron diferencias significativas en la cantidad de plantas y tallos 9 DDE, 44DDE y a floración. En los casos que se detectaron diferencias los resultados no son agrónomicamente claros. Como tendencia general se podría decir que el tratamiento 15-30-45 el cual presentaba más plantas a la emergencia fue el que mostró menor número de panojas a cosecha. En resumen los tratamientos de riego no tuvieron un efecto consistente en el macollaje de las plantas.

Cuadro 2. Número de plantas, tallos y panojas por tratamiento en diferentes etapas fenológicas del cultivo

Inundación (DDE)	(9DDE) plantas/m ²	(44DDE) tallos/m ²	Primordio tallos/m ²	Floración tallos/m ²	Cosecha pan/m ²		
15	220	670	577	b	690	565	a
15-30-45	259	542	697	a	713	466	c
30	237	601	679	a	712	493	bc
45	236	586	695	a	765	541	ab
60	215	587	645	a	774	582	a
Media	233	597	659		731	529	
P. Bloque	ns	0.00	0.08		Ns	ns	
P. Inunda.	ns	ns	0.01		Ns	0.01	
CV. (%)	20	18	7		15	14	
MDS (P 0.05)	-	-	63		-	68	

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación; DDE: Días después de emergencia

En el cuadro 3 se presenta la cantidad de materia seca en diferentes etapas del cultivo. Se encontraron diferencias en todo los momentos evaluados. A los 44DDE es clara la ventaja que obtuvieron los momentos de inundación 15 y 30, con relación a los demás. Las diferencias en el contenido de materia seca están relacionadas a que a los 44DDE solamente estaban inundados los tratamientos 15 y 30. En el caso del tratamiento con inundación intermitente (15-30-45), la

cantidad de materia seca fue similar al tratamiento inundado a los 30 días lo cual es lógico debido a que al momento de muestreo los dos tratamientos tenían 15 días de inundados. Es importante destacar que el tratamiento inundado temprano (15 DDE), al momento de realizar el muestreo (44DDE) había cubierto todo el suelo y las entre hileras estaban cerradas a diferencia del tratamiento 60 el cual tenía 897 kg/ha menos de materia seca.

Cuadro 3. Cantidad de materia seca por tratamiento en las diferentes etapas fenológicas del cultivo

Inundación (DDE)	(44DDE) MS.kg/ha	Primordio MS. p.a kg/ha	Primordio MS. raíz kg/ha	Floración MS.kg/ha	Cosecha MS.kg/ha					
15	2078	a	3430	c	2306	b	11226	d	22113	c
15-30-45	1510	bc	4343	b	2678	b	12663	bc	33439	a
30	1664	ab	4142	b	2891	b	12003	cd	24951	bc
45	1066	cd	5640	a	2846	b	15285	a	26970	b
60	897	d	5581	a	3832	a	13588	b	25716	bc
Media	1443		4627		2911		12953		26470	
P. Bloque	ns		ns		ns		0.06		ns	
P. Inunda.	0.00		0.00		0.00		0.00		0.00	
CV. (%)	25		11		14		8		12	
MDS (P 0.05)	480		685		553		1356		4529	

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación; DDE: Días después de emergencia; MS: Materia seca; p.a.: Parte aérea

Cuando se realizó el muestreo a primordio para cada tratamiento se evaluó, cantidad de materia seca en parte aérea y en raíz. Es importante resaltar que cuando se hace referencia a materia seca de raíz, comprende básicamente a las raíces que se encuentran en el horizonte "A" (0-20cm.).

Se encontró una diferencia importante de producción de materia seca en parte aérea a primordio, 3430 vs 5581 kg/ha M.S para las parcelas 15 y 60 respectivamente. Esta diferencia está explicada por los días transcurridos a primordio y no por la tasa diaria de crecimiento del cultivo (190 kg/ha M.S) en el período 44DDE - primordio de cada tratamiento. La evolución de la materia seca de raíz fue similar a la parte aérea logrando la mayor producción de la misma en el tratamiento inundado a los 60 días.

Tanto a floración como a cosecha la cantidad de materia seca varió según tratamiento, las parcelas que habían logrado mayor producción a primordio no

obtuvieron mayor producción a floración y cosecha. Se destacan los niveles de materia seca logrados por el tratamiento 15-30-45 a cosecha, redundando en un bajo índice de cosecha.

En general se puede apreciar una disminución de la materia seca producida con el atraso de la inundación, en etapas tempranas. Luego existe una disminución de estas diferencias, llegando a la cosecha con similares cantidades de materia seca producida, lo cual concuerda con lo encontrado en años anteriores a excepción del tratamiento 15-30-45.

Evolución de la Altura de Planta

En el cuadro 4 se presenta la evolución de la altura de planta durante el ciclo del cultivo. En este caso se puede observar una tendencia similar a la descrita para la producción de materia seca, a medida que se desarrolla el cultivo las notorias diferencias iniciales van disminuyendo entre los tratamientos.

Cuadro 4. Evolución de la altura de planta en diferentes momentos (cm)

Inundación (DDE)	65 DDE cm	79 DDE cm	92 DDE cm	100 DDE cm	128 DDE cm
15	72	84	83	88	73
15-30-45	66	82	81	90	73
30	69	80	82	90	74
45	63	78	79	88	73
60	52	69	75	86	73
Media	64	79	80	89	73
P. Bloque	0.02	0.01	0.01	ns	0.10
P. Inunda.	0.00	0.00	0.00	0.03	ns
CV. (%)	2.9	2.6	2.6	2.4	2.5
MDS (P 0.05)	2.5	2.7	2.8	2.9	2.4

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación; DDE: Días después de emergencia.

Efecto en el rendimiento y sus componentes

Para la variable rendimiento no se encontraron efectos significativos al momento de inundación ni a la interacción momento por fungicida logrando una media del ensayo de 10365 kg/ha. Dentro de los componentes de rendimiento, se encontró

efecto, para momento de inundación, en las panojas, peso de 1000 granos y esterilidad. Como se puede ver en el cuadro 5 el peso de grano de los tratamientos 15 y 30 fueron los más bajos (26.2 y 26.5 gramos respectivamente), esta diferencia de peso de grano no se ve reflejada en el rendimiento, debido al efecto compensatorio de los demás componentes.

Cuando se evaluó la sub-parcela, con y sin fungicida, solamente se encontró efecto en rendimiento a favor de la parcela con fungicida (10171 vs 10560 kg/ha), es importante destacar que los niveles de enfermedad no fueron altos pero a pesar de ésto se encontraron diferencias. En la zafra 2005/06 los niveles de enfermedades fueron bajos y no se detectaron diferentes en rendimiento a diferencia de este año (Cuadro 11).

Estudiando la interacción entre momento de inundación y fungicida, para los componentes de rendimiento no se encontró ningún efecto significativo. Los resultados en rendimiento concuerdan con los encontrados en los ensayos realizados

en el 2004/05 y 2005/06, donde no se encontró un efecto claro del momento de inundación sobre el rendimiento en grano. Por otro lado es importante destacar que las variedades El Paso 144 e INIA Tacuarí si han mostrado respuesta en rendimiento bajo diferentes momentos de inundación en la mayoría de los años, estudiados (Blanco y Roel). En resumen la variedad INIA Olimar se ha mostrado más plástica a los momentos de inundación y muestra una habilidad compensatoria importante a través de los componentes del rendimiento, logrando mantener el mismo rendimiento en grano en los últimos 3 años independientemente del momento de inundación.

Cuadro 5. Rendimiento y componentes

Inundación (DDE)	Rendimiento kg/ha	I.C. %	Panojas /m2	Gr totales /panoja	Esterilidad %	Peso de 1000 Granos			
15	10354	0.47	565	a	131	15	a	26.2	c
15-30-45	10935	0.33	466	b	135	10	a	29.3	ab
30	10096	0.42	493	b	142	18	a	26.5	c
45	9546	0.36	541	a	129	14	a	28.4	b
60	10896	0.43	582	a	123	11	b	29.5	a
C/ Fung	10560	a	0.42	542	132	14		27.9	
S/ Fung	10171	b	0.38	517	132	14		28.1	
Media	10365		0.40	529	132	14		28.0	
P. Inunda.	0.10		0.00	0.01	ns	0.04		0.00	
MDS (P 0.05)	-		0.08	67.8	-	5.25		0.97	
P Fungicida	0.04		ns	ns	ns	ns		ns	
P. Inund*Fung	ns		ns	ns	ns	ns		ns	
CV. (%)	5.9		9.9	13.9	10.8	32		2.2	

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; I.C.: Índice de cosecha; CV: Coeficiente de variación DDE: Días después de emergencia

Efectos en el contenido de Clorofila y Nutrientes

La lectura de SPAD (Cuadro 6) a lo largo del ciclo del cultivo presentó diferencias significativas. En macollaje, los tratamientos que no estaban inundados al momento de realizar las determinaciones, fueron los que presentaron valores más altos. Cuando el cultivo llegó a primordio se pueden ver algunas diferencias entre el contenido de clorofila, donde los valores más altos los obtuvieron los tratamientos inundados más temprano. Es importante resaltar que para el caso de las determinaciones a tiempo fijo (37, 44,100 DDE) la cantidad de materia

seca para cada tratamiento y el estado fenológico son diferentes.

De acuerdo a revisiones de Turner y Jund (1994), valores de lectura de SPAD por encima de 40 en el cultivo de arroz durante primordio, en las condiciones de Texas, para el cultivar Lemont, se asociaron a niveles de suficiencia de N en planta en ese cultivo. Por otro lado Singh et al (2002) reportan valores críticos de 37 al inicio de elongación para las condiciones de India. Los valores obtenidos en el experimento son similares a los encontrados por estos autores.

Cuadro 6. Evolución del Contenido de clorofila medido mediante SPAD

Inundación (DDE)	Contenido de Clorofila (SPAD)							
	(37DDE)		(44DDE)		Primordio		(100DDE)	
15	33.6	bc	35.4	b	37.8	a	29.9	bc
15-30-45	32.0	c	35.6	b	36.3	a	31.5	abc
30	35.5	ab	37.0	b	34.8	bc	29.1	c
45	37.7	a	40.7	a	34.4	c	33.0	ab
60	37.8	a	41.2	a	35.8	b	34.1	a
Media	35		38		36		32	
P. Bloque	ns		0.01		ns		ns	
P. Inunda.	0.00		0.00		0.00		0.02	
CV. (%)	6.4		3.7		2.7		7.5	
MDS (P 0.05)	3.0		1.9		1.3		3.2	

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación; DDE: Días después de emergencia.

En el cuadro 7 se presenta el contenido de nitrógeno para diferentes etapas del cultivo y la absorción por hectárea. Como se puede observar en el cuadro, a macollaje (44DDE) se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de nitrógeno a favor de la inundación tardía (60DDE), cuando se pasa al contenido de nitrógeno

por hectárea la tendencia se invierte, encontrándose más nitrógeno por hectárea en la inundación temprana (43 kg/ha). Estos resultados están explicados por la mayor acumulación de materia seca en los tratamientos inundados tempranos, logrando el cultivo un mejor desarrollo y más absorción de nitrógeno por hectárea.

Cuadro 7. Evolución del contenido de Nitrógeno (N) en diferentes etapas del cultivo

Inundación (DDE)	Vegetativo								Cosecha				
	Macollaje				Primordio				Paja		Grano		
	% N	N kg/ha		% N	N kg/ha		% N	N kg/ha	% N	N kg/ha			
15	2.18	bc	43.3	a	1.54	a	52.8	0.57	ab	54.5	c	1.06	107
15-30-45	2.04	c	30.7	bc	1.47	a	63.9	0.56	ab	129.3	a	1.07	114
30	2.06	c	34.0	b	1.45	a	60.0	0.52	b	84.6	bc	1.07	106
45	2.46	ab	25.8	c	1.27	b	72.2	0.59	a	103.8	ab	1.07	102
60	2.62	a	23.0	c	1.19	b	66.7	0.55	ab	87.7	bc	1.07	114
Media	2.27		31.4		1.38		63.1	0.56		92.0		1.07	109
P. Bloque	ns		ns		0.06		ns	0.00		ns		ns	ns
P. Inunda.	0.01		0.00		0.00		0.08	0.04		0.00		ns	ns
MDS (P 0.05)	0.33		8.13		0.15		-	0.05		29.8		-	-
CV. (%)	10.9		19.3		8.4		16.1	6.3		24.1		6.5	11.5

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación; DDE: Días después de emergencia.

Las determinaciones a primordio (tiempo variable) muestran menores porcentajes de nitrógeno para la inundación tardía, situación que se revierte al pasar los valores, a nitrógeno por hectárea, no encontrándose diferencias entre los tratamientos. Es importante destacar que los valores de nitrógeno encontrados en planta tanto a macollaje como a primordio

son valores cercanos a los niveles críticos manejados en la literatura. Fageria et al 2003, en una revisión bibliográfica referente a nitrógeno manejan como nivel crítico 25 g N kg de materia seca a macollaje.

Al fin de ciclo del arroz (cosecha), en la paja de arroz se encontraron diferencias en el porcentaje de nitrógeno y en los

kilogramos de nitrógeno por hectárea. Como se puede ver en el cuadro 7 los resultados están más asociados al contenido de materia seca a cosecha que al

nitrógeno propiamente dicho. En cuanto al contenido de nitrógeno en grano no se reportaron diferencias importantes.

Cuadro 8. Evolución del contenido de Fósforo (P) en diferentes etapas del cultivo

Inundación (DDE)	Vegetativo				Cosecha								
	Macollaje		Primordio		Paja		Grano						
	% P	P kg/ha	% P	P kg/ha	% P	P kg/ha	% P	P kg/ha					
15	0.23	4.9	a	0.23	a	7.9	b	0.10	ab	9.9	c	0.19	20.0
15-30-45	0.17	2.5	bc	0.19	b	8.3	b	0.09	b	21.8	a	0.21	22.5
30	0.21	3.6	ab	0.22	a	8.9	b	0.09	b	14.5	bc	0.21	21.4
45	0.20	2.1	c	0.22	a	12.4	a	0.11	a	19.4	ab	0.23	21.5
60	0.17	1.5	c	0.16	c	8.7	b	0.09	b	14.2	c	0.20	20.7
Media	0.20	2.9		0.20		9.2		0.10		16.0		0.21	21.2
P. Bloque	ns	ns		ns		ns		0.05		ns		ns	ns
P. Inunda.	0.08	0.00		0.00		0.00		0.02		0.00		ns	ns
MDS (P 0.05)	-	1.36		0.02		1.88		0.01		4.9		-	-
CV. (%)	18.2	34.7		8.3		15.2		11.2		23.1		11.5	18.4

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación; DDE: Días después de emergencia.

En el cuadro 8 se presenta la evolución del P en planta y la absorción por hectárea. En él se aprecia que existieron diferencias en los momentos de muestreos entre los tratamientos. A macollaje el tratamiento inundado a los 15 días tenía 4.9 kg/ha de P mientras el tratamiento inundado a los 60 días tenía 1.5 kg/ha. Estas diferencias en la cantidad de P van disminuyendo a primordio, al punto de no encontrarse diferencias entre los tratamientos más extremos (15 vs 60 DDE).

Según Fageria et al 2003, en general el valor crítico de P en planta en el estado vegetativo son de 1 a 2 g de P por kilogramo de materia seca. Estos mismos autores mencionan, que la disminución en la concentración de P durante el desarrollo inicial de la planta es debida probablemente al rápido incremento en la acumulación de materia seca, el cual disminuye la concentración de P en los tejidos antes de que el P absorbido en los tejidos pueda registrar un aumento. Los valores de P del ensayo se mantuvieron dentro del rango que mencionan estos autores, lo cual indica que este factor no sería una limitante para obtener altos rendimientos independientemente del tratamiento de riego.

En Asia, concertaciones de P en paja menores a 0.6 g/kg en madurez del cultivo, indican que el P fue deficiente (Dobermann et al, 1998). Según Fageria et al 2003, estos valores parecen muy bajos para las condiciones de Estados Unidos, sugiriendo valores más altos. En el ensayo en cuestión los valores en paja a cosecha se mantuvieron por encima de 0.6 g/kg independientemente del tratamiento de riego.

En cuanto a la concentración de P en grano, Nelson 1980, menciona valores promedios de 3 g/kg de grano mientras que Dobermann et al 1998, encontró que los valores de P en grano variaban entre 1.5 y 2.5 g/kg de grano. Los valores citados por Dobermann et al 1998, son similares a los encontrados en los tratamientos de riego, no encontrándose diferencia entre los mismos.

Estos mismos autores encontraron que la concertación de P en grano es relativamente estable y que su control obedece más a un factor genético que a factores de manejo.

Cuadro 9. Evolución del contenido de Potasio (K) en diferentes etapas del cultivo

Inundación (DDE)	Vegetativo				Cosecha			
	Macollaje		Primordio		Paja		Grano	
	% K	K kg/ha	% K	K kg/ha	% K	K kg/ha	% K	K kg/ha
15	2.02 ab	42.5 a	1.88	65.1 c	1.21	208	0.29	29.2
15-30-45	2.12 a	31.9 b	1.82	79.0 abc	1.05	175	0.32	34.5
30	1.86 b	30.7 b	1.87	77.3 bc	1.27	215	0.33	34.3
45	1.92 b	20.1 c	1.70	96.4 ab	1.04	159	0.33	33.1
60	2.04 ab	18.2 c	1.75	97.5 a	1.04	156	0.30	28.3
Media	1.99	28.7	1.80	83.1	1.12	183	0.31	31.9
P. Bloque	0.07	0.22	0.27	0.34	0.04	0.08	0.73	0.85
P. Inunda.	0.05	0.00	0.73	0.02	0.06	0.31	0.80	0.62
MDS (P 0.05)	0.18	9.07	0.32	20.12	0.2	71.4	0.1	10.72
CV. (%)	6.7	23.6	13.3	18.1	13.0	29.1	23.4	25.1

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; CV: Coeficiente de variación; DDE: Días después de emergencia.

En el cuadro 9 se presenta la evolución del contenido de potasio en tres etapas del cultivo para los diferentes tratamientos. En el período vegetativo se encontraron diferencias entre tratamientos, como se puede ver en el cuadro. A macollaje el contenido de potasio varió según momento de inundación, estas diferencias básicamente son atribuibles a las diferentes cantidades de materia seca por efecto del riego. En primordio, al igual que para los otros nutrientes, se van minimizando las diferencias, no encontrándose efecto en el porcentaje de potasio pero si en los kilogramos por hectárea.

A cosecha no se encontraron diferencias entre los tratamientos tanto para grano como para paja. Se puede observar que la cantidad total absorbida por el cultivo supero los 200 kg/ha de potasio. Si bien la cantidad es elevada, solamente un 25% de ese potasio se va del sistema en forma de grano. Estos resultados concuerdan con lo

citado por la literatura internacional donde mencionan que a diferencia del P la mayoría del K vuelve al sistema para ser reciclado en caso que no se retire la paja del campo (De Datta 1985).

Balance simple de Nitrógeno y Fósforo

Con el propósito de tener una aproximación de la aplicación y extracción de nutrientes del ensayo en términos promedios, se realizó un balance "simple" de nutrientes. Es importante mencionar que el mismo solamente se limita a considerar las fuentes de N y P aportadas por el fertilizante y las extracciones medidas como cantidad de nutrientes (N y P) a cosecha en paja y grano. En el cuadro 9 se puede ver la cantidad de N y P aportado por la aplicación de 140 kg/ha de 18-46-00 y la cobertura de urea de 50 kg/ha a macollaje y 60 kg/ha a primordio.

Cuadro 10. Nutrientes aplicados y nutrientes extraídos por el cultivo

Aplicación	Nitrógeno kg/ha	Fósforo kg/ha	Extraído	Nitrógeno kg/ha	Fósforo kg/ha
Basal	25	28	Paja	92	16
Cobertura	51	-	Grano	109	21
Total	76	28	Total	201	37

Si se considera lo que efectivamente sale del campo (grano), este enfoque permite una aproximación a un balance simple de nutrientes. Donde se puede ver que el

balance de P fue positivo en 7 kg de P por hectárea y negativo (-33 kg/ha N), desde el punto de vista de nitrógeno.

Morón 2007, (sin publicar) encontró resultados similares, obteniendo un balance negativo de 28 kg/ha de N y positivo en P (2.2 kg/ha).

Enfermedades

Previo a la cosecha se realizó una lectura de enfermedades del tallo (Mancha de vainas y Podredumbre del tallo) en todas las parcelas. Los datos de esta lectura fueron utilizados para la construcción de un Índice de Severidad (IS) para Rhizoctonia y Sclerotium, cuya formula es la siguiente:

$$IS = ((0A + B + 2C + 3D + 4E) / 4n) * 100$$

- A = % Tallos sin síntomas
- B = % Tallos con grado 1 y 3
- C = % Tallos con grado 5
- D = % Tallos con grado 7
- E = % Tallos con grado 9
- A + B + C + D + E = n = 100

Cuadro 11. Índice de Rhizoctonia y Sclerotium

Inundación (DDE)	IS % Scle	IS % Rhiz
15	4.6	6.8
15-30-45	4.0	6.7
30	2.4	7.1
45	1.1	6.4
60	2.6	4.2
C/ Fung	2.0	4.1
S/ Fung	3.8	8.4
Media	2.9	6.2
P. Inunda.	ns	ns
P. Fung.	0.03	0.01
P. Inund*Fung	ns	ns

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; DDE: Días después de emergencia.

Este índice combina los conceptos de incidencia (porcentaje de individuos de tallos atacados) y Severidad (altura a la que llega el ataque en los tallos afectados). Como puede apreciarse en el Cuadro 11 no existieron diferencias significativas en los niveles de infección de ambas enfermedades en los diferentes tratamientos de inundación evaluados. Para Sclerotium los niveles de infección alcanzados en el tratamiento de inundación más temprana fueron superiores a los

niveles alcanzados en el resto de los tratamientos pero no significativos. Existió efecto fungicida a nivel de enfermedades pero los valores registrados fueron muy bajos.

Calidad de Grano

Cuadro 12. Calidad molinera

Inundación (DDE)	Blanco Total %	Entero %	Yesado %
15	66.4	61.6	1.4
15-30-45	66.9	64.4	2.1
30	66.9	64.4	2.0
45	68.1	63.6	1.2
60	66.8	60.6	4.4
C/ Fung	67.0	63.2	2.3
S/ Fung	67.0	62.7	2.1
Media	67.0	62.9	2.2
P. Inundación	ns	0.00	0.00
MDS (P 0.05)	-	0.7	0.3
P. Fung.	ns	ns	ns
P. Inund*Fung	ns	ns	ns

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; DDE: Días después de emergencia.

En cuadro 12 se presentan los parámetros de calidad de grano. Como se puede apreciar en este cuadro no existieron diferencias entre los porcentajes de Blanco Total alcanzados en los diferentes tratamientos de riego. Para porcentaje de grano entero y yeso se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Los tratamientos inundados temprano o tarde (15 y 60 DDE) fueron los que presentaron menores porcentajes de entero (61.6 y 60.6% respectivamente), de todas forma estos porcentajes están por encima de la base de comercialización del arroz.

CONCLUSIONES

Los tratamientos de riego tuvieron un marcado efecto en la fenología del cultivo. Las parcelas inundadas a los 15 días después de emergencia llegaron a cosecha 30 días antes que las inundadas a los 60 días.

No se apreciaron efectos importantes en los tallos por metro cuadrado. Al inicio del ciclo del cultivo se registraron diferencias en materia seca y altura de planta, estas diferencias fueron desapareciendo a lo largo del ciclo.

Los momentos de inundación no tuvieron efecto en el rendimiento en grano logrando todos ellos buena productividad (10365 kg/ha en promedio) independientemente del manejo del agua. La aplicación de fungicida tuvo efecto positivo en el rendimiento (390 kg/ha) a pesar de registrarse bajos índices de enfermedades.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece muy particularmente a todo el equipo de trabajo de la sección Paso de la Laguna por su calidad humana y contribución en este trabajo.

Al equipo de edición e impresión de la publicación, por sus correcciones y valiosas sugerencias.

BIBLIOGRAFÍA

Blanco, F.; Roel, A. 1992. Arroz, Resultados experimentales 1991-1992; Riego; Momento de Inundación, INIA Treinta y Tres. Cap. 6. pp. 1-25.

Blanco, F.; Roel, A. 1994. Arroz, Resultados experimentales 1993-1994; Riego; Momento de Inundación, INIA Treinta y Tres. Tomo II, Cap. 8. pp. 1-25.

Blanco, F.; Roel, A. 1995. Arroz, Resultados experimentales 1994-1995; Riego; Momento de Inundación, INIA Treinta y Tres. Cap. 10. pp. 1-23.

Blanco, F.; Roel, A. 1996. Arroz, resultados experimentales 1995-1996; Riego; INIA Treinta y Tres. Actividades de Difusión N° 103. pp. 1-10

De Datta, S. K., and Mikkelsen, D, S. 1985 Potassium nutrition of rice. En " Potassium in Agriculture". (R. D. Munson, Ed.), pp. 665-699. American Society of Agronomy , Madison, WI.

Doberman, A., Cassman, K. G., Mamaril, C. P., and Sheehy, J. E. 1998. Management of phosphorus, potassium and sulfur in intensive, irrigated lowland rice. Field Crops Res. 56. 1-10

Fageria N. K.; Slaton N.A.; and Baligar V.C.; 2003. Nutrient Management for Improving Lowland Rice Productivity and Sustainability. Advances in Agronomy, Volume 80.

Nelson, L. E. 1980. Phosphorus nutrition of cotton, peanuts, rice, sugarcane, and tobacco. En " The Role of Phosphorus in Agriculture. " pp 693-736. Madison. WI

Roel, A.; Blanco, F. 1997. Arroz, resultados experimentales 1996-1997; Riego; INIA Treinta y Tres. Actividades de Difusión N° 135. pp. 1-16.

Singh B., Y. Singh, J.K. Ladha, K.F. Bronson, V. Balasubramanian, J. Singh, and C.S. Khind. 2002. Chlorophyll Metter and Leaf color chart-based nitrogen management for rice and wheat in NW India. Agronomy Journal 94:821-829.

Turner F. T., and M. F. Jund. 1994. Assessing the nitrogen requirements of rice crops with a chlorophyll meter. Australian Journal of Experimental Agriculture, 34, 1001-5.

EFFECTO DEL MOMENTO DE RETIRO DEL AGUA Y COSECHA EN INIA OLIMAR

Federico Molina^{1/}, Alvaro Roel^{1/}, Randall Mutters^{2/}

INTRODUCCIÓN

Entre los factores que afectan el rendimiento de arroz y su calidad molinera, se destaca por su importancia el momento en que se cosecha y el manejo del agua previo a la misma. Cosechas realizadas de manera anticipada o tardía, afectan el rendimiento de arroz cáscara y la calidad del mismo. Cuando el arroz es cosechado con humedades altas de grano, la calidad se ve perjudicada por la elevada ocurrencia de granos verdes, yesados y malformados. Si la cosecha se realiza muy tardíamente, los granos presentarían humedades muy bajas, lo que ocasiona pérdidas por desgrane natural y el acamado de plantas; y en término de calidad industrial se producen mermas en los porcentajes de grano entero.

El momento de retiro del agua, es una práctica importante desde el punto de vista de la economía del agua, y mejora de las condiciones del suelo durante la cosecha; pero cuando se realiza muy anticipadamente ella puede afectar la producción y la calidad de los granos. Por otro lado el atraso en el retiro de agua, puede causar dificultades de operación en la cosecha, aumentando las pérdidas. La instalación de pasturas luego del ciclo arrocero está condicionada como, toda pastura, a la cama de siembra (rastreo), la misma puede presentar diferencias de acuerdo al momento del retiro del agua del arroz.

ANTECEDENTES

Trabajos realizados en la Estación Experimental del Este en la década del 80 y 90 con diferentes variedades muestran resultados diferentes de acuerdo al año y condiciones del ensayo.

^{1/} INIA Treinta y Tres

^{2/} UC Davis

Huber, E (1977), estudió el efecto del momento de cosecha y temperatura de secado sobre el rendimiento, calidad industrial y germinación en las variedades Bluebelle, Lebonnet, EEA 404 y Japonés 32, encontrando diferencias muy significativas en calidad de grano debidas al momento de cosecha.

En 1983, Chebataroff y Acosta estudiaron la influencia del drenaje final y el momento de cosecha en el rendimiento, calidad industrial y germinación de arroz en la variedad Bluebelle.

Estos autores encontraron el máximo rendimiento en la parcela drenada a los 35 días postfloración y cosechada entre 10 y 20 días después, no encontrándose diferencias en el rendimiento de grano entero.

Por otro lado Blanco, F y Méndez, R (1986) estudiaron el efecto de retiro de agua en la variedad Bluebelle, llegando a que cuando se drenaba la chacra entre 30 y 40 días postfloración, no se veía afectado el rendimiento ni la calidad industrial.

García et al 1997, evaluaron 6 momentos de cosecha (a partir de 30 días postfloración) en cuatro variedades comerciales. Estos autores encontraron una importante incidencia del momento de cosecha sobre el rendimiento de las 4 variedades. Los cultivares El Paso 144 e INIA Caraguatá alcanzaron sus máximos rendimientos en la segunda fecha de cosecha (37 días postfloración). INIA Yermal e INIA Tacuarí lograron su máximo rendimiento entre los 44 y 51 días postfloración.

Roel, A. y Blanco, F llevaron adelante trabajos de retiro de agua y momento de cosecha en los años 1997 y 1998 con tres variedades. En los dos años de ensayos para las tres variedades (INIA Caraguatá,

INIA Tacuarí y El Paso 144) no se encontraron diferencias en rendimiento para retiro de agua (Retiros de agua entre 15 y 55 DDF). En la zafra 96 estos autores encontraron diferencias en rendimiento y calidad industrial en los diferentes momentos de cosecha. Para lo Zafra 97 los resultados fueron similares encontrándose efecto en INIA Caragatá y EL Paso 144 del momento de cosecha, en rendimiento y calidad (% de entero); para el caso de INIA Tacuarí no se encontró efecto del momento de cosecha en rendimiento pero si en calidad industrial.

Actualmente la nueva variedad INIA Olimar ocupa un 15% del área arroceras del Uruguay y ha entrado en el mercado con un paquete tecnológico que se ha ido adaptando en los últimos 4 años. Desde la zafra 2005/06 se vienen realizando trabajos en el manejo del riego en dicha variedad.

El presente trabajo tiene el objetivo de determinar el momento ideal de cosecha y de retiro de agua en la variedad INIA Olimar, para obtener un mayor rendimiento de arroz cáscara y mejor calidad del producto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización: Unidad Experimental Paso de la Laguna – INIA Treinta y Tres

Análisis de suelo

pH (H ₂ O)	M.O. %	P. Bray I µg P/g	P. Cítrico µg P/g	K meq/100g
5.9	2.35	1.1	2.2	0.21

Fecha de Siembra: 10 de octubre. 160 kg/ha semilla. Conjuntamente con la siembra se realizó una aplicación basal de 140 kg/ha de 18-46-0.

El diseño experimental fue de parcelas divididas en bloques al azar con cinco repeticiones. La parcela grande 66 m² (10 m x 6.6 m) correspondió a los diferentes manejos de agua y en las parcelas chicas de 4.76 m² se realizaron cuatro momentos de cosechas.

Emergencia: 1 de noviembre.

El 14 de noviembre se realizó una aplicación de herbicida de Facet 1.4 l/ha + Propanil 3l/ha + Command 0.8 l/ha + Cyperex 250g

La fertilización nitrogenada consistió en la aplicación de 50 kg/ha de Urea en seco previo a la inundación y otros 60 kg/ha de Urea al primordio.

Tratamientos de retiro de agua:

Tratamiento 1: Retiro del agua a los 15 días después de 50% de floración (DDF).

Tratamiento 2: Retiro del agua a los 25 días después de 50% de floración (DDF).

Tratamiento 3: Retiro del agua a los 35 días después de 50% de floración (DDF).

Tratamiento 4: Retiro del agua a los 45 días después de 50% de floración (DDF).

Tratamiento 5: Sin retiro de retiro del agua (SR) hasta cosecha.

Tratamientos de Momento de Cosecha:

Tratamiento 1: Cosecha 35 días después del 50% de Floración (DDF).

Tratamiento 2: Cosecha 45 días después del 50% de Floración (DDF).

Tratamiento 3: Cosecha 55 días después del 50% de Floración (DDF).

Tratamiento 4: Cosecha 65 días después del 50% de Floración (DDF).

Registros y Determinaciones

De manera de cuantificar el efecto de la lámina de agua sobre el ambiente de los diferentes tratamientos, cuando comenzaron los retiros de agua se instalaron sensores HOB0 para observar la evolución de la humedad relativa y temperatura. Los mismos estaban ubicados a la altura de la panoja. Paralelamente a la instalación de los sensores se colocaron caños de aluminio para medir contenido de agua en suelo mediante sonda de neutrones en los diferentes tratamientos.

A la cosecha se determinó rendimiento, componentes de rendimiento y materia seca. Posteriormente, en el laboratorio se realizaron las mediciones de humedad, mediante un medidor de humedad de grano individual Kett y calidad industrial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento y sus componentes

El rendimiento promedio de este ensayo fue de 9590 kg/ha, lo cual refleja las buenas condiciones climáticas de la zafra. En el cuadro 1 se muestran los datos por momento de retiro de agua y momento de cosecha, indicándose los casos que hubo interacción.

Como puede observarse en este cuadro, el retiro de agua, únicamente afectó el número de panojas y el porcentaje de humedad. En el caso del número de panojas las diferencias no pueden ser atribuibles a los tratamientos, mientras que para el porcentaje de humedad hay una tendencia más clara, en el sentido que, los retiros de agua tempranos presentaron

menores porcentajes de humedad en grano a cosecha que los tardíos.

El rendimiento no fue afectado por los retiros de agua, lográndose niveles productivos superiores a 9000 kg/ha independiente del manejo del agua. Estos datos no concuerdan con los encontrados en la zafra pasada, donde la parcela sin retiro de agua rindió un 42% más que la que se le retiró el agua a los 15 DDF. Es importante mencionar que los retiros de agua temprano en la zafra 2005-06 fueron afectados intensamente por un cascarudo llamado *Eutheola humilis* o *Lygirus humilis* (nombre anterior), el cual provoca vuelco de plantas, además las condiciones climáticas fueron más secas para el período postfloración (Figura 2). Estos dos factores sin duda, son parte importante de la diferencia encontrada entre los dos años.

Trabajos realizados con varios materiales, entre ellos El Paso 144, del tipo *indica* al igual a INIA Olimar, en 1996 y 1997 (Blanco et al.), muestran la misma tendencia a la encontrada en esta zafra, donde los diferentes retiros de agua no tuvieron efecto en el rendimiento.

Cuadro 1. Rendimiento, humedad, y componentes de rendimiento para INIA Olimar

Retiro de agua (DDF)	Humedad %	Rend. kg/ha	Panojas / m ²	Gr Totales / panoja	Esterilid. %	Peso de 1000 Granos (g)
15	19.5 c	9760	525 b	130	17.6	26.7
25	19.4 c	9178	501 b	132	15.6	26.7
35	20.3 ab	9635	599 a	131	19.2	26.9
45	20.5 ab	9811	559 ab	134	19.1	26.8
SR	20.7 a	9567	559 ab	128	20.6	26.5
P (Retiro)	0.000	n.s	0.028	n.s	n.s	n.s
MDS (P 0.05)	0.422	-	59	-	-	-
Momento de cosecha (DDF)						
35	24.2 a	10011	600 b	123 b	20.8	26.0 c
45	20.5 b	9253	659 a	128 ab	17.0	26.6 b
55	18.0 c	9542	442 c	138 a	17.8	27.4 a
65	17.4 d	9555	492 c	136 a	17.9	26.8 b
Media	20.1	9590	549	131	18.4	26.7
P (M. Cosecha)	0.000	n.s	0.000	0.018	n.s	0.000
MDS (P 0.05)	0.299	-	56	11.5	-	0.333
P (Retiro*M. Cosecha)	0.014	n.s	0.07	n.s	n.s	n.s
Coef. Variación (%)	2.4	14.2	15.4	13.2	55.2	1.9

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; DDF: Días después de floración.

Al analizar la información por momento de cosecha (Cuadro 1), no se encontró diferencia para rendimiento, pero sí para las componentes y humedad de grano. Como se puede visualizar en dicho cuadro, los componentes presentan tendencias inversas, es decir que el número de panojas disminuye de 600 a 492 con el retraso a cosecha pero el número de granos y el peso de grano aumentan. Esto demuestra que hay un efecto de compensación entre los componentes, resultando en rendimientos iguales entre los momentos de cosecha.

Estos resultados concuerdan con los encontrados en la zafra pasada, para el mismo ensayo, donde el momento de cosecha no afectó el rendimiento de INIA Olimar. Sin embargo en trabajos realizados con El Paso 144, se han encontrado diferencias en rendimientos debidas a los diferentes momentos de cosecha (15 DDF a 75 DDF), en general estas diferencias

están asociadas a pérdidas por temporales o precipitaciones y vientos intensos cuando el cultivo se encuentra en una etapa de senescencia avanzada. Un aspecto importante a resaltar es la mayor resistencia al desgrane que posee INIA Olimar en relación a El Paso 144, lo cual puede estar explicando parte de los resultados.

Para el caso de la humedad, en los diferentes momentos de cosecha, se puede ver que tuvo una importante disminución a medida que el mismo se retrasó. Por otro lado fue la única variable que presentó interacción al 5% (Figura 1). Como se puede observar en dicha figura para los retiros de agua 15 y 25 DDF la tendencia fue la misma, en cambio cuando se pasó a retiros de agua más tardíos (35 y 45DDF), la disminución de humedad comenzó a ser más lenta principalmente en las cosechas tardías.

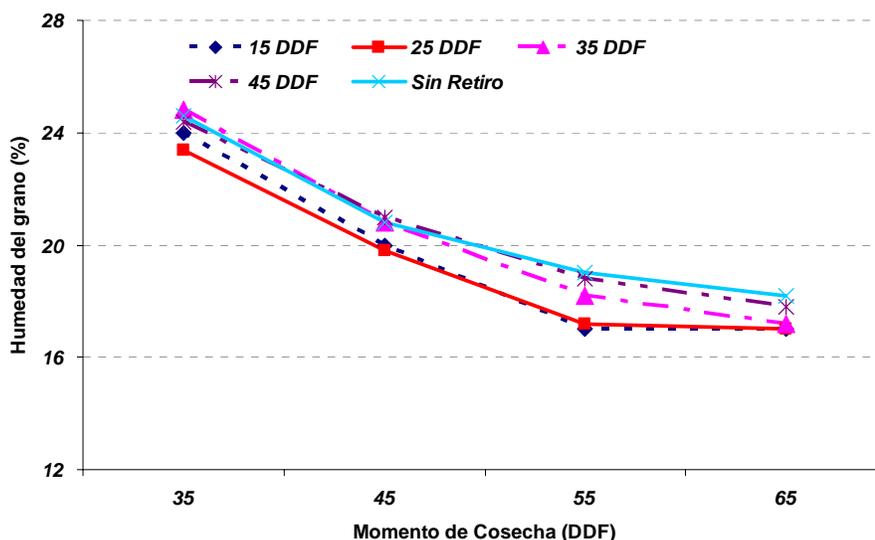


Figura 1. Humedad del arroz con diferentes retiros de agua (15, 25, 35, 45 DDF y Sin Retiro) para las cuatro momentos de cosecha.

Materia seca e Índice de Cosecha

A cosecha se midió la cantidad de materia seca. Como se puede ver en el cuadro 2 solamente se detectaron diferencias a menos de 5% en los diferentes momentos de cosecha. No se detectaron diferencias para el índice de cosecha y materia seca, para los diferentes retiros de agua y la interacción retiro de agua por momento de cosecha.

Cuadro 2. Efecto del retiro de agua y momento de cosecha en el Índice de cosecha y materia seca

Efecto	I. C. %	M.S. kg/ha
P (Retiro)	n.s	n.s
P (M. Cosecha)	0.003	0.001
P (Retiro*M. Cosecha)	n.s	n.s

P.: Probabilidad

A continuación se presentan los valores medios de índice de cosecha y materia seca de los tratamientos, según los momentos de cosecha. Como se puede ver en el cuadro 3, si bien los valores difieren según momento de cosecha, no hay una tendencia muy marcada en el índice de cosecha.

Cuadro 3. Efecto del momento de cosecha en el índice de cosecha y materia seca

Momento de cosecha (DDF)	I. C. %	M.S. kg/ha
35	0.42 a	24228 b
45	0.33 b	29138 a
55	0.38 ab	26641 ab
65	0.43 a	23025 b
Media	0.39	25758
P (M. Cosecha)	0.003	0.001
MDS (P 0.05)	0.067	3621
Coef. Varición (%)	25.7	21.1

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; DDF: Días después de floración.

Para el caso de materia seca podríamos decir que hay un máximo cuando se cosecha a los 45 días post 50% de floración. Probablemente luego de los 45 días la tasa de senescencia comienza a ser mayor que la de producción de hojas lo que provoca esa disminución de materia seca, cuando se va a cosechas de 65 DDF.

Calidad Industrial

En el cuadro 4 se presentan las significancias para los parámetros de Calidad Industrial, como se puede observar en el cuadro, los diferentes retiros de agua no afectaron ninguna variable. En cuanto a los momentos de cosecha, los mismos tuvieron efecto en el yesado, manchado y verde, no encontrándose interacción entre retiro de agua y momento de cosecha para ningún parámetro.

Cuadro 4. Efecto del retiro de agua y momento de cosecha en calidad industrial

Efecto	Blanco tot. %	Entero %	Yeso %	Manchado %	Verde %
P (Retiro)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
P (M. Cosecha)	n.s	ns	0.000	0.021	0.000
P (Retiro*M. Cosecha)	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

A continuación se presentan los resultados obtenidos por momento de cosecha de calidad industrial. Como se puede observar en el cuadro 5 los porcentajes de blanco total y entero no se vieron afectados, lo cual seguramente estuvo asociado al año. Estos resultados son diferentes a los encontrados en la zafra pasada con INIA Olimar, donde se habían encontrado efectos del momento de cosecha. Trabajos realizados con El Paso 144 también obtenían efecto del momento de cosecha en dichos parámetros. Es importante destacar que los valores de blanco total se encuentran por debajo de la base de comercialización (70%), INIA Olimar no se caracteriza por

tener valores altos de blanco total lo cual concuerda con los resultados encontrados. En cuanto al porcentaje de granos enteros, los valores se encuentran por encima de la base de comercialización (60%), y con una media del ensayo de 64.2 %.

En cuanto al yesado se observan diferencias entre los tratamientos, con una tendencia hacia la baja en los momentos de cosecha más tardíos. Estos resultados se deben básicamente a que en los momentos de cosecha más tempranos (35 DDF) los valores de verde son mayores, los cuales pueden afectar el porcentaje de yesado.

Cuadro 5. Efecto del momento de cosecha en calidad industrial

Momento de cosecha (DDF)	Blanco tot. %	Entero %	Yeso %	Manchado %	Verde %
35	67.4	64.0	2.94 a	0.11 b	5.12 a
45	67.2	63.4	1.84 c	0.17 ab	2.40 b
55	68.0	64.5	2.32 b	0.16 ab	0.34 c
65	67.9	65.0	0.93 d	0.22 a	0.24 c
Media	67.6	64.2	2.01	0.17	2.03
P (M. Cosecha)	n.s	ns	0.000	0.021	0.000
MDS (P 0.05)	-	-	0.433	0.067	0.593
Coef. de Varición (%)	3.4	3.7	32.1	71.2	44.0

MDS: Mínima diferencia significativa; P.: Probabilidad; DDF: Días después de floración.

Caracterización Microclimática

Las determinaciones fueron efectuadas con el propósito de cuantificar si existe efecto de la presencia o ausencia de lámina de agua sobre la temperatura y humedad relativa dentro del cultivo.

Los sensores de temperatura y humedad fueron colocados al inicio del tratamiento de retiro de agua y registraban información cada una hora. A continuación se presentan dos cuadros con la información resumida para los tratamientos con retiro de agua a los 15 DDF y sin retiro de agua.

Para la temperatura, como se puede observar en el cuadro 6, no se encontraron mayores diferencias entre parcelas que estaban con agua y las que estaban drenadas. Hay una tendencia a que las parcelas con agua tengan menor amplitud térmica pero es muy pequeña.

Roel et al indican que amplitudes por encima de 15°C favorecen el quebrado o agrietado de los granos, disminuyendo de esta manera el rendimiento del grano entero. En términos promedios la amplitud fue inferior a 15 °C y muy similares entre tratamientos, lo cual explica la no existencia de diferencias entre los porcentajes de grano entero.

Cuadro 6. Promedio de Temperaturas media, máxima y mínima diarias del período (13 de Febrero – 11 de Abril)

Tratamiento	Media Temp. (C°)	Máx. Temp. (C°)	Mínima Temp. (C°)	Amplitud Temp. (C°)	Desvío Temp.	Nº de horas < 15 ° C	Nº de horas > 28 ° C
15	21.1	28.5	16.0	12.4	4.1	146	115
SR	21.0	28.2	16.3	11.9	3.9	149	100

Cuadro 7. Promedio de Humedad relativa media, máxima y mínima diarias del período (13 de Febrero – 11 de Abril)

Tratamiento	Media HR (%)	Máx. HR (%)	Mínima HR (%)	Amplitud HR (%)	Desvío HR	Nº de horas > 99 HR (%)	Nº de horas < 81 HR (%)
15	93.9	100	71.0	31.2	11.3	734	235
SR	97.4	100	74.1	26.2	9.7	963	169

En cuanto a la humedad relativa como se puede ver en el cuadro 7, se puede ver que el número de horas por debajo de 81% de

humedad relativa es considerablemente mayor en la parcela sin agua.

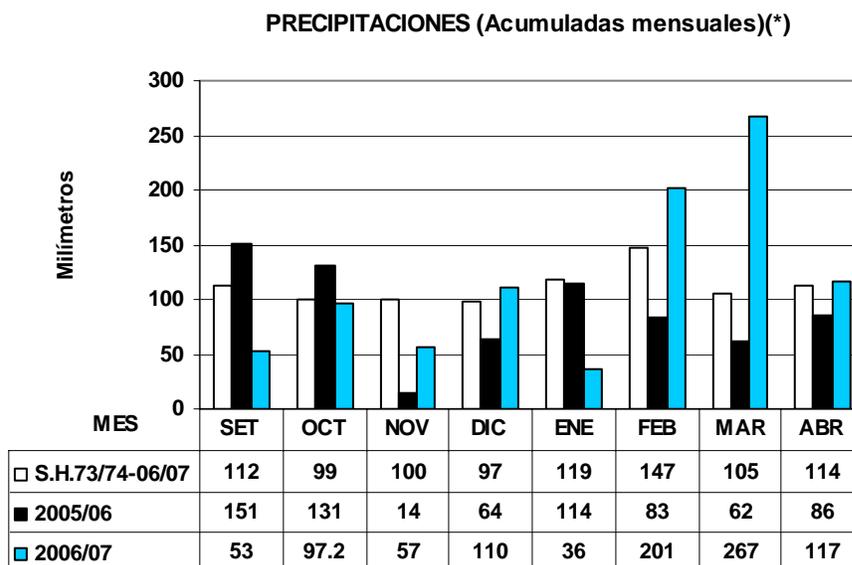


Figura 2. Precipitaciones decádicas para la serie histórica, 2005/06 y 2006/07

En resumen para el año en cuestión no se detectaron grandes diferencias entre los ambientes de las parcelas, y estas diferencias no afectaron los parámetros de calidad industrial medidos. Es importante destacar, tal como lo muestra la figura 2 que en la zafra 2006/07 las precipitaciones para los meses de tratamientos (Febrero y Marzo) estuvieron por encima de la media, lo cual interfiere en la diferenciación de los ambientes de la parcelas con y sin retiro de agua.

Agua en suelo

A continuación se presenta el contenido de agua gravimétrica medida en el suelo para los tratamientos de retiro de agua. Como se puede observar en la figura 4 para la parcela con retiro a los 15 DDF (13 de Febrero) el contenido de agua disminuyó hasta el 28 de febrero. Debido a las precipitaciones ocurridas, posteriormente el contenido de agua se incrementó hasta el 10 de marzo, principalmente (28 de Febrero) en el perfil de suelo de 0-15 cm. Como se puede observar en la figura en los perfiles inferiores la variación en el contenido de agua es inferior y con menor valor absoluto.

Para el caso de las parcelas que se les retiró el agua a los 25 y 35 DDF (figura 5 y 6) se puede ver una tendencia asociada a las precipitaciones en el perfil de suelo de 0-15 cm, a mayor profundidad los valores de agua son inferiores y no hay grandes diferencias entre las diferentes profundidades medidas.

En la parcela que se le retiró el agua a los 45 DDF (15 de marzo) no se observa una bajada en el contenido de agua debido a que la misma se retiró más tarde y en la última semana de marzo se registraron precipitaciones (figuras 3 y 7). Al igual que en las demás parcelas las variaciones en profundidad son menores y se registran menores porcentajes de agua.

Es importante destacar que para el período estudiado no se registraron períodos importantes sin precipitación como es habitual, por lo tanto en un año “normal” se esperarían mayores diferencias. Según la bibliografía valores de agua volumétrica entorno a 20% para suelos Franco Arcilloso y Arcillosos corresponderían al punto de marchitez permanente. No se detectaron valores por debajo de 20 en los diferentes tratamientos lo cual demuestra la falta de déficit hídrico en el periodo estudiado. Los resultados de contenido de agua de suelo concuerdan con la humedad relativa del

aire registrada con los sensores en las diferentes parcelas, en el sentido que no hay grandes diferencias entre los tratamientos. Es importante seguir registrando información en los próximos

ensayos y continuar calibrando la sonda para este tipo de suelo, debido a que este es el primer año que se realizaron las determinaciones

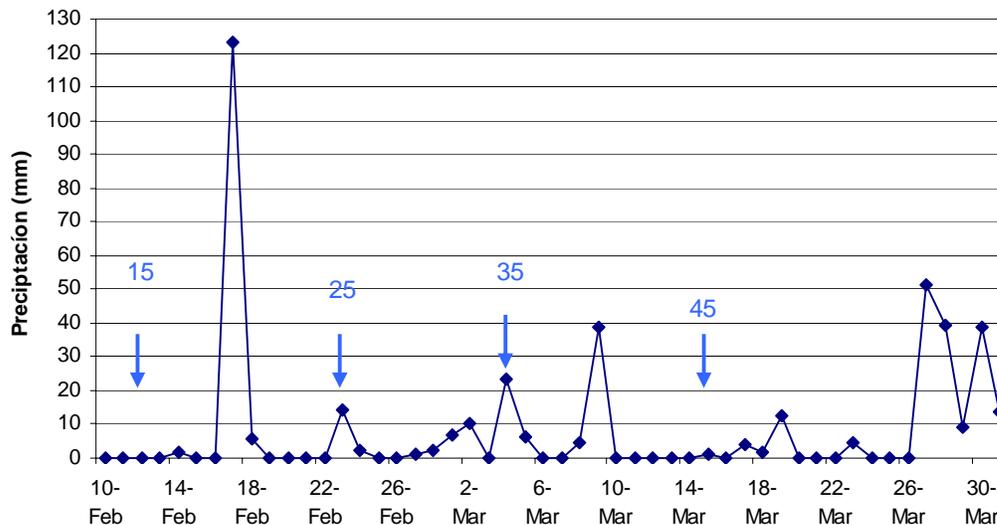


Figura 3. Precipitaciones diarias para la zafra 2006-07 y momento en que se comenzaron los tratamientos de retiro de agua. (Flechas numeradas indican momento de retiro de agua).

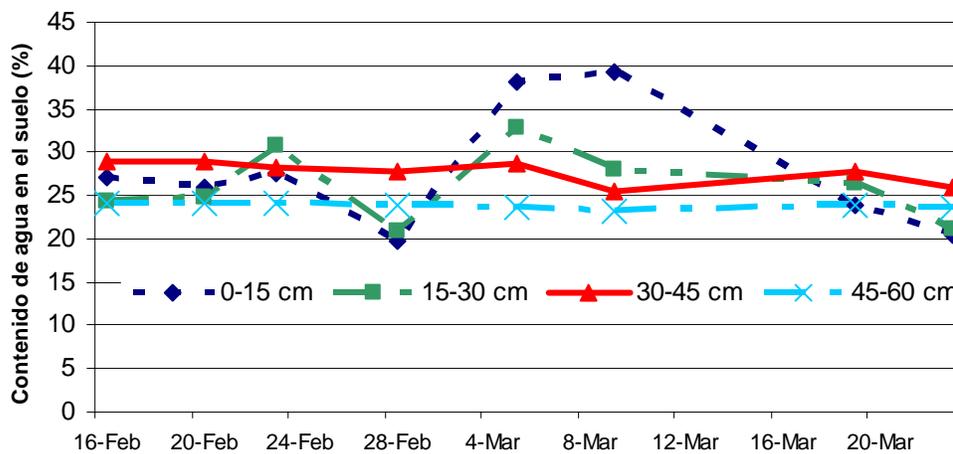


Figura 4. Evolución del contenido de agua gravimétrica en suelo. (Retiro de Agua 15 DDF).

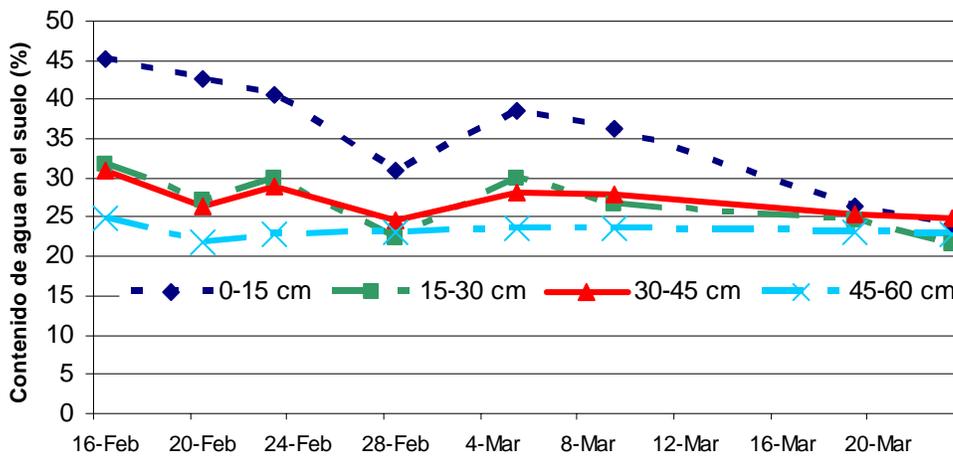


Figura 5. Evolución del contenido de agua gravimétrica en suelo. (Retiro de Agua 25 DDF).

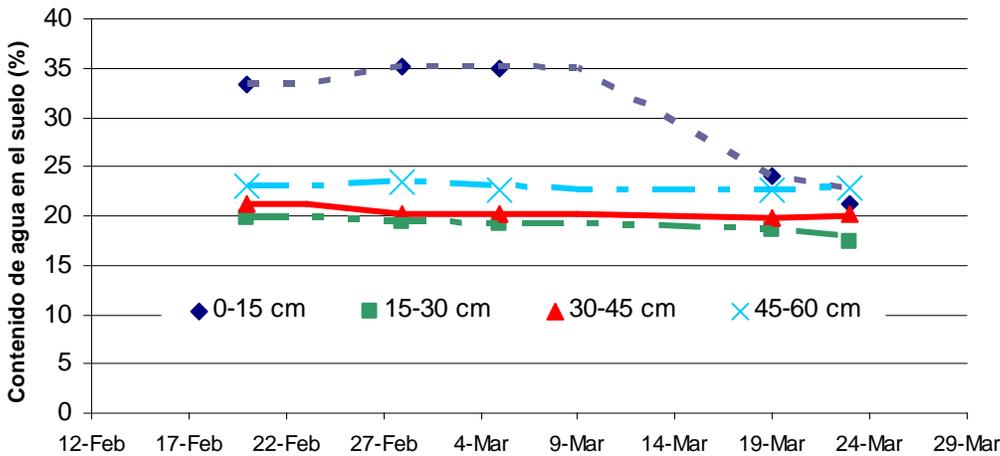


Figura 6. Evolución del contenido de agua gravimétrica en suelo. (Retiro de Agua 35 DDF).

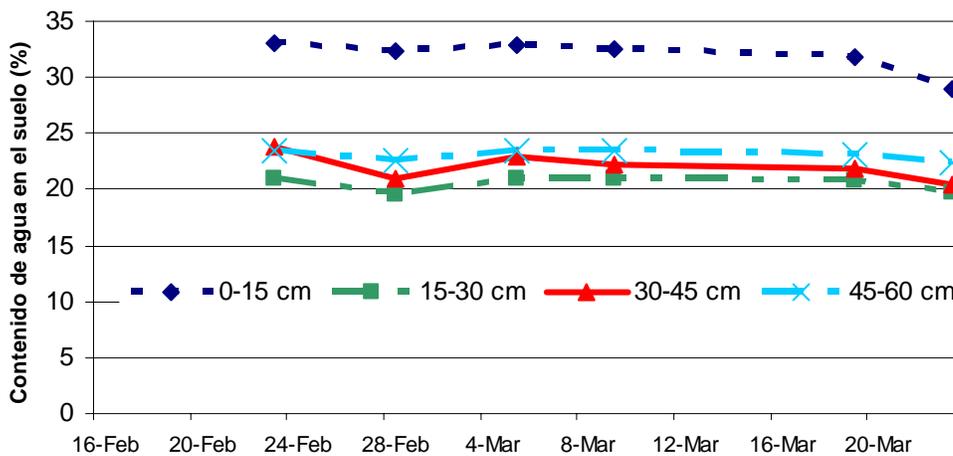


Figura 7. Evolución del contenido de agua gravimétrica en suelo. (Retiro de Agua 45 DDF).

CONCLUSIONES

Para la zafra 2006-07 no se encontraron diferencias en rendimiento con diferentes retiros de agua y momentos de cosecha. Los rendimientos variaron entre 9253 y 10011 kg/ha. Se encontraron diferencias de humedad en grano en los diferentes retiros y momentos de cosecha.

En cuanto a calidad industrial solamente se encontraron diferencias en yesado para los diferentes momentos de cosecha, probablemente asociado a los diferentes porcentajes de verde.

Los ambientes de las parcelas desde el punto de vista de temperatura y agua en el suelo fueron similares y variaron en mayor magnitud en humedad relativa. Estos ambientes poco diferenciados están muy influenciados por los meses de febrero y marzo con precipitaciones por encima de lo normal. Las buenas condiciones del año se ven reflejadas en el rendimiento en grano y los valores de entero de los tratamientos.

AGRADECIMENTOS

Se agradece muy particularmente a todo el equipo de trabajo de la sección Paso de la Laguna por su calidad humana y contribución en este trabajo.

Al equipo de edición e impresión de la publicación, por sus correcciones y valiosas sugerencias

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, O. G. 1988. Efecto de distintos momentos de drenaje y épocas de cosecha sobre el rendimiento, calidad industrial y germinación del arroz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 224 p.

BLANCO, F. 1984. Época de drenaje del cultivo de arroz. Resultados de la experimentación regional en cultivos arroz-soja. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". pp. 117-120.

_____.; MÉNDEZ, R. 1986. Época de drenaje y cosecha del cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.). Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". Investigaciones Agronómicas N° 7. pp. 66-72.

CHEBATAROFF, N. 1983. Factores que afectan el momento de cosecha, los rendimientos y la calidad industrial del arroz. Arroz (Uruguay) N° 2, pp. 17-26.

García J., Pintos A., 1997. Momento de cosecha en cuatro variedades de arroz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 91 p.

HUBER, E. 1977. Efecto de la época de cosecha y temperatura de secado sobre el rendimiento, calidad industrial y germinación de la semilla en cuatro variedades de arroz. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 94 p.

LAVECCHIA, A.; ROEL, A.; MÉNDEZ, J. H. 1997. Arroz, resultados experimentales 1996-1997; momento de cosecha; retiros de agua y momentos de cosecha. INIA Tacuarembó. Serie de Actividades de Difusión N° 143. pp. 1-22.

_____.; ROEL, A.; MÉNDEZ, J. H. 1999. Arroz, resultados experimentales 1998-1999; momento de cosecha; momentos de retiros de agua y cosechas. INIA Tacuarembó. Serie de Actividades de Difusión N° 199. pp. 1-28.

_____.; MARCHESI, C.; MENDEZ, J. H. 2004. Arroz, resultados experimentales 2003-2004; supresión del riego en dos fechas de cosecha. INIA Tacuarembó. Serie de Actividades de Difusión N° 375. pp. 1-22.

PÉREZ DE VIDA, F.; BLANCO, P.; ROEL, A.; FERREIRA, E.; MONTAUBAN, E. 2002. Cold tolerance of short-season rice cultivars in Uruguay. IN: Proceedings of the second temperate rice conference. J. E. Hill y B. Hardy ed. Metro Manila. Wi, International Rice Research Institute. pp. 687-688.

ROEL, A.; BLANCO, F. 1997. Arroz, resultados experimentales 1996-1997; riego; retiros de agua y momentos de cosecha en tres cultivares de arroz INIA Treinta y Tres. Actividades de Difusión N° 135. pp. 1-16.

_____. 1998. Arroz, resultados experimentales 1997-1998; riego; retiros de agua y momentos de cosecha en tres

cultivares de arroz. INIA Treinta y Tres. Actividades de Difusión N° 166. pp. 1-32.

_____. 1999. Arroz, resultados experimentales 1998-1999; riego; retiros de agua y momentos de cosecha en tres cultivares de arroz. INIA Treinta y Tres. Actividades de Difusión N° 194. pp. 28-36.

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

IMPACTO DE LA INTENSIDAD DE LABOREO EN LOS RENDIMIENTOS DE ARROZ DE LA UPAG 2006-2007

Federico Molina^{1/}, José Terra^{1/}, Virginia Pravia^{1/}, Enrique Deambrosi^{1/}, Alvaro Roel^{1/}

INTRODUCCIÓN

Las indudables diferencias de escala entre las parcelas experimentales donde habitualmente se genera la información agronómica comparada con las chacras comerciales donde se aplica la información, y el alcance y adaptación de esta información, ha sido desde siempre motivo de polémica y discusión. La aparición de algunos adelantos tecnológicos vinculados a la agricultura de precisión (GPS, sensores, monitores de rendimiento) y su aplicación en la investigación agrícola permitiría en muchos casos superar esta histórica discusión y quizás revolucionar la forma de conducir la investigación aplicada en los próximos años.

Aunque la existencia de variabilidad espacio-temporal de suelos y cultivos es reconocida y hoy cuantificable a nivel productivo, pocos trabajos han abordado el efecto combinado de esa variabilidad con las prácticas de manejo agronómicas sobre la productividad de los cultivos. A diferencia de los ensayos parcelarios, los ensayos en fajas a escala de chacra permiten la evaluación del efecto de las prácticas de manejo a través de todo el terreno; por lo tanto una mejor aproximación a la adaptabilidad de esas prácticas en condiciones productivas (Mallarino et al. 2000). Sin duda que estos ensayos por su propio tamaño y complejidad, son más aptos para contestar grandes cosas, en este sentido, el número de tratamientos no debe ser elevado.

La UPAG fue diseñada hace ya 9 años, sobre un mosaico de suelos diversos y con elevadas pero diferentes intensidades de uso. Actualmente la rotación esta

estabilizada en un año de arroz, una pastura anual, otro arroz y dos años de pastura perenne. Desde sus inicios, la reducción y eliminación del laboreo de primavera para el cultivo de arroz ha sido un objetivo central de la UPAG. La siembra directa pretende contribuir a la mejora de la calidad de los suelos, al control de algunas malezas como el arroz rojo y a la siembra del cultivo en fecha tal como es reportado por Méndez et al. (2001) y Deambrosi et al (1997).

Sin embargo, la degradación estructural y física sufrida por los suelos de la UPAG debido a su alta intensidad de uso en el pasado (Deambrosi et al, 2005), plantea incertidumbres respecto a la adaptabilidad de la siembra directa sobre laboreo de verano en estos suelos, principalmente a la luz de los bajos rendimientos obtenidos en la UPAG durante algunas zafras.

Es así que en la zafra 2006-2007 se instalaron dos ensayos en fajas en los potreros 1 y 3 con el objetivo de evaluar el efecto de la intensidad de laboreo (directa y convencional) previo a la instalación del cultivo de arroz sobre la productividad del mismo en dos momentos de la secuencia de rotación de la UPAG.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos fueron realizados dentro del la Unidad de Producción Arroz Ganadería que funciona desde 1999 en base a una rotación arroz-pasturas de 5 años, donde el arroz se encuentra presente en 2/5 del tiempo; contando al mismo tiempo con todos las fases de la rotación. Los ensayos se ubicaron sobre dos situaciones contrastantes con laboreo de verano previo, en el potrero 1 el uso anterior del suelo fue con raigrás siguiendo a un cultivo de arroz,

^{1/} INIA Treinta y Tres

mientras que para el potrero 3 el uso previo fue una pradera de 2 años de *Lotus Corniculatus*, trébol blanco y raigrás sobre rastrojo de arroz.

Dentro de cada uno de estos potreros a ser sembrado con arroz se instaló un ensayo en fajas que evaluó 2 intensidades de laboreo: laboreo convencional y siembra directa. La preparación de suelo para el tratamiento sobre laboreo convencional se realizó mediante, 2 pasadas de rastra de discos pesada, 1 pasada de rastra de discos liviana y 1 pasada de rolo.

El manejo de suelo previo al laboreo fue igual para los dos tratamientos, se aplicó glifosato (Rango) a razón de 4l/ha 27 días previo a la siembra. Para el caso del tratamiento de siembra directa se sembró sobre las tapias a razón de 170 kg de semilla y 160 Kg de 9-39-15 en el potrero 1. En el potrero 3 se usó la misma cantidad de semilla y 140 kg/ha de 9-39-15. La siembra se realizó con una sembradora de cero laboreo Baldan de doble disco y 17 cuerpos.

Cada uno de los experimentos constó de 4 bloques, las fajas conteniendo los tratamientos de laboreo tuvieron aprox. 150-250-m de largo (dependiendo de las dimensiones del potrero) y 20-m de ancho. Las fajas fueron dispuestas a favor de la pendiente interceptando la máxima variación del terreno posible (de manera que las tapias que cruzan las fajas lo hagan en igual proporción para cada tratamiento). Para el caso del potrero 3, una repetición del ensayo fue dispuesta mayoritariamente sobre una pastura de lotus maku instalado en 1998 que se incorporó ésta zafra al potrero.

El manejo del cultivo en el ensayo fue igual al que se realizó para el resto de cada potrero explicado en el cuadro 1 del capítulo II.4. Si bien este tipo de manejo no es el más adecuado para cada situación, a los efectos prácticos de conducción del ensayo fue el más acertado.

A lo largo de cada faja se georeferenciaron puntos cada 50-m para el seguimiento del

cultivo y la toma de muestras de suelo y plantas a lo largo del ciclo.

Determinaciones:

- Análisis de suelo y plantas (N-P-K).
- Altura de planta.
- Materia seca, número de tallos y altura de planta en diferentes etapas del cultivo.
- Estimación del contenido de clorofila en hoja (SPAD).
- Componentes de rendimiento (panojas/m², granos llenos y chuzos, y peso de grano).
- Para la cosecha de las fajas se utilizó una cosechadora equipada con monitor de rendimiento (AGLeader 3000) y GPS (Trimble, AGGPS 132) lo que permitió conocer el efecto de los tratamientos a escala de chacra y también la variación espacial de rendimientos a través del terreno.

Las respuestas agronómicas y productivas en ambos ensayos fueron analizadas mediante un análisis conjunto utilizando modelos mixtos (PROC MIXED en SAS) (Littell et al., 1996). Los efectos de la intensidad de laboreo y la secuencia de la rotación fueron considerados efectos fijos y los bloques como efectos aleatorios. Para determinar la significancia estadística de los efectos fijos y sus interacciones en todos los análisis se utilizó un test F con un $P \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se van a presentar los resultados más relevantes del ensayo. La información presentada corresponde al análisis conjunto de los 2 potreros.

Debido a condiciones de déficit hídrico en las 2 semanas luego de la siembra, la emergencia del cultivo fue lenta, desapareció y afectó el stand inicial de plantas. A pesar de una leve tendencia a una mayor población de plantas (16%) en el cultivo instalado con laboreo convencional comparado con el cultivo instalado con siembra directa en la chacra sobre pradera, no se observaron mayores diferencias entre los tratamientos de intensidades de

laboreo. La población promedio de 127 plantas/m² cuantificada en los ensayos al 22/11/06 estuvo por debajo de las 180-200 plantas/m² usualmente recomendadas en el cultivo para alcanzar rendimientos óptimos. De todas formas, a lo largo del ciclo, el cultivo logró compensar en parte el déficit inicial de plantas a través de emergencias tardías y un buen macollaje como se discutirá a continuación.

La Figura 1 muestra el número de tallos para los distintos tratamientos en dos etapas fonológicas relevantes del cultivo,

macollaje y floración. El número de tallos al macollaje no fue afectado por la secuencia de la rotación pero fue significativamente mayor (63%) en el tratamiento de laboreo convencional (238 tallos/m²) comparado con el de siembra directa (146 tallos/m²). Por otro lado, la diferencia en el número de tallos de floración entre intensidades de laboreo fue de menor magnitud (14%) presentando solo una tendencia (P= 0.07) lo que demuestra que el cultivo en siembra directa compensó el menor número de tallos observado al macollaje.

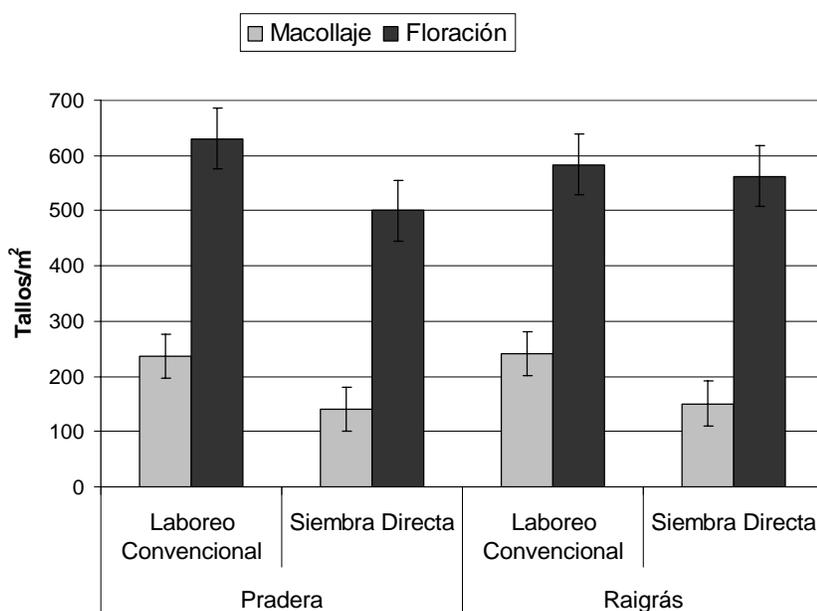


Figura 1. Efecto de la intensidad de laboreo sobre el número de tallos del cultivo de arroz en dos momentos de la secuencia de la rotación de la UPAG.

La intensidad de laboreo tuvo efectos significativos sobre la altura del cultivo durante primordio y floración (Fig. 2). El tratamiento de laboreo presentó plantas 12% más altas durante primordio y 9% más altas durante floración comparadas con las plantas en siembra directa. El cultivo sobre raigras presentó plantas de mayor porte

durante primordio que el cultivo sobre pradera, pero las diferencias no fueron significativas durante floración. Sin embargo debe señalarse que las determinaciones fueron realizadas con algunos días de diferencia entre potreros a los efectos de relativizar los resultados.

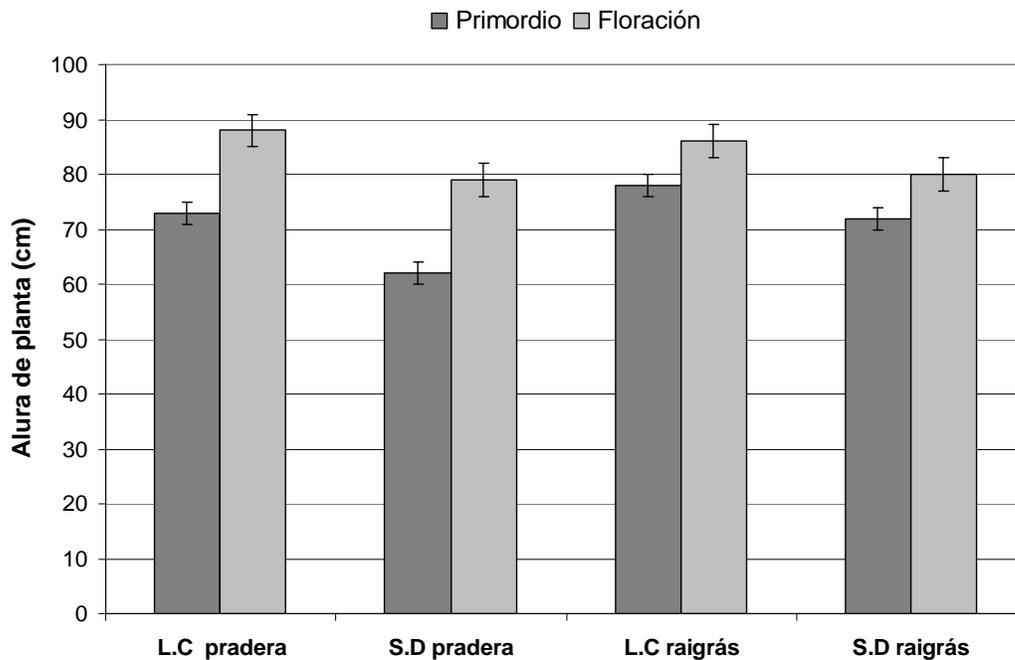


Figura 2. Efecto de la intensidad de laboreo (Siembra Directa: SD y Laboreo Convencional: LC) sobre la altura del cultivo de arroz durante diferentes etapas fenológicas en dos momentos de la secuencia de la rotación de la UPAG.

Las diferencias en acumulación de materia seca entre intensidades de laboreo en macollaje y floración (Fig. 3) siguieron una tendencia similar a la observada para el número de tallos y altura presentada anteriormente. El cultivo presentó una mayor acumulación de materia seca a lo largo de todo el ciclo en el tratamiento de laboreo convencional comparado con el tratamiento de siembra directa dentro de cada secuencia. Si bien se observaron

diferencias de acumulación de materia seca entre secuencias las mismas no son estrictamente comparables debido a que los muestreos se realizaron con algunos días de diferencia. La materia seca acumulada en el cultivo fue 87, 26, 29 y 20% mayor en laboreo convencional comparado con siembra directa en macollaje, primordio, floración y cosecha respectivamente.

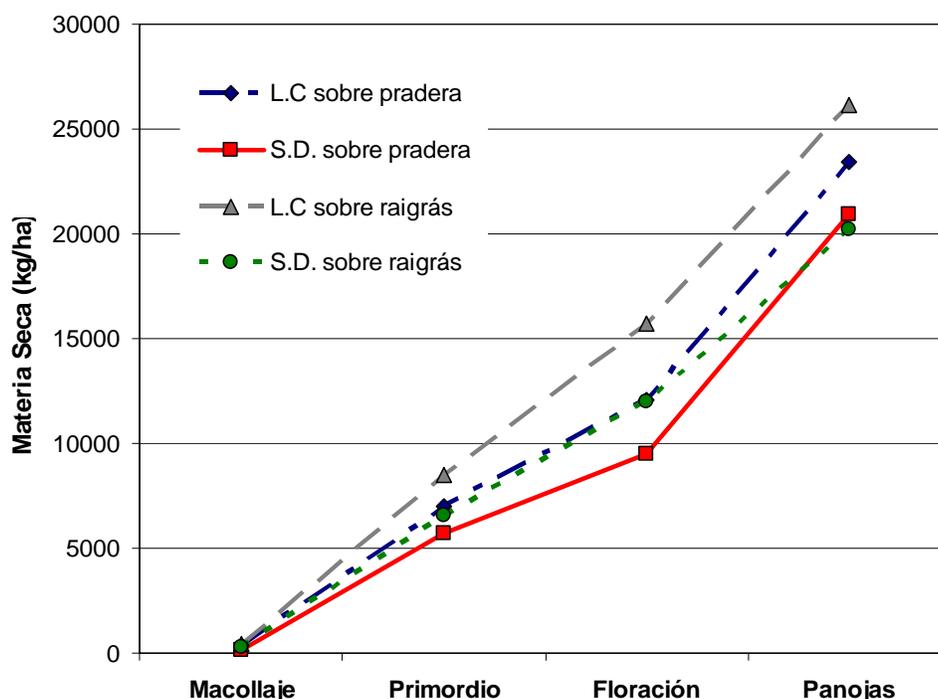


Figura 3. Efecto de la intensidad de laboreo (Siembra Directa: SD y Laboreo Convencional: LC) sobre la producción de materia seca del cultivo de arroz durante diferentes etapas fenológicas en dos momentos de la secuencia de la rotación de la UPAG.

Las lecturas del SPAD a primordio mostraron que el contenido de clorofila fue algo mayor con siembra directa y pradera comparado con laboreo convencional y raigrás respectivamente (Fig. 4). Sin embargo, no se encontraron diferencias entre secuencias o intensidades de laboreo en el contenido de clorofila del cultivo de arroz estimadas por el SPAD durante floración.

Dado que en la mayoría de los cultivos la concentración de clorofila estimado por el SPAD usualmente esta relacionado al contenido de N, el hecho de que se encontraron valores más elevados en siembra directa y sobre pradera, sugiere un mayor contenido de N en planta en estos tratamientos. El mayor valor de SPAD encontrado en el cultivo sobre pradera durante primordio es lógico de esperar considerando el aporte de N por fijación simbiótica realizado por las leguminosas durante la etapa de pasturas.

De todas formas, conviene resaltar que la mayor concentración de clorofila puede estar relacionada también a una menor acumulación de materia seca en los tratamientos de siembra directa. Si lo relacionamos al contenido de materia seca a primordio, se podría decir que existe un "efecto de dilución" debido a que los tratamientos de siembra directa fueron los que presentaron menor acumulación de biomasa.

De acuerdo a Turner y Jund (1994), valores de lectura del SPAD por encima de 40 en el cultivo de arroz durante primordio en las condiciones de Texas para el cultivar Lemont se asociaron a niveles de suficiencia de N en planta en ese cultivo. Por otro lado Singh et al (2002) reportan valores críticos de 37 al inicio de elongación para las condiciones de India.

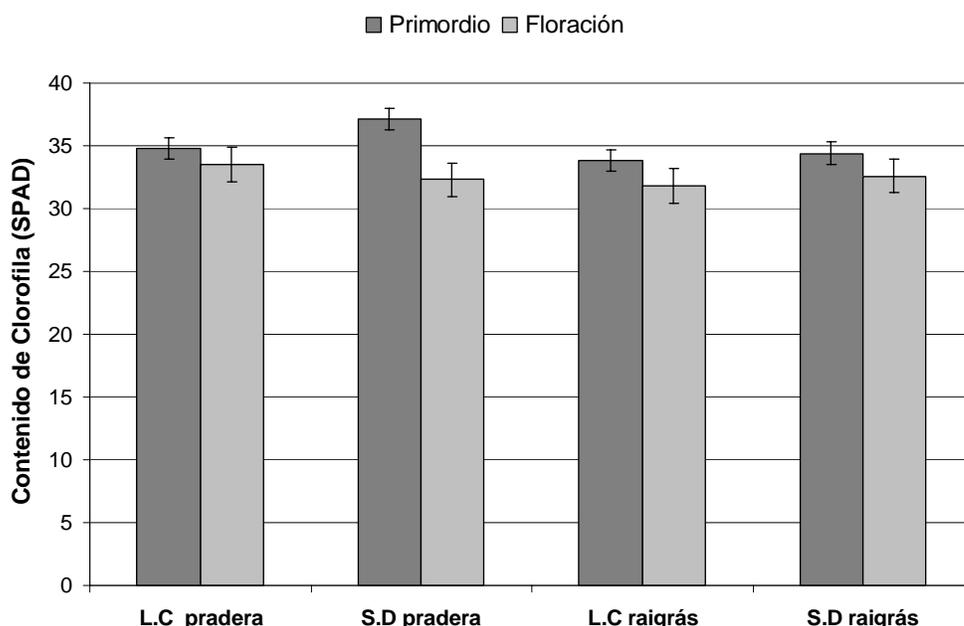


Figura 4. Efecto de la intensidad de laboreo (Siembra Directa: SD y Laboreo Convencional: LC) sobre el índice de clorofila (SPAD) del cultivo de arroz durante macollaje y floración en dos momentos de la secuencia de la rotación de la UPAG.

Se lograron altos rendimientos de grano de arroz en ambas intensidades de laboreo en las dos secuencias analizadas como puede apreciarse en la Fig. 5. Los rendimientos medios obtenidos (9110 kg/ha) en un ensayo a escala de chacra refleja las buenas condiciones ambientales para el desarrollo del cultivo durante la zafra evaluada.

El rendimiento fue afectado por la intensidad de laboreo y también por la secuencia, pero no se constataron interacciones entre ambas sobre el rendimiento de grano del cultivo. El cultivo con laboreo convencional rindió 11.5% más que el cultivo en siembra directa (8629 kg/ha). Por otro lado, el cultivo de arroz sobre pradera produjo un 6.6% más de grano que el arroz sobre raigras (8.804 kg/ha).

Aunque los resultados de la investigación han demostrado que no se deberían esperar diferencias en productividad entre siembra directa y laboreo convencional en la mayoría de las situaciones (Méndez et. al 2001), y aunque un estudio de Deambrosi et. al (2005) sugería que el método de

laboreo no parecía ser la causa de los bajos rendimientos de la UPAG, en este año en particular el cultivo sobre laboreo produjo más que con siembra directa independientemente de la secuencia. El arroz sobre laboreo mostró una distribución más uniforme de las plantas y mejor vigor inicial, producto de las mejores condiciones iniciales de desarrollo. Aunque estas diferencias iniciales se fueron minimizando a lo largo del ciclo del cultivo, se mantuvieron hasta las etapas finales, lo cual en un año de buen potencial de rendimiento desde el punto de vista climático, redundó en una diferencia de 990 kg/ha. Estas diferencias en productividad entre sistemas de laboreo observadas en la pasada zafra pueden estar relacionadas en parte a la degradación de los suelos de la UPAG y al pisoteo invernal que no son las condiciones ideales para la instalación del cultivo sin laboreo. De todas formas es importante recalcar que se trata de datos de una sola zafra que debería confirmarse en el mediano plazo con el mantenimiento de los tratamientos de laboreo en los mismos sitios para evaluar el efecto acumulado.

Si bien parece lógico esperar mayor productividad en el cultivo sobre pradera que en el cultivo sobre raigrás conviene señalar que este efecto positivo de la pastura no es totalmente atribuible a la misma ya que la historia de uso de ambos potreros previo al inicio de la UPAG presentó algunas diferencias. En el inicio de

la UPAG el potrero 3 comenzó bajo pradera y el potrero 1 comenzó con arroz; aspecto éste que repercutió en la dinámica de malezas durante el desarrollo de la UPAG teniendo directa incidencia en la productividad de ambos en los últimos 8 años.

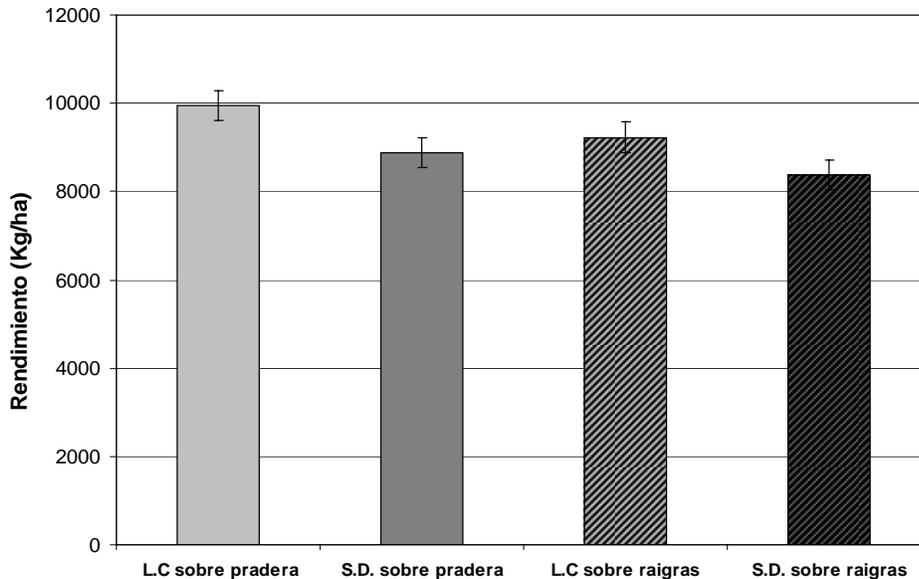


Figura 5. Efecto de la intensidad de laboreo (Siembra Directa: SD y Laboreo Convencional: LC) sobre la productividad del cultivo de arroz en dos momentos de la secuencia de la rotación de la UPAG.

En el mapa (Fig. 6) se puede observar la disposición de las fajas conteniendo los tratamientos de laboreo en cada una de las secuencias estudiadas y la variación de rendimiento a lo largo de las mismas. Es importante notar que a pesar de los altos

rendimientos obtenidos, existe una alta variación de rendimiento a lo largo de cada una de las fajas lo que demuestra la fuerte incidencia del componente espacial en la expresión de los rendimientos debidas a los tratamientos.

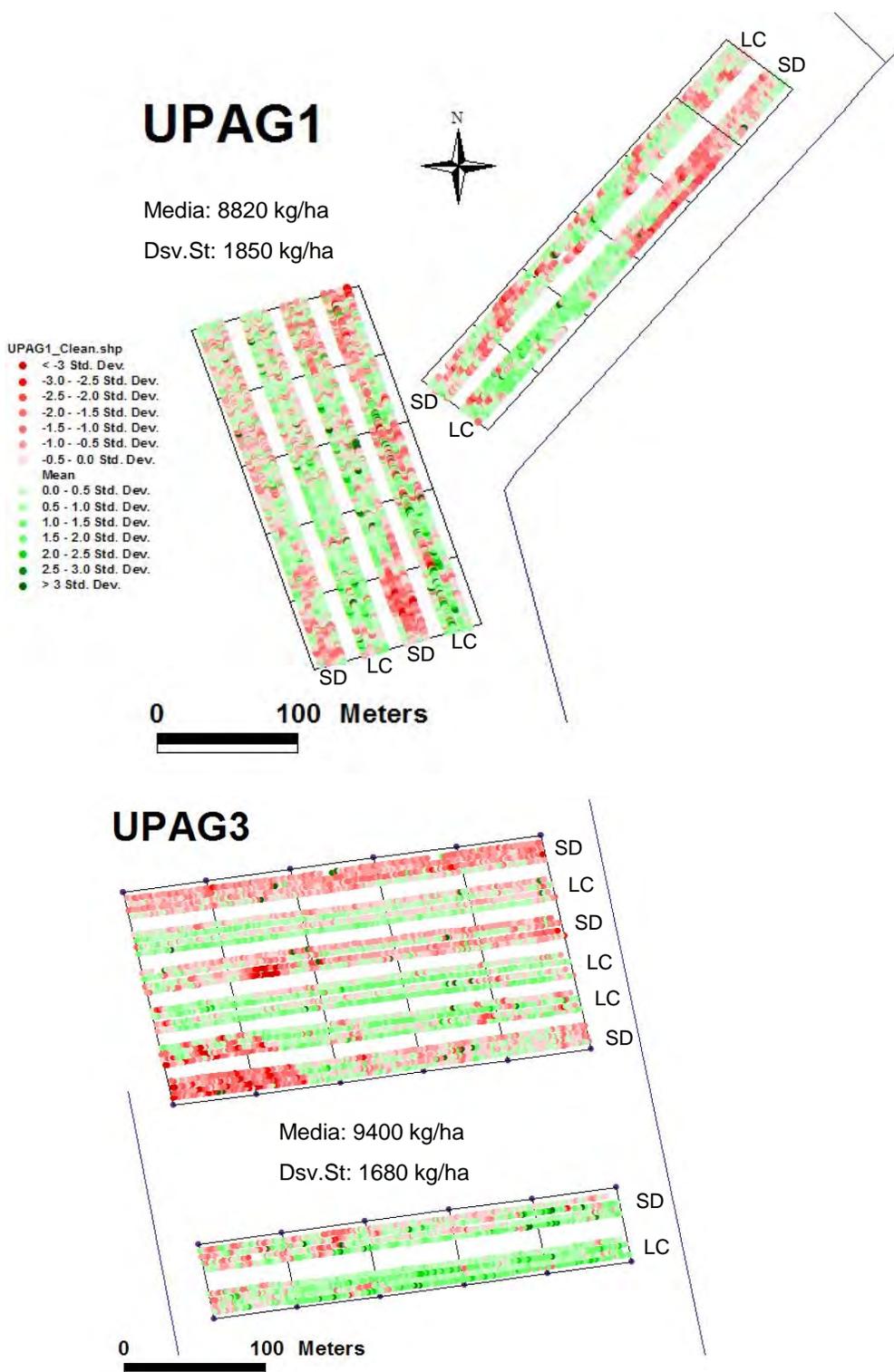


Figura 6. Mapa de rendimiento de los dos ensayos de laboreo en la UPAG.

BIBLIOGRAFÍA

Deambrosi E., Méndez, y A. Roel. 1997. Estrategia en la producción de arroz para un mejor aprovechamiento de las principales variables climáticas. INIA Serie Técnica 89.

Deambrosi E. y O. Bonilla. 2005. Unidad de Producción Arroz-Ganadería (UPAG) Resultados 2004-05. INIA Serie de Actividades de Difusión 411.

Littell, R.C., G.A. Milliken, W.W Stroup, y R.D. Wolfinger. 1996. SAS system for mixed models. SAS Institute, Cary, NC, 633pp.

Mallarino, A., M. Bermudez, D.J Wittry, y P.H. Hinz. 2000. Alternative data managements and interpretations for strip trials harvested with yield monitors. In P.C. Robert et al. (ed.) Precision Agriculture [CD-ROM] Proc. Int. Conf., 5th, Bloomington, MN. 16-19 July 2000. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.

Mendez R., E. Deambrosi, P. Blanco, N. Saldain, F. Perez de Vida, M. Gaggero, A.Lavecchia, J. Mendez, y Claudia Marchesi. 2001. Reducción de laboreo y siembra directa en el cultivo de arroz. INIA, Serie Técnica 122.

Singh B., Y. Singh, J.K. Ladha, K.F. Bronson, V.Balasubramanian, J. Singh, yC.S. Khind. 2002. Chlorophyll Metter and Leaf color chart-based nitrogen management for rice and wheat in NW India. Agronomy Journal 94:821-829.

Turner F. T., y M. F. Jund. 1994. Assessing the nitrogen requirements of rice crops with a chlorophyll meter. Australian Journal of Experimental Agriculture, 34, 1001-5.

AGRADECIMIENTOS

A los funcionarios de la Sección: José Correa, Julio Gorosito, Wilton Moreira, Irma Furtado, Pablo Jaunarena y Luis Casales de la Sección Mejoramiento Genético de Arroz.

MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS

I. MANEJO DE PLAGAS

LOS CASCARUDOS NEGROS: Biología y comportamiento

Rosario Alzugaray^{1/}

EL PROBLEMA

Durante los dos últimos años en diferentes zonas de nuestro país se han observado grandes invasiones de cascarudos negros durante el verano. Estos insectos causan problemas urbanos y llaman la atención por su abundancia poco corriente. La región Este de Uruguay ha sido donde se han observado las mayores invasiones pero en otras regiones no han estado ausentes. Además de las molestias urbanas los cascarudos han causado serios problemas en cultivos de arroz así como en casos muy puntuales, en sorgo y trigo. Los daños en arroz han sido importantes y notorios y se han manifestado en dos momentos, en la emergencia -antes de la inundación de los cultivos- y luego de retirada el agua, en precosecha.

Ante esta situación INIA inició una búsqueda de información que permitiera recomendar medidas para evitar o minimizar los daños. En primer lugar se intentó identificar correctamente los insectos ya que ello permite acceder a los conocimientos generados en otros países. En segunda instancia se buscó conocer el ciclo biológico del insecto para establecer alternativas posibles de control y los momentos para su aplicación. En tercer lugar se intenta evaluar las diferentes herramientas que permitan disminuir los daños.

IDENTIFICACIÓN

Los cascarudos no pertenecen todos a la misma especie pero hay una que predomina, se trata de *Euethola humilis*

^{1/} INIA La Estanzuela – Protección Agrícola

(Coleoptera: Scarabaeidae) (Figura 1). Durante las dos zafas mencionadas también causó problemas en cultivos de arroz en Rio Grande do Sul. En todas las zonas donde se conoce su presencia se la menciona como posible plaga de diversos cultivos además de arroz, caña de azúcar, maíz y sorgo como también boniato y frutilla.

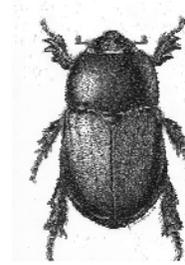


Figura 1. *Euethola humilis*, adulto (tamaño real aprox. 14 mm)

DISTRIBUCIÓN

Esta especie de cascarudo está distribuida en amplias zonas de América, desde estados del Sur de EEUU hasta el norte y este de nuestro país.

En la bibliografía acerca de los insectos en Brasil se menciona a *Euethola humilis* como una especie de picos poblacionales periódicos pero poco frecuentes. Algo similar ocurre en EEUU.

La distribución de las especies de insectos está determinada por las condiciones ambientales que más los favorecen o a las que se encuentran adaptadas. Nuestro país es el límite sur de la distribución de este cascarudo y por lo tanto sólo ocasionalmente nos enfrentamos a picos de población, cuando alguno de los factores

que controlan su abundancia se altera por diversas razones. Esos factores pueden ser climáticos o de manejo de los sistemas de producción.

En nuestro país, aunque la mayor abundancia de los picos poblacionales se observó en las zonas fronterizas con Brasil, durante los períodos más cálidos del verano se los observó debajo de las luces hasta en el departamento de Colonia.

CICLO BIOLÓGICO Y COMPORTAMIENTO

Las observaciones realizadas hasta ahora sobre el ciclo de este cascarudo indican que el mismo se cumple en las siguientes etapas:

La hembra adulta pone huevos en pasturas y cultivos recién sembrados (arroz, sorgo) a fines de invierno y comienzos de primavera. En aproximadamente 10 días, de esos huevos nacen larvas (isocas pequeñas) (Figura 2) que se alimentan de raíces y materia orgánica en descomposición. Las larvas se desarrollan a lo largo de 8 a 12 semanas. Cuando completan su desarrollo se transforman en pupa y luego en cascarudo.

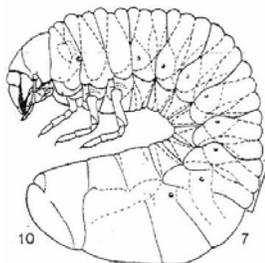
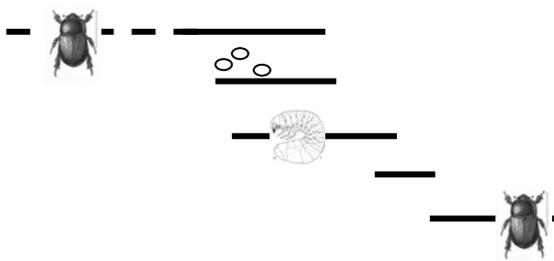


Figura 2. Larva del cascarudo negro (isoca pequeña, tamaño real aprox. 14 mm).

Estos cascarudos de la nueva generación son los que vuelan a los cultivos en febrero-principios de marzo, buscando alimentarse y encontrar refugio para el invierno (Figura 3). Los adultos pasan el invierno en semi-letargo, apenas enterrados, protegidos por restos vegetales. A fines de invierno, cuando se alargan los días y aumenta la temperatura comienzan nuevamente a alimentarse, se aparean y realizan la postura de huevos. Aún durante el invierno, cuando se presentan condiciones más

templadas (veranillos) se los ha visto salir temporariamente de su letargo para alimentarse.



MAY JUN JUL AGO SET OCT NOV DIC ENE FEB MAR ABR

Figura 3. Ciclo del cascarudo negro

En etapas en que los cascarudos llegan a plantas ya maduras, como es el caso del arroz en verano, su comportamiento es el de intentar penetrar en el tallo y barrenar. En el caso de caña de azúcar, maíz o sorgo puede llegar a lograrlo, en arroz como el diámetro y la fortaleza del tallo no lo permiten lo que termina sucediendo es que el insecto rompe los tallos en su porción más cercana al suelo debilitándolas y haciéndolas susceptibles al vuelco.

Se ha observado la presencia de adultos, huevos y larvas tanto en cultivos como en pasturas cercanas. Esta característica del comportamiento de esta especie tiene consecuencias en cuanto a la adopción de medidas de control ya que aún cuando sea posible controlar los insectos que se encuentran en un cultivo siempre seguirá habiendo introducción de nuevos individuos que se desarrollaron en las pasturas.

HERRAMIENTAS PARA EL CONTROL

Insecticidas

No es fácil controlar estos insectos utilizando insecticidas. Los cascarudos, debido a su capa externa quitinosa y poco permeable, tienen baja susceptibilidad a la acción de contacto de los insecticidas. En la época en que los cultivos están ya maduros, esperando la cosecha, las dificultades prácticas de la aplicación y de la llegada con el producto al nivel del suelo, donde se encuentran los insectos, disminuyen aún más la eficiencia de este tipo de tratamientos.

En la etapa de emergencia, cuando el cultivo es atacado por adultos y por las larvas es posible utilizar productos aplicados a la semilla. Algunas pruebas realizadas por empresas particulares y en INIA muestran que es posible con curasemillas controlar el daño que causan en esa época. INIA continuará los trabajos en esta línea. Este tipo de aplicación no tiene efecto sobre los daños en pre-cosecha.

Trampas de luz

La utilización de trampas de luz es muy recomendada en la bibliografía sobre estos insectos, incluso en la zona limítrofe de Brasil. La trampa actúa como advertencia cuando comienzan a capturarse cantidades importantes de cascarudos y puede ser utilizada también como una herramienta directa de control. Son fáciles de construir y de instalar y no presentan efectos adversos

especialmente en cuanto a contaminación y residuos. INIA ha instalado algunas de estas trampas y está evaluando su utilidad y eficiencia (Figura 4).



Figura 4. Trampa instalada en la Unidad Experimental paso de la Laguna

EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS CURASEMILLAS PARA EL CONTROL DEL CASCARUDO EN ARROZ (*Euethela humilis*)

Stella Avila ^{1/}

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos planteados en el Proyecto Manejo integrado de enfermedades y plagas, incluido en el Plan Indicativo 2007-2011, es el estudio de la biología y seguimiento de poblaciones de este cascarudo, para elaborar recomendaciones para su manejo.

En esta zafra, al igual que en la anterior se detectaron daños con destrucción de plántulas a la emergencia, provocados por el adulto de este insecto. Ante dicha eventualidad, se planteó la instalación de un ensayo con tratamientos curasemillas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se instaló un ensayo con el cultivar El Paso 144, en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna.

^{1/} INIA Treinta y Tres

Fecha de tratamientos: 22/11/06. Se aplicaron 22 ml de mezcla por kg de semilla.

Fecha de siembra: 23/11/06

Primer baño: 24/11/06

Se realizó análisis de germinación sobre 100 semillas con 4 repeticiones.

Se usó semilla con 27.0 g de peso de mil granos y 95% de germinación, el lote.

El ensayo se sembró con una densidad de 125 kg/ha (tratamientos y un testigo sin aplicación). Se incluyó un testigo sin tratamiento, con 200 kg/ha.

Diseño: Bloques al azar con 4 repeticiones, con parcelas de 3.40 m de largo y 2,40 m de ancho (12 surcos separados 0,20 m).

Densidad: 125 kg/ha y un testigo con 200 kg/ha. En cada parcela de 8,16 m², se sembraron 102,0 g. de semilla (8,5 g por surco) para la densidad de 125kg/ha. Para la densidad de 200 kg/ha se sembraron 163,2 g. por parcela, (13,6 g. por surco).

De acuerdo con el peso de la semilla, para la densidad más baja se sembraron 315 semillas por surco y con la densidad más alta, 504 semillas por surco.

Fertilización: En la base, 126 kg/ha de 18-46-0 y en macollaje (28/12/06) y primordio, (25/1/07) 70 kg/ha de urea por vez.

Aplicación de herbicida: 19/12/06. Se aplicó una mezcla de 1,3 l/ha de Facet + 0.8 l/ha de

Command + 3.0 l/ha de Propanil y 250 gr/ha de Ciperex (341 l/ha de solución).

Emergencia: Se realizaron dos conteos de emergencia en 6 lugares de 0.5 m de línea por parcela: primer conteo: 11/12/06; segundo conteo: 18/12/06 (18 y 25 días después de la siembra)

Muestreo de plantas para materia seca: 28/12/06. Se realizaron dos muestreos de 0.30*0.20=0.12m².

Cosecha: 26/4/07. Se cosecharon 2.50 m de las 8 líneas centrales (4.0 m²).

Altura de plantas. Se midieron 6 plantas por parcela, a la cosecha.

Tratamientos. Los tratamientos fueron seleccionados en base a recomendación de la Ing. Agr. Rosario Alzugaray. Los productos y las dosis se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis

No	Empresa	Tratamiento	Dosis/100 kg de semilla
1	LANAFIL	MASTER 250 ME (Clorpirifós, 25%)	250 ml
2	LANAFIL	DIAZOL 50 EW (Diazinon, 500 g/l)	240 ml
3	MACCIO	CRUISER 70 WS (Thiametoxan 70%)	200 g.
4	MACCIO	CRUISER 350 FS (Thiametoxan 350 g/l)	200 ml
5	CIBELES	FIPRONIL	50 ml
6	CIBELES	GAVILAN (Imidacloprid 600 g/l)	200 ml
7	CIBELES	THIODICUR 30 FS (Thiodicarb 300 g/l)	1,0 l
8	Testigo con igual densidad		
9	Testigo 200 kg/ha		

Evaluaciones realizadas

Se evaluó: germinación, emergencia y plantas muertas en dos oportunidades: (18 y 25 días después de la siembra), peso seco y No. de macollos por planta a los 35 días, altura de plantas, rendimiento en grano y componentes.

RESULTADOS

Se presentan en los cuadros 2 a 5.

Germinación y emergencia (Cuadros 2 y 3)

Germinación

El análisis estadístico mostró diferencias al 15.5%. Se observó mayor % de germinación con el tratamiento 4, Cruiser 350 FS y menor con el producto 2, Diazol 50 EW pero no hubo diferencias con los testigos. Además, el promedio general fue muy alto, de 97.7%.

Cuadro 2. Resultados de Germinación y emergencia (primer conteo)

No	Tratamiento	% germinación	Plantas/m ²	% emergencia		Plantas muertas/m ²	% plantas muertas
1	MASTER 250 ME	98.0	245	55.6	AB	4	0.98
2	DIAZOL 50 EW	95.2	251	57.0	AB	3	0.55
3	CRUISER 70 WS	98.0	256	58.2	AB	3	0.58
4	CRUISER 350 FS	99.5	294	66.9	A	3	0.58
5	FIPRONIL	98.2	286	64.9	A	4	0.78
6	GAVILAN	97.0	286	65.1	A	1	0.2
7	THIODICUR 30 FS	97.8	260	59.2	AB	2	0.48
8	Testigo con = densidad	97.6	222	50.5	AB	7	1.5
9	Testigo 4 bolsas	97.6	286	40.6	B	6	0.75
	Promedio general	97.7	265	57.5		3	0.71
	Promedio de tratamientos	97.7	265	61		3	0.59
	CV%	1.79	13.49	13.5		119.9	117.9
	Prob bloques	0.390	0.041	0.040		0.073	0.056
	Prob tratamientos	0.155	0.116	0.001		ns	ns
	MDS Tukey 0.05%	4.2	86	18.6			-

Se realizó test de Tukey 0.05%. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren significativamente entre sí.

Emergencia

Primer conteo. (cuadro 2)

Se evaluaron plantas emergidas por m² y porcentaje de emergencia.

Plantas por m². Las diferencias no fueron significativas ($p = 0.116$) pero en promedio, los tratamientos presentaron mayor No. de plantas que el testigo con igual densidad.

Porcentaje de emergencia. Se presentaron diferencias muy significativas ($p=0.000$), que se dieron entre los promedios de los productos Cruiser 350, Fipronil y Gavilán (con mayor emergencia) y el testigo con 4 bolsas de semilla, el cual presentó el menor porcentaje de recuperación de plantas. Las diferencias no fueron significativas entre los tratamientos ni con el testigo de igual densidad.

Se presentan también las plantas muertas por m² y el porcentaje respectivo. Los valores promedio fueron muy bajos y sin diferencias significativas.

Segundo conteo. (cuadro 3).

Plantas por m². Se encontraron diferencias significativas. Presentaron mayor emergencia diferente del testigo con igual densidad, los tratamientos Diazol y Gavilán. Estos a su vez tuvieron emergencia similar al testigo con 4 bolsas de semilla (A).

Porcentaje de emergencia. Se confirma la misma tendencia ($p=0.000$). El promedio de emergencia logrado con los tratamientos fue 60.4% y en los testigos, 48.2 y 40.5 %, respectivamente.

Plantas muertas. El porcentaje de plantas muertas fue muy bajo y no influyó en los resultados.

Cuadro 3. Resultados de emergencia, segundo conteo

No	Tratamiento	Plantas/m ²		% emergencia		plantas muertas por m ²	% plantas muertas
1	MASTER 250 ME	269	AB	61.1	AB	3	0.68
2	DIAZOL 50 EW	281	A	63.9	A	0	0.00
3	CRUISER 70 WS	247	AB	56.2	AB	0	0.00
4	CRUISER 350 FS	262	AB	59.7	AB	1	0.1
5	FIPRONIL	265	AB	60.2	AB	1	0.2
6	GAVILAN	286	A	64.9	A	0	0.0
7	THIODICUR 30 FS	249	AB	56.6	AB	1	0.2
8	Testigo con = densidad	212	B	48.2	BC	1	0.1
9	Testigo 4 bolsas	285	A	40.5	C	2	0.3
	Promedio general	232		56.8		1	0.18
	Promedio de tratamientos	266		60.4		1	0.17
	CV%	10.41		10.29		210.2	236.76
	Prob bloques	0.382		0.383		ns	ns
	Prob tratamientos	0.018		0.000		0.339	0.410
	MDS Tukey 0.05%	86		14.0		-	-

Peso seco, macollos, plantas por m² (en muestreo a los 35 días de la siembra) y **altura de plantas**

Los resultados se presentan en el cuadro 4. Se encontraron diferencias significativas con $p=0.091$ en las plantas por m², donde el promedio de los tratamientos fue mayor que el promedio del testigo con igual densidad. No hubo diferencias en el No. de macollos por planta y existió una tendencia a mayor No. de macollos por m² con los tratamientos. Tampoco se encontraron

diferencias significativas en el peso seco por planta ni por m².

Altura de plantas. Esta medida presentó diferencias significativas, ($p=0.025$). En el promedio de los tratamientos, fue menor que en el testigo con igual densidad. La excepción fue con el producto Fipronil, cuya media presentó el mayor valor. A su vez, en el testigo con 4 bolsas se presentó el menor promedio de altura de plantas.

Cuadro 4. Resultados: plantas por m², macollos y peso seco

No	Tratamiento	Plantas por m ²	Macollos por m ²	Macollos por planta	Peso seco por m ² (g.)	Peso seco por planta (g.)	Altura de plantas
1	MASTER 250 ME	292	829	3	125	0.43	95.8
2	DIAZOL 50 EW	285	856	3	142.9	0.50	94.3
3	CRUISER 70 WS	390	981	2	169.6	0.44	95.8
4	CRUISER 350 FS	311	954	3	134.6	0.44	94.3
5	FIPRONIL	294	779	3	121.0	0.42	97.0
6	GAVILAN	325	823	3	148.7	0.47	93.3
7	THIODICUR 30 FS	292	754	3	107.3	0.38	92.5
8	Testigo con = densidad	281	816	3	128.0	0.46	95.5
9	Testigo 4 bolsas	365	867	2	128.1	0.36	92.5
	Promedio general	315	851	3	133.9	0.43	94.5
	Promedio de tratamientos	313	854	3	135.6	0.44	94.7
	CV%	17.23	15.1	16.1	17.74	19.2	2.02
	Prob bloques	ns	0.144	0.074	ns	ns	ns
	Prob tratamientos	0.091	0.266	0.133	0.054	0.346	0.025
	MDS Tukey 0.05%	130	-	1.0	57.1	0.20	4.58

Rendimiento y componentes (Cuadro 5)

Rendimiento en grano. No se encontraron diferencias significativas. El promedio de tratamientos rindió 743 kg más que el testigo con = densidad y en el testigo con 4 bolsas de semilla la diferencia fue de 651 kg. Pero la MDS Tukey, 0.05 fue de 1843 kg.

Componentes del rendimiento. No se encontraron diferencias significativas para los componentes del rendimiento estudiados (cuadro 5). Tampoco se espera que los tratamientos afecten dichos parámetros.

Cuadro 5. Resultados de Rendimiento y componentes

No	Tratamiento	Kg/ha	Panojas por m ²	Granos llenos por panoja	Granos totales por panoja	% de esterilidad	Peso de mil granos (g)
1	MASTER 250 ME	8421	596	45	78	41.6	26.5
2	DIAZOL 50 EW	8381	640	36	74	49.0	26.3
3	CRUISER 70 WS	8487	494	28	62	51.8	26.7
4	CRUISER 350 FS	7838	534	41	81	46.4	26.5
5	FIPRONIL	8117	631	49	76	35.5	26.4
6	GAVILAN	8303	571	45	79	40.3	26.6
7	THIODICUR 30 FS	7905	598	36	72	48.9	26.4
8	Testigo con = densidad	7464	667	45	85	43.7	26.2
9	Testigo 4 bolsas	8115	613	43	83	45.2	26.2
	Promedio general	8114	594	41	77	44.7	26.4
	Promedio de tratamientos	8207	581	40	75	44.8	26.5
	CV%	9.44	16.7	28.25	19.9	22.65	1.19
	Prob bloques	0.315	ns	0.009	0.391	0.000	ns
	Prob tratamientos	ns	0.347	0.294	ns	ns	0.433
	MDS Tukey 0.05%	1843	239	-	-	-	0.76

CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados mostraron la posibilidad de obtener mayor recuperación de plantas con los productos aplicados, pero nada se pudo afirmar sobre el control de los cascarudos, ya que debido al momento en que se sembró, estos no estaban presentes.

Se evaluó el daño en base a las plantas muertas: el No. de éstas fue muy bajo en ambos conteos y sin diferencias significativas.

El ataque de cascarudos se dio en siembras de octubre, y no tanto en siembras tardías, como es el caso del presente ensayo. La información obtenida, es válida igualmente como aporte para conocer el comportamiento de los productos e insistir en el uso adecuado de los mismos.

Este trabajo se complementa con el análisis de residuos en la semilla, que aún está en proceso.

ESTUDIOS BIOLÓGICOS DE LA BICHERA DE LA RAÍZ, *ORYZOPHAGUS ORYZAE* COMO BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO DEL CULTIVO DE ARROZ EN DIFERENTES ZONAS DE URUGUAY
Proyecto INIA FPTA 228 – Facultad de Agronomía

Leticia Bao^{1/}

ANTECEDENTES

Este trabajo surge frente a la necesidad de profundizar en el conocimiento de este insecto a nivel local dado que se encuentra presente en todas las zonas de producción arroceras en nuestro país. Considerando que las larvas de *O. oryzae* se alimentan de las raíces de la planta de arroz, se plantea la interrogante de cuál es el comportamiento en las diferentes zonas de producción, con relación a la fenología del cultivo y cuál es su efecto sobre los rendimientos. También resulta de importancia determinar si hay otras especies de gorgojos acuáticos presentes, que pudieran atacar el cultivo de arroz y cuáles son las plantas huésped alternativas que encuentran durante el período de entrefa.

Los objetivos del proyecto son conocer las principales características biológicas del gorgojo para las distintas zonas productivas; determinar su abundancia en relación con la etapa del cultivo; evaluar el comportamiento del insecto con relación a los momentos de siembra e inundación y detectar plantas espontáneas que puedan ser su reservorio alternativo. A su vez se pretende en una etapa posterior evaluar cómo algunas estrategias de manejo del cultivo pueden influir en la abundancia de las poblaciones de este insecto y los daños provocados.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS

A fin de cumplir con estos objetivos se estudiaron en la temporada 2006-2007, cuatro predios ubicados en Zapata, Séptima Sección de Treinta y Tres (zona Este, Treinta y Tres), Paso Farías y Javier de Viana (zona Norte, Artigas). Se diseñó para el muestreo una cuadrícula con cinco columnas de 6 puntos ubicados a 30mts de distancia, y con 20m de distancia entre cada columna

(Figura 1). Se tomaron en cada punto de la cuadrícula una muestra de raíz en la cual se contaron las larvas y se registraron las marcas de alimentación de adultos en hoja, el estado de las raíces y el nivel de agua.

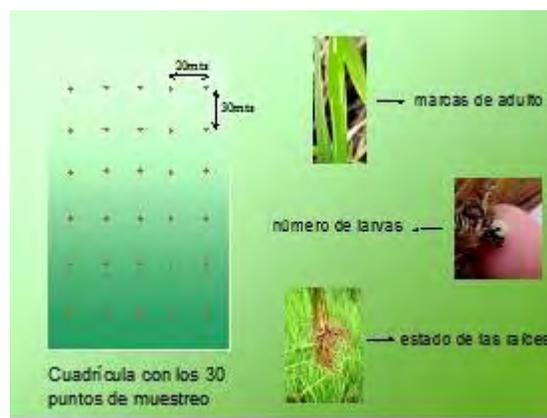


Figura 1. Diseño de la cuadrícula de muestreo de plantas para evaluación de marcas de adultos y conteo de larvas en raíces.

Además de los muestreos de raíces en arroz se colectaron plantas espontáneas que puedan actuar como huéspedes alternativos en el período de entrefa. A su vez en todas las evaluaciones se realizaron redadas sobre el cultivo, malezas y en agua de charcos y/o canales. Se intenta determinar así, cómo se distribuye el insecto en el cultivo y si hay una relación entre la abundancia de larvas en las raíces y el nivel del agua de inundación en el cultivo. De esta manera se podrá determinar momentos de llegada del insecto adulto a la chacra a través de las corrientes de agua y su posterior dispersión en el cultivo a través del agua de inundación, y su ubicación durante el período de entrefa. También permitirá detectar la presencia de agentes de control natural tanto en la parte aérea como en el agua.

^{1/} Facultad de Agronomía

RESULTADOS

La abundancia de *Oryzophagus oryzae* fue mayor en la zona Este tanto para los adultos como para las formas inmaduras. Las poblaciones máximas de larvas en todos los casos evaluados se detectaron a fines de diciembre con valores promedio de 16,7 y 27,3 larvas para la zona Este y 7,4 y 8,4 para la zona Norte (Figura 2).

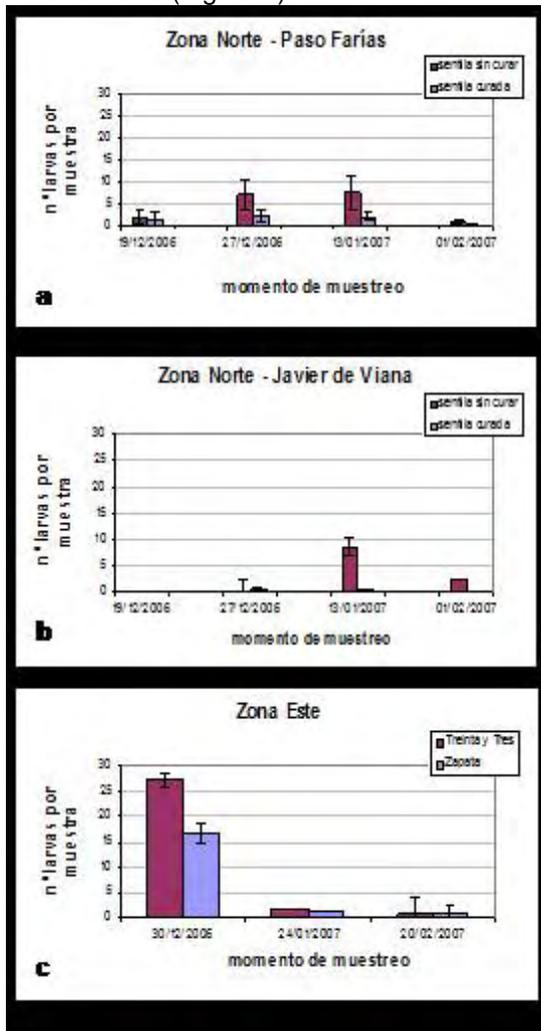


Figura 2. Promedios de larvas por muestra para los predios evaluados en el Norte (a y b) en las parcelas con semilla curada y sin curar y para los predios del Este (c) en parcelas con semilla sin curar. El punto rojo en el gráfico b corresponde a una fecha no evaluada para el predio sin curar dado que no se había inundado aún.

En lo referente a las colectas de adultos también se observa mayor abundancia para la zona Este a la vez que se puede apreciar

para cada zona la detección de un incremento en el número de adultos capturados en la evaluación inmediata al registro del valor máximo en la población de larvas (Figura 3).

Por otra parte las marcas de alimentación de adultos siguieron un patrón similar al observado en los conteos de larvas y adultos encontrándose mayor porcentaje de plantas marcadas en la zona Este con excepción de la última evaluación de uno de los predios de la zona Norte (sembrado posterior a las demás parcelas). Para los predios del Norte se registró un mayor porcentaje de plantas marcadas en las parcelas con semilla sin curar.

En las evaluaciones de rendimiento realizadas para esta zafra no se detectaron diferencias significativas entre las parcelas con semilla tratada y no tratada dentro de un mismo predio si bien se observó mayor número de larvas en las segundas. Las larvas fueron detectadas en el cultivo a partir de los 13 a 21 días posteriores a la inundación lo cual correspondió con la etapa de macollaje.

En las redadas sobre el cultivo, además de los individuos de *O.oryzae* se capturaron ejemplares de *Lissorhoptus tibialis* en muy bajo número (Figura 3). Esta especie ha sido citada en la región atacando arroz. Se han colectado además otras especies que se conservan en alcohol para su clasificación a fin de determinar si son de importancia para el cultivo de arroz.

En los predios evaluados para esta temporada se detectaron pupas de *O.oryzae* en raíces de capín (*Echinochloa crusgavonis*) en la zona Este. De esta forma esta planta puede actuar como huésped secundario del insecto.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De las evaluaciones realizadas en esta primer temporada surge como primer dato la mayor abundancia de *O. oryzae* en la zona Este tanto de larvas como adultos. Esto podría estar asociado tanto a una mayor disponibilidad de agua y topografía sin pendientes, pero también podría haber una relación con la presencia de plantas huésped

alternativas así como con la historia productiva del lugar.

Si bien se encontró *L. tibialis* que es otra especie que puede atacar arroz, los mismos se colectaron en muy bajo número.

Se colectaron pupas de *O.oryzae* sobre raíces de capín en muy importante número,

en muchos casos en mayor número que las plantas de arroz dada la gran masa radicular del primero. La presencia de capín en chacras importantes problemas de malezas podría estar relacionada entonces con la presencia de poblaciones de gorgojo más abundantes.

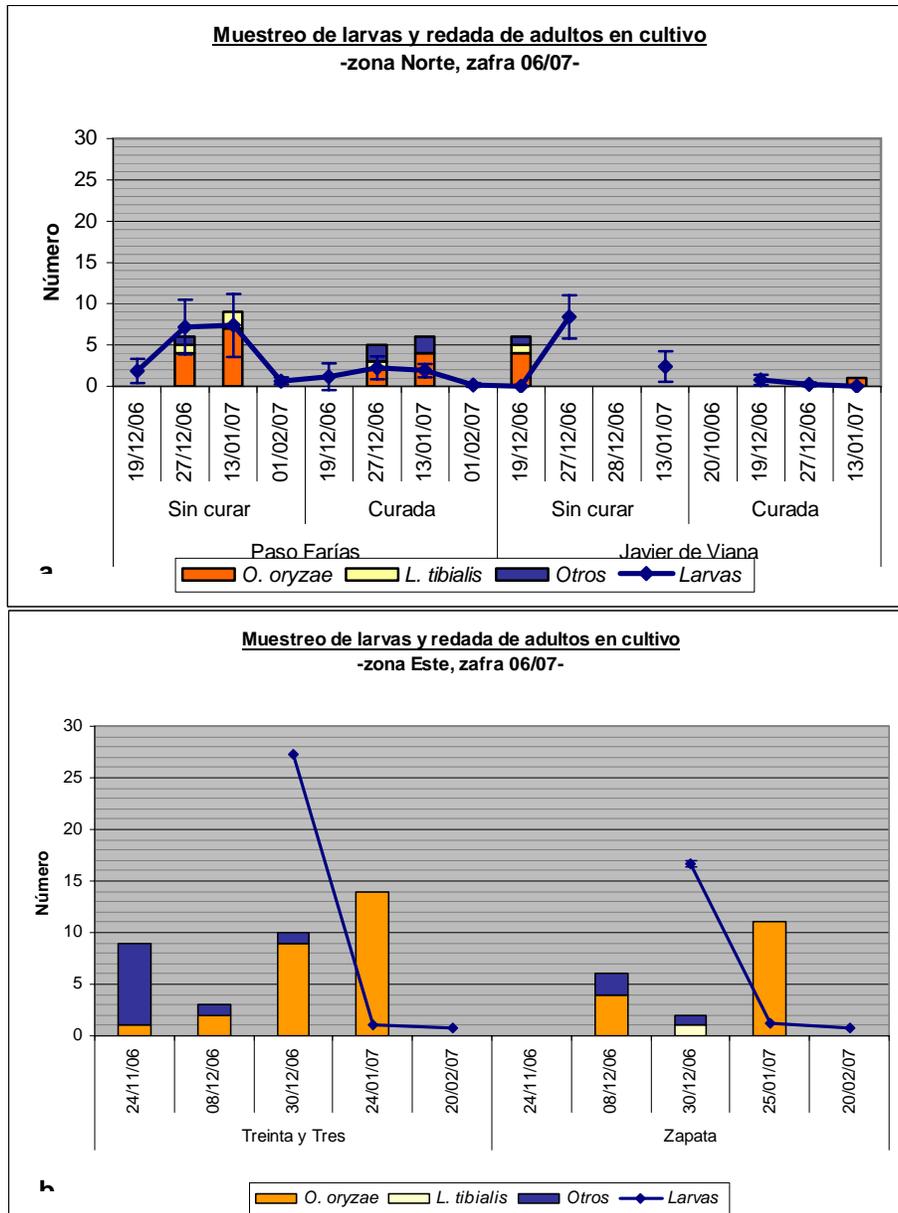


Figura 3. Número de curculiónidos adultos capturados con red entomológica (en barras) y promedio de larvas (en líneas) para los predios de la zona Norte (a) y la zona Este (b).

INCIDENCIA DEL GORGOJO ACUÁTICO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRES CULTIVARES DE ARROZ Y FERTILIZACIÓN NITROGENADA

Zafra 2006/07. Paso Farias. Artigas

Julio H. Méndez^{1/}, Andrés Lavecchia^{1/}

ANTECEDENTES

El “Gorgojo Acuático”, se presenta en nuestro País principalmente como *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936), según relevamientos de campo realizado por la Lic. Leticia Bao, en las zonas arroceras del este, centro y norte del País. Este insecto ha sido mencionado como una de las principales plagas del Arroz regado en Brasil.

Nuestros productores de arroz, principalmente los del norte, han puesto su inquietud sobre el tema, manifestando que esta plaga está causando daños importantes en algunos cultivos, así lo han manifestado en los grupos de trabajo.

Ante tal planteo, nos hemos puesto a considerar tal problemática. Esta se puede encarar desde diversas áreas o temáticas, tales como: a) ocurrencia de la plaga; b) nivel y frecuencia de daño; c) biología y comportamiento de la plaga en nuestro País; d) control de la plaga, por medios biológicos, por cultivares resistentes, por manejo de riego y fertilización; etc.

En primera instancia se han iniciado dos trabajos. El primero a través de un FPTA, ya aprobado y en marcha con la Cátedra de Entomología de la Facultad de Agronomía, quien tendrá a su cargo el estudio en todo el País, zonas este centro y norte, de la existencia, frecuencia y daños de la plaga, su biología, su comportamiento en las diferentes zonas, su efecto sobre los rendimientos con relación a la fenología del cultivo, identificar plantas huésped, cuantas especie de gorgojos acuáticos atacan el cultivo de arroz.

Por parte de INIA Tacuarembó, nos hemos planteado realizar trabajos parcelarios en el

campo experimental de Paso Farias, Artigas, donde se profundizará sobre los siguientes temas:

- a) Determinar la frecuencia de adultos, con relación a la entrada del agua de riego.
- b) Determinación de frecuencia de daños de adultos en hoja.
- c) Determinación de frecuencia de larvas en raíces, en distintos momentos del cultivo.
- d) Determinación de evolución de materia seca en raíces y tallos en distintos momentos del cultivo.
- e) Determinación de la incidencia del daño de las larvas sobre el rendimiento de grano del cultivo.
- f) Determinar la incidencia de daños de las larvas, sobre distintos cultivares de arroz.
- g) Determinar la incidencia de fertilizaciones nitrogenadas en distintos momentos fenológicos del cultivo, sobre la posible recuperación del daño de larvas del “gorgojo acuático”.

Los ensayos en Paso Farias comenzaron en la zafra 2005/2006, y continuaron en la presente zafra 2006/2007.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se instalaron en el campo experimental de Paso Farias, Artigas, en la estancia “La Magdalena”.

Se realizaron seis ensayos con un diseño de bloques al azar, con tres variedades y dos tratamientos de semilla. Las variedades usadas fueron: El Paso 144, INIA Olimar e INIA Tacuarí. Para cada variedad le corresponde un ensayo con semilla curada con Fipronil, 30 gr ia/100 kg de semilla, para control de larvas de *Oryzophagus*

^{1/} INIA Tacuarembó

oryzae, actuando como testigo sin daños de larvas del “Gorgojo acuático”; el otro ensayo para la misma variedad, se sembró con semilla sin curar. Para cada variedad y tratamiento de semilla se instalan tratamientos de momentos de aplicación de nitrógeno, los tratamientos fueron: 1) un testigo sin nitrógeno; 2) 18 unidades a la siembra más 46 unidades a los 66 días de emergencia, (Macollaje diferido); 3) 18 unidades a la siembra más 46 unidades a los 35 días de emergencia, al macollaje, previo a la inundación; 4) 18 unidades a la siembra más 23 unidades al macollaje y 23 unidades al primordio. Los tratamientos de nitrógeno se presentan en el cuadro 1.

Las parcelas son de 4.5 m por 6 m, se sembró con una sembradora SEMEATO TD300, con una fertilización base de 200 kg/ha del fertilizante 0-21/23-0.

Se contó con dos trampas barreras flotantes casa adultos, desarrolladas por el Departamento de Entomología de la Universidad de Arkansas, para estudiar la frecuencia de adultos, se ubicaron en dos parcelas. Las trampas se colocaron en el momento de inundación permanente y se colectaban los insectos atrapados diariamente.

El manejo del cultivo, de herbicidas, muestreos y determinaciones del estado fenológico de los cultivos, se presenta en los cuadros 2, 3 y 4.

La extracción de muestras de larvas + pupas, raíces y tallos, se realizan con un muestreador de PVC de 10 cm. de diámetro, a una profundidad de 10 cm. de suelo. Se coloca el muestreador sobre una línea de siembra, se extraen cuatro repeticiones por tratamiento y muestreo. Las parcelas al tener 6 m de ancho, se destina 3 m para la extracción de muestras de larvas raíz y tallo, y los otros 3 m para la cosecha de grano.

El daño de adultos del “Gorgojo acuático” se realiza observando en 40 plantas, sobre las hojas más jóvenes, a los 7 días de haber realizado la inundación. Los daños son estrías a lo largo de las nervaduras de las hojas. Los resultados se presentan como porcentaje de plantas dañadas.

Para medir rendimiento de grano se cosechan 13 líneas por 3 m de largo, 7 m².

Cuadro 1. Tratamientos.

Variedades		El Paso 144	INIA Olimar	INIA Tacuarí
Semilla	Curada	Si	Si	Si
	Sin curar	Si	Si	Si

Tratamientos de Nitrógeno para cada Variedad y tratamiento de semilla

Tratamientos	Siembra	Macollaje	Macollaje diferido	Primordio	Total Unid. N	Total Unid. P
1	0	0	0	0	0	46
2	18	0	46	0	64	46
3	18	46	0	0	64	46
4	18	23	0	23	64	46
Fecha aplicación	21/10/06	05/12/06	05/01/07	10/01/07		21/10/06

Cuadro 2: Manejo

Fecha Siembra	21/10/2006	
Fecha Emergencia	31/10/2006	
Fecha Inundación	14/12/2006	
Fecha puesta trampas flotantes	14/12/2006	
Fecha muestreo daños de hoja	21/12/2006	
Fecha cosecha	INIA Tacuarí	20/03/2007
	INIA Olimar	03/04/2007
	El Paso 144	03/04/2007

Cuadro 3. Manejo de herbicidas

Herbicidas	Nombre comercial	Dosis PC/ha	Fecha
Glifosato	Rango 480	6 lt	25/09/2006
Clomazone	Cibelcol 48	1 lt	07/12/2006
Propanil	Herbanil 480 LSA	4 lt	07/12/2006
Quinclorac	Exocet 25 Flow	1.25 lt	07/12/2006

Cuadro 4. Muestreos

		Muestreos			
		1	2	3	4
Larvas y Pupas		04/01/2007	15/01/2007	30/01/2007	06/02/2007
Raíz y Tallo		04/01/2007	15/01/2007	30/01/2007	06/02/2007
Días a la inundación		21	32	47	54
Días a la emergencia		65	76	91	98
Estado fenológico del cultivo	E.P. 144	Vegetativo	4to. Nudo. Prim.	1eras. Flor.	Com. Floración
	INIA Olimar	Vegetativo	4to. Nudo. Prin.	Com. Flor.	50 %Floración
	INIA Tacuarí	Vegetativo	1ras Flores	50% Flor.	Floración

El ensayo se instaló sobre un grumosol, retorno de arroz de seis años, el otoño anterior se rompió la taipas, se sembró raigras y se pastoreó hasta mediados de setiembre. El 25/09/06 se aplicó glifosato, 10 días después se movió el suelo con una disquera se pasó un Landplane quedando pronto para la siembra. Se sembró con buena humedad, la implantación fue buena.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis de datos se procede a realizar un análisis conjunto de las tres variedades y los dos tratamientos de curasemilla. El análisis de varianza por el PROC GLM del paquete estadístico de SAS y el estudio y separación de media mediante la prueba t al 5% de significancia.

Población de adultos

La población de adultos de “Gorgojo acuático se presenta en la figura 1, es el resultado promedio de las dos trampas flotantes. Es de destacar que en los primeros días de riego, luego de la inundación 14/12/06, el agua se bajó en los cuadros por problemas en la toma del agua y recién el 18/12/06 se regularizó el riego. Los días 25/12/06 y 01/01/07, no se recolectaron los insectos, se realizó el día siguiente, por lo cual los datos se prorrataan entre los dos días, el de la recolección y el anterior.

Los adultos comienzan a cae en las trampas siete días luego de la inundación (14/12). Presentan un pico máximo de siete a ocho adultos/día/trampa a los diez días de la inundación y se mantiene por diez días más; luego cae abruptamente casi a cero, a los 23 días de la inundación.

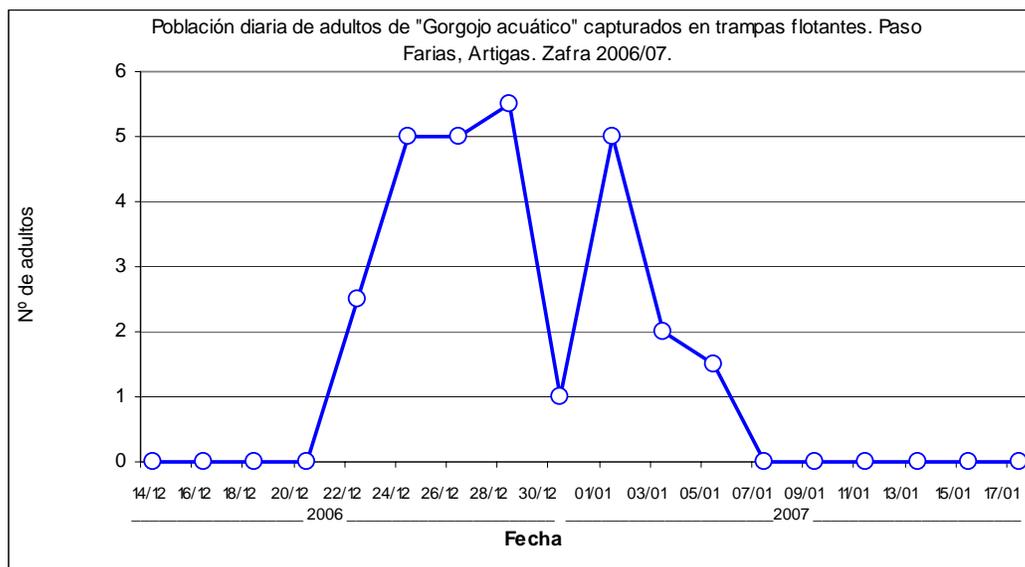


Figura 1. Población promedio de adultos de "Gorgojo acuático" recolectados en dos trampas flotantes, ensayo Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07.

Daños de hoja, población de larvas y pupas

El daño de hojas por el adulto del "Gorgojo acuático" fue el primer parámetro medido, se realizó a los siete días de la inundación. Del análisis de los datos, surge que no existe relación entre los daños de hoja con los tratamientos de cura de semilla ni con los tratamientos de fertilización nitrogenada. Existe diferencia de daños entre variedades. Los cultivares El Paso 144 e INIA Tacuarí, son más dañados que INIA Olimar, el mayor daño se presenta en El Paso 144 con un 14% de plantas dañadas, los datos se presentan en la figura 2.

A pesar del menor daño en hoja encontrado en INIA Olimar, el número de larvas encontradas es mucho mayor en INIA Olimar que en INIA Tacuarí, como se verá posteriormente.

Un resumen del análisis de varianza se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Parámetros del análisis de varianza para Daños de Hoja. Paso Farias Artigas. 2006/07

Fuente	Pr > F	R-cuadrado	Coef Var	Media
CULT	0.0278	0.45	55.40	12.36

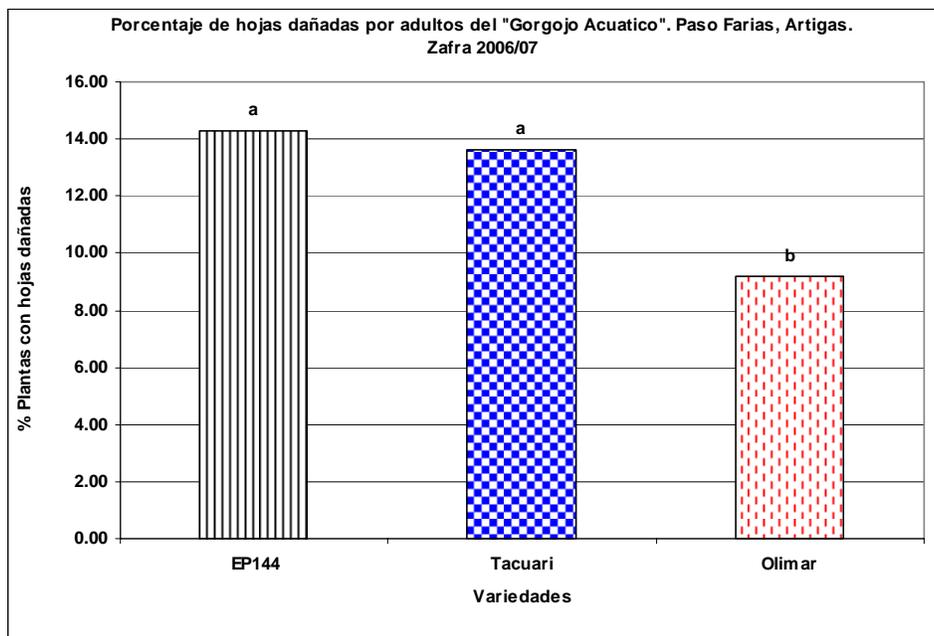


Figura 2. Porcentaje de plantas dañadas por adultos del "Gorgojo acuático" por variedad. Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07. Columnas de Variedades con la misma letra no difieren significativamente al 5 %.

El estudio del número de larvas y pupas se realiza sumando la cantidad de larvas más la cantidad de pupas encontradas por muestra extraída.

Los datos de larvas y pupas del "Gorgojo acuático", en el análisis de varianza, presentan interacción entre "cultivar x

curasemilla" en las cuatro momentos de extracción de las muestras de plantas; y presentan diferencias significativas en los tratamientos de "curasemilla". No se encontró relación con los tratamientos fertilización nitrogenada. Los datos más relevantes del análisis de varianza se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Parámetros del análisis de varianza (GLM), para N° de larvas/muestra. Ensayo "Gorgojo acuático". Paso Farias Artigas. 2006/07.

Variable	Media	R cuadrado	CV	Pr>F	
				Curasemilla	Cult*Crasem
Muestra 1	7.65	0.86	55.64	<.0001	<.0001
Muestra 2	13.31	0.90	42.20	<.0001	<.0001
Muestra 3	5.67	0.84	56.98	<.0001	<.0001
Muestra 4	4.72	0.88	40.97	<.0001	<.0001

Los datos de Larvas y Pupas se presentan en la figura 3, Donde se puede observar:

- El Paso 144 e INIA Olimar presentan diferencias significativas en los cuatro muestreos entre los tratamientos de cura semilla para las larvas y pupas presentes en su sistema radicular.
- INIA Tacuarí, posee valores intermedios entre los tratamientos de las dos

variedades anteriores de semilla curada y sin curar. A su vez las diferencias entre curada y sin curar no siempre es significativa.

- La población de larvas y pupas presenta un pico en el segundo muestreo, a los 32 días de la inundación. Si consideramos la población de larvas solamente, también se da un pico en el segundo muestreo, se puede observar

en la figura 4. En el primer muestreo no se observan pupas, en el segundo muestreo ya comienzan a aparecer.

- Para el cultivar El Paso 144, se observa un valor promedio máximo de 29 larvas y pupas en el segundo muestreo

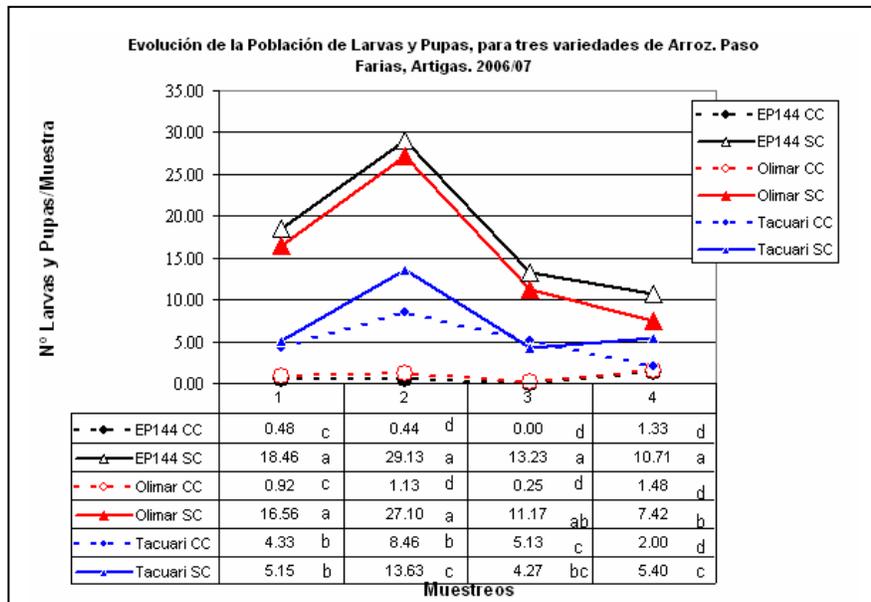


Figura 3. Población de “larvas + pupas” del “Gorgojo acuático” sobre tres Variedades de Arroz, con y sin tratamiento de semilla, a lo largo de 54 días del cultivo con inundación permanente. Las letras iguales en la misma columna no difieren significativamente. Paso Fariás, Artigas. Zafra 2006/07. CC = con curasemilla; SC= sin curasemilla.

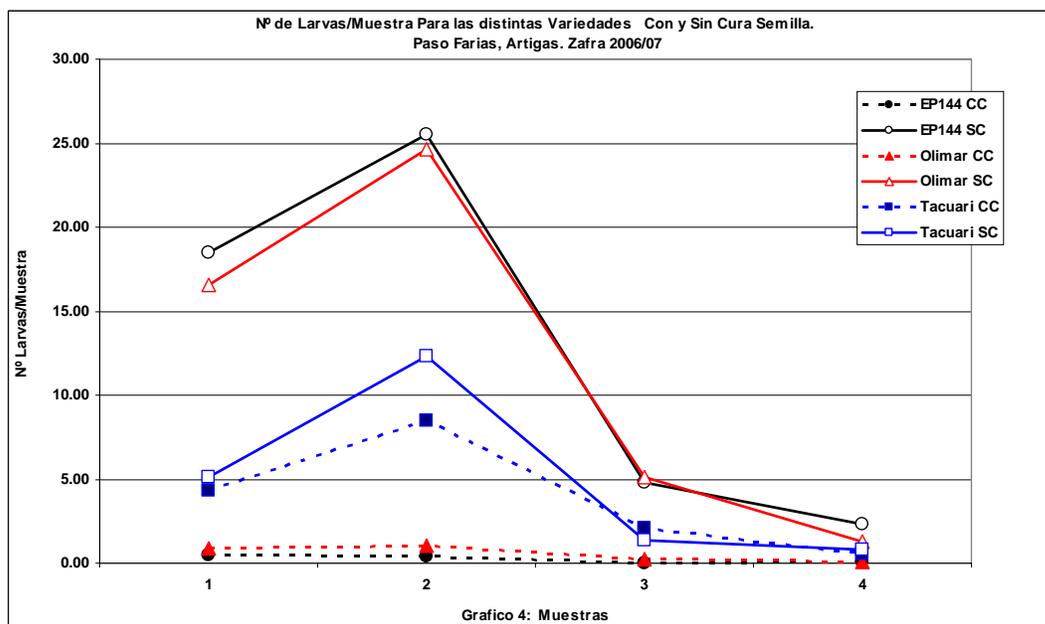


Figura 4. Población de “larvas” del “Gorgojo acuático” sobre tres Variedades de Arroz, con y sin tratamiento de semilla. Paso Fariás, Artigas. Zafra 2006/07. CC = con curasemilla; SC=sin curasemilla.

NÚMERO DE TALLOS, MATERIA SECA DE TALLOS Y RAÍCES

Número de tallos

La toma de muestra siempre se realiza en una línea con buena densidad de plantas. Del análisis de varianza, GLM, presentado en el cuadro 7, observamos que en los distintos muestreos de números de tallos/muestra encontramos diferencias significativas entre cultivares, fertilización nitrogenada, curasemilla, e interacción "cultivar x curasemilla".

En la figura 5 se presentan los datos de la interacción "cultivares x curasemilla". Podemos observar que INIA Tacuarí y El Paso 144 no presenta diferencias entre los tratamientos de curasemilla y difieren significativamente en INIA Olimar. Vemos que no existe diferencia significativa entre los tratamientos de El Paso 144 CC, El Paso 144 SC e INIA Olimar CC, en cambio encontramos diferencias significativas para los tratamientos INIA Olimar SC, INIA Tacuarí CC e INIA Tacuarí SC. En los tratamientos de semillas se observa un mayor número de tallos en los tratamientos de cura semilla, aunque esta diferencia es sólo significativa para INIA Olimar.

Cuadro 7. Parámetros del análisis de varianza (GLM), para N° Tallos/muestra. Ensayo "Gorgojo acuático". Paso Farias Artigas. 2006/07.

Nº Muestra	Media	R cuadrado	CV	Pr>F			
				Cult	N	Curasem	Cult*Curasem
1	15.07	0.80	16.92	<.0001	0.0092	0.0177	NS
2	13.80	0.70	16.72	<.0001	NS	NS	NS
3	11.93	0.89	11.92	<.0001	NS	NS	NS
4	10.95	0.81	13.48	<.0001	NS	<.0001	0.0109

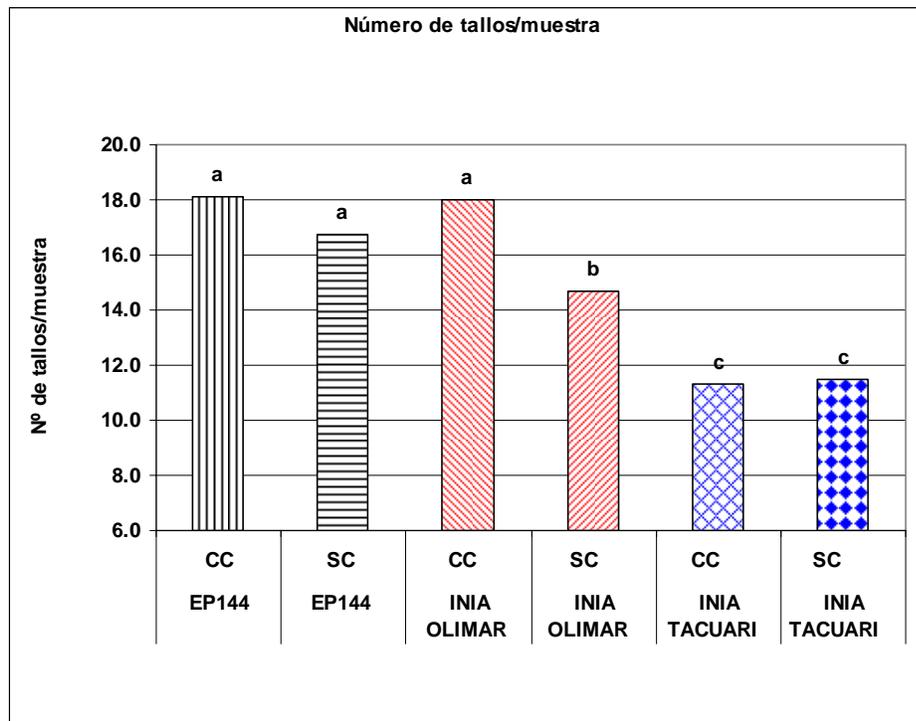


Figura 5. Número de tallos para tres Variedades de Arroz, con y sin tratamiento de semilla. Las letras diferentes sobre las columnas representan diferencias significativas entre tratamientos o Variedades. CC: semilla con curasemilla; SC: semilla curada. Paso Fariás, Artigas. Zafra 2006/07.

Materia seca de tallos

Para el parámetro “materia seca de tallos” encontramos correlación para las interacciones “cultivar x tratamiento de nitrógeno” y “nitrógeno x curasemilla”. Los resultados de la interacción “nitrógeno x curasemilla” en el segundo y cuarto muestreo se presentan en las figuras 6 y 7. No hay una tendencia clara a lo largo del muestreo para los tratamientos de fertilización nitrogenada. Para el segundo muestreo, los valores de los tratamientos de semilla sin curar, con mayor población de larvas como lo vimos anteriormente, poseen mayor peso de materia seca de tallos, esto lo atribuimos en parte a que

posee menor cantidad de tallos/muestra que el tratamiento de semilla curada. Para el tratamiento de semilla curada hay un incremento en materia seca con la aplicación de nitrógeno. En el cuarto muestreo, para el tratamiento de semilla sin curar, la aplicación de nitrógeno a la siembra y el resto al macollaje e incorporarlo con la inundación fue el mejor tratamiento; para el tratamiento de semilla curada, la aplicación de nitrógeno a la siembra y el resto dividido en macollaje y primordio fue el mejor tratamiento. Los tratamientos de semilla sin curar poseen mayor peso de materia seca a lo largo de los cuatro muestreos, lo vemos en la figura 8.

Cuadro 8. Parámetros del análisis de varianza (GLM), para M.S. de Tallo/Tallo. Ensayo “Gorgojo acuático”. Paso Farias Artigas. 2006/07.

Muestra	Media	R cuadrado	CV	Cult	Curasem	Cult* N	N* Curasem
1	0.76	0.78	16.73	<.0001	0.0196	NS	NS
2	1.29	0.82	13.35	<.0001	<.0001	NS	0.0169
3	2.48	0.82	11.68	<.0001	0.0143	NS	NS
4	2.71	0.86	9.36	<.0001	0.0092	0.0396	<.0001

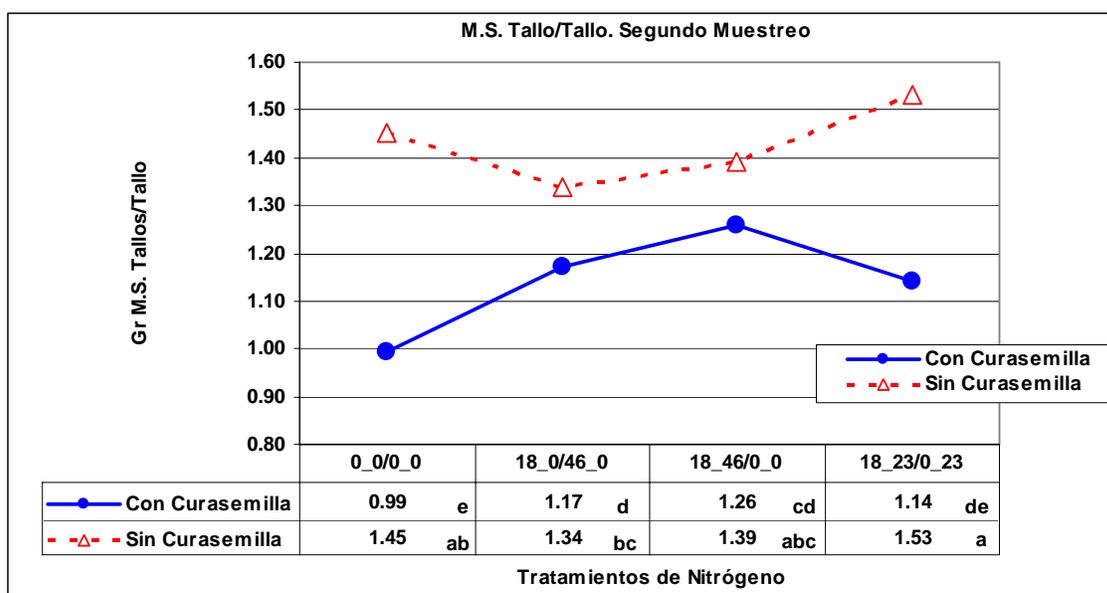


Figura 6. Materia seca de tallo/tallo, en tratamientos de nitrógeno para tres Variedades de Arroz, en el segundo muestreo. Las letras distintas difieren significativamente. Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07.

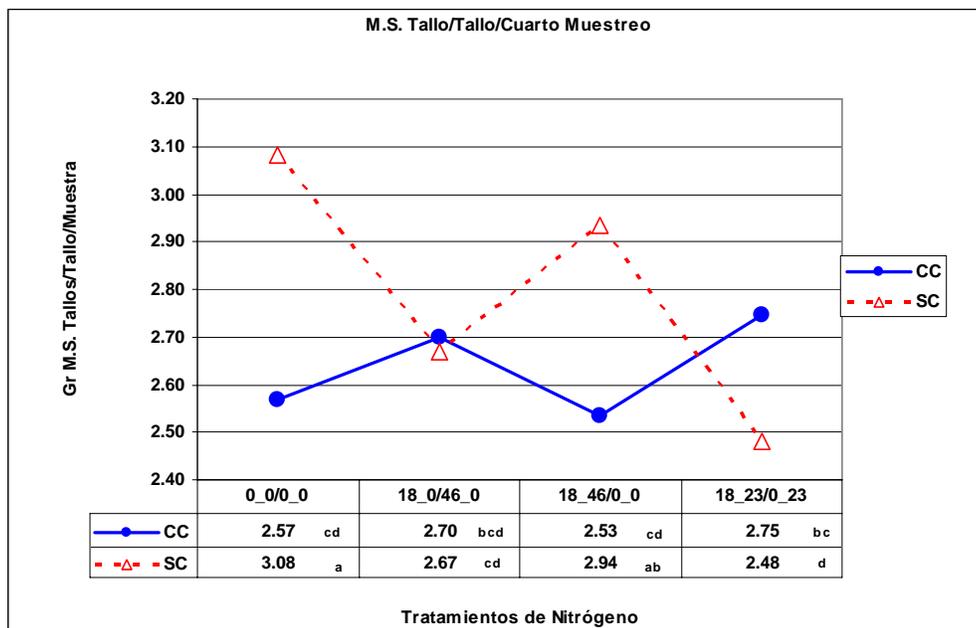


Figura 7. Materia seca de tallo/tallo, en tratamientos de nitrógeno para tres Variedades de Arroz, en el cuarto muestreo. Las letras distintas difieren significativamente. Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07. CC = Semilla curada, SC= semilla sin curar.

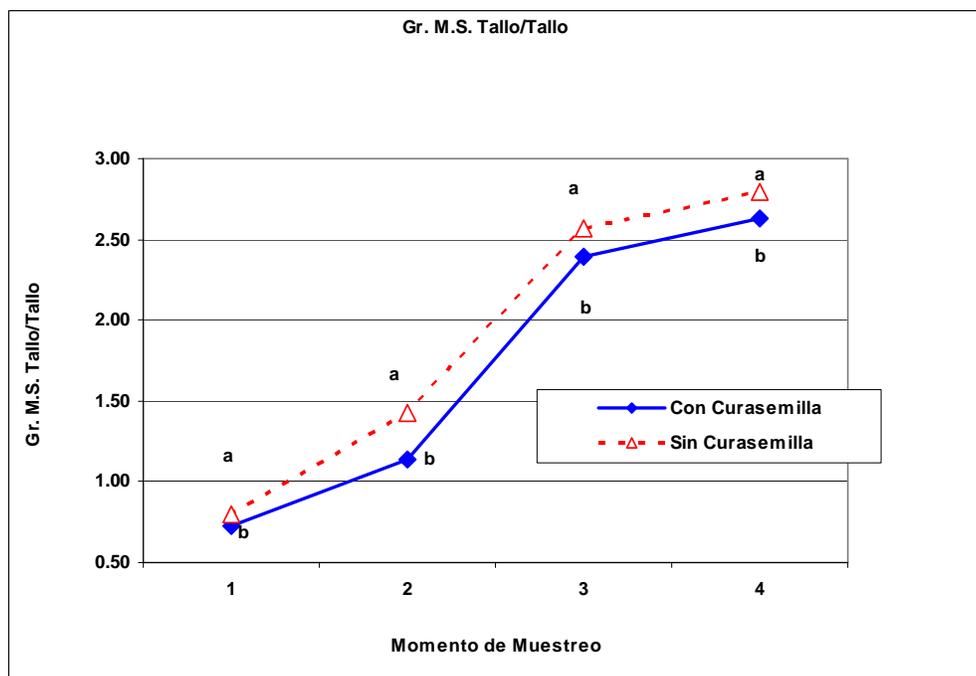


Figura 8. Materia seca de tallo/tallo en cuatro muestreos para tres Variedades de Arroz. Las letras distintas para el mismo momento de muestreo difieren significativamente. Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07.

Materia seca de raíces

El análisis de varianza de materia seca de raíz nos muestra correlación entre Cultivares x curasemilla y tratamientos de nitrógeno x curasemilla. Los datos son presentados en las figuras 9, 10, 11 y 12.

Se observa que los tratamientos de semillas sin curar presentan mayor materia seca para todas las Variedades. INIA Tacuarí presenta valores más altos que las otras dos Variedades, correspondiendo los valores más bajos a El Paso 144. Esto se debe en parte a la mayor cantidad de tallos presentado en El Paso 144 y el menor número en INIA Tacuarí. Esta tendencia se

observa en el segundo muestreo y continúa en el cuarto muestreo.

Los tratamientos de nitrógeno actuaron en forma depresiva en las Variedades sin cura semilla, excepto cuando se aplicó nitrógeno al macollaje. Cuando se curó la semilla, el tratamiento de aplicar el nitrógeno a macollaje diferido fue el menor rendimiento de materia seca de raíces.

La evolución de peso seco de raíces a lo largo de todo el período de chequeo lo observamos en la Gráfica N° 12. En todo el período de chequeo vemos que el tratamiento sin curasemilla presenta valores superiores a los de semilla curada.

Cuadro 8. Parámetros del análisis de varianza (GLM), para M.S. de Raíces/Tallo. Ensayo "Gorgojo acuático". Paso Farias Artigas. 2006/07.

Muestra	Media	R cuadrado	CV	Cult	N	Curasem	Cult *Curasem	N * Curasem
1	0.18	0.81	23.46	<.0001		0.0220	NS	NS
2	0.26	0.78	18.43	<.0001		0.0078	0.0028	NS
3	0.41	0.74	18.03	<.0001		0.0003	NS	NS
4	0.47	0.77	18.82	<.0001	0.0184	<.0001	0.0232	0.0184

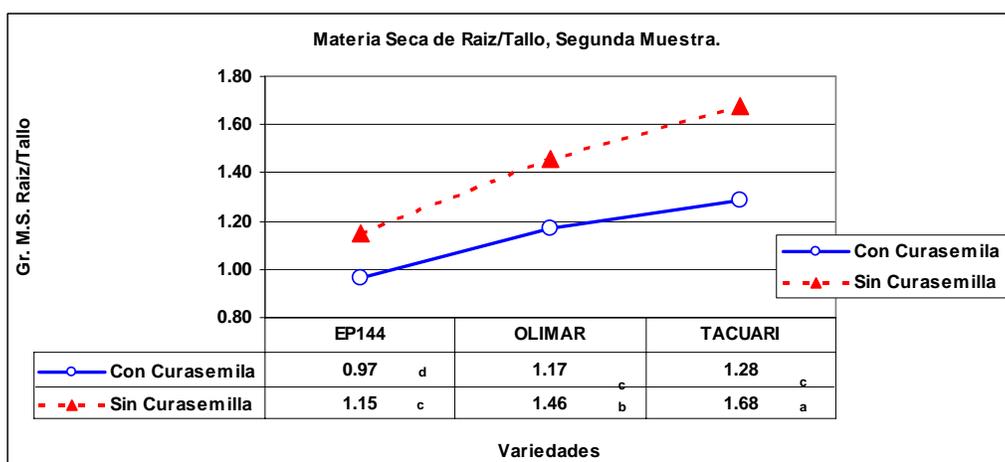


Figura 9. Materia seca de raíces/tallo, para tres Variedades de Arroz, en el segundo muestreo. Las letras distintas difieren significativamente. Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07.

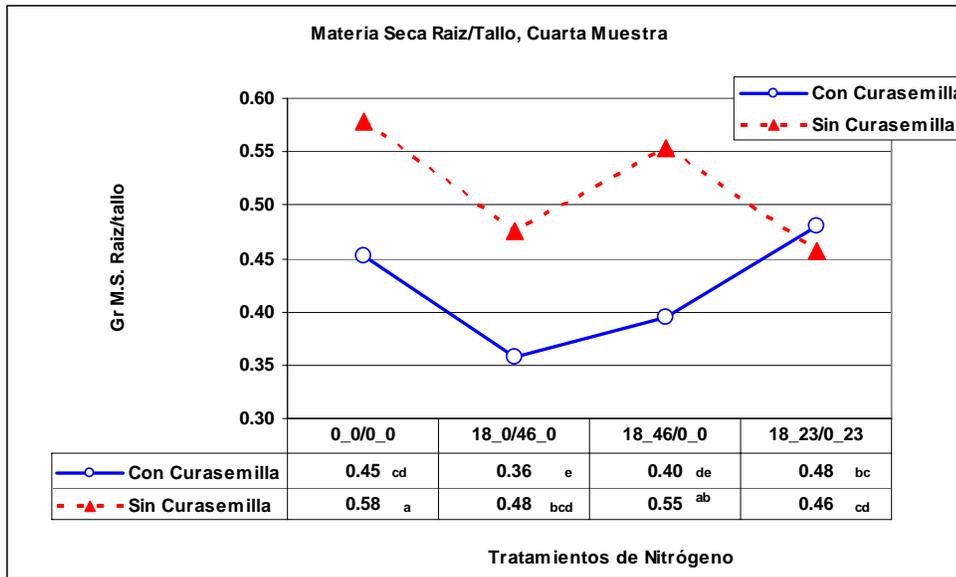


Figura 10. Materia seca de raíces/tallo, para tres Variedades de Arroz, en el cuarto muestreo. Las letras distintas difieren significativamente. Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07.

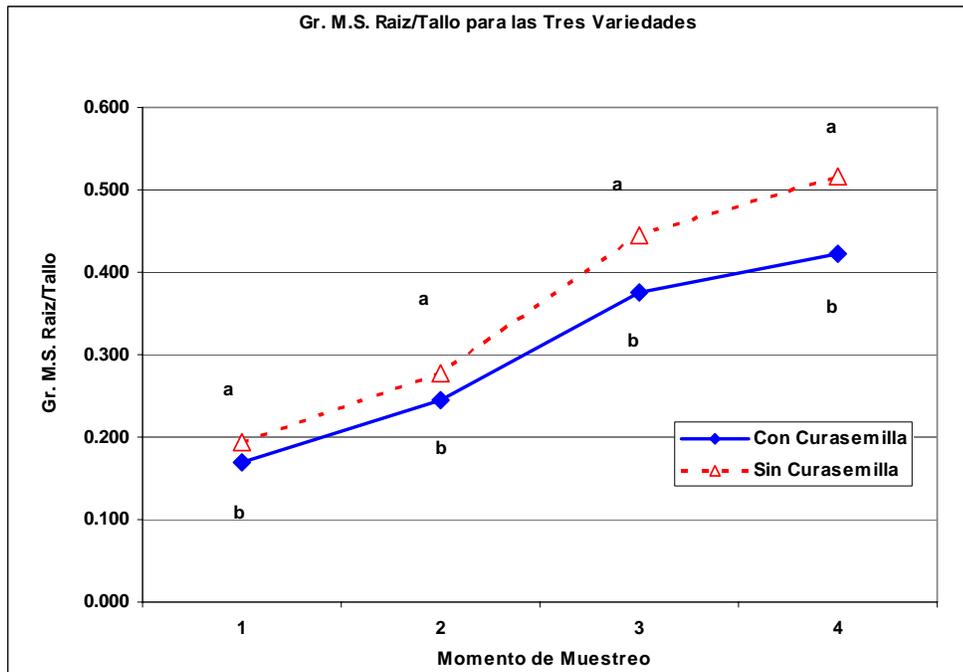


Figura 11. Materia seca de raíces/tallo en cuatro muestreos para tres Variedades de Arroz. Las letras distintas para el mismo momento de muestreo difieren significativamente. Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07.

Rendimiento de grano

Del análisis de varianza para rendimiento de grano surge que hay diferencias

significativas entre cultivares, fertilización nitrogenada y tratamiento de semilla. Un resumen del GLM se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Parámetros del análisis de varianza (GLM), para rendimiento de grano. Ensayo “Gorgojo acuático”. Paso Farias Artigas. 2006/07.

Media	R cuadrado	CV	Pr > F		
			Cult	N	Curasem
9.632	0.76	7.37	<.0001	0.003	0.0006

En la figura 12 se puede observar que todas las variedades que recibieron tratamiento cura semilla, que no tuvieron ataque de larvas de “Gorgojo acuático” o fue muy pequeño el daño, rindieron entre 600 a 650 kg/ha más que los tratamientos que no recibieron cura semilla.

En la figura 13 se presentan los tratamientos de semillas y fertilización nitrogenada, se observa que los tratamientos sin nitrogenada (testigo de nitrógeno), y sin cura semilla fueron los de menor rendimiento de grano, la diferencia

con el testigo sin nitrógeno y con cura semilla es de 1.095 kg/ha. Los tratamientos de nitrógeno recuperan algo la pérdida de rendimiento, la fertilización al macollaje diferido o al macollaje y primordio, 18_0/46_0 y 18_23_23, rinden más que la fertilización solo al macollaje, 18_46_0. A pesar de esta recuperación, los tratamientos sin cura semilla sus rendimientos, sus tratamientos son significativamente menores (720 kg/ha) que el mejor tratamiento, que fue semilla curada con la fertilización 18_23_23,

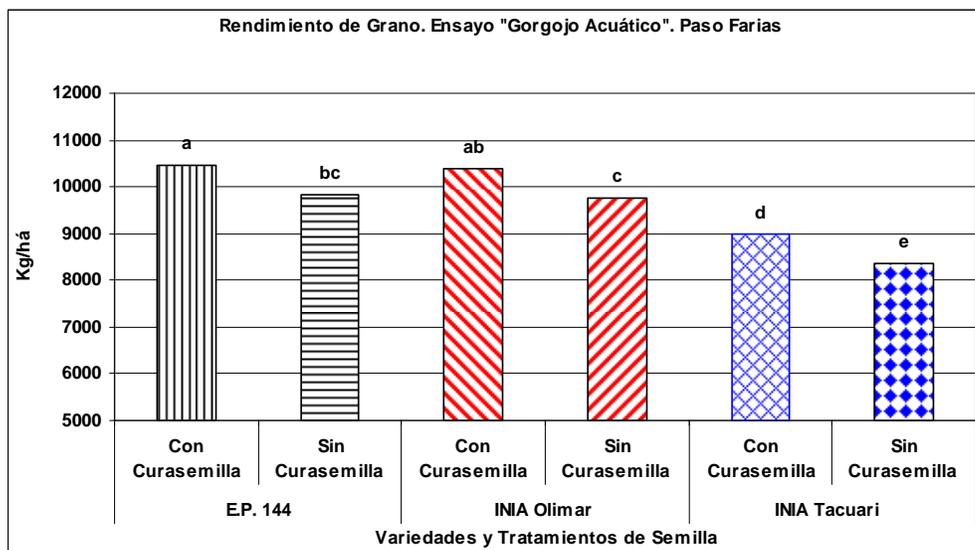


Figura 12. Rendimiento de grano de tres Variedades de Arroz, con semilla curada y sin curar. Ensayo de “Gorgojo acuático”. Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07. Las letras iguales, que están sobre las columnas de rendimiento, no difieren significativamente.

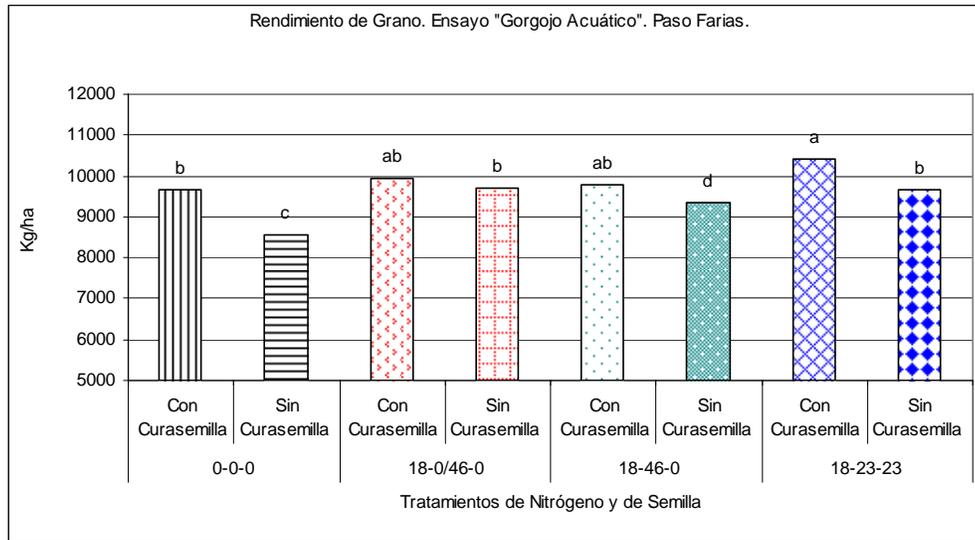


Figura 13. Rendimiento de grano para tratamientos de nitrógeno, con semilla curada y sin curar. Ensayo de "Gorgojo acuático". Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07. Las letras iguales, que están sobre las columnas de rendimiento, no difieren significativamente.

En la figura 14 se presentan los datos para El Paso 144. Se observa que no existen diferencias significativas entre semilla curada y sin curar dentro cada tratamiento de nitrógeno. Si bien no existe diferencia significativa dentro del tratamiento testigo

de nitrógeno para la semilla curada y sin curar, se observa una recuperación del rendimiento del tratamiento de semilla sin curar, con cualquiera las aplicaciones de nitrógeno al macollaje sobre los tratamientos de semilla sin curar.

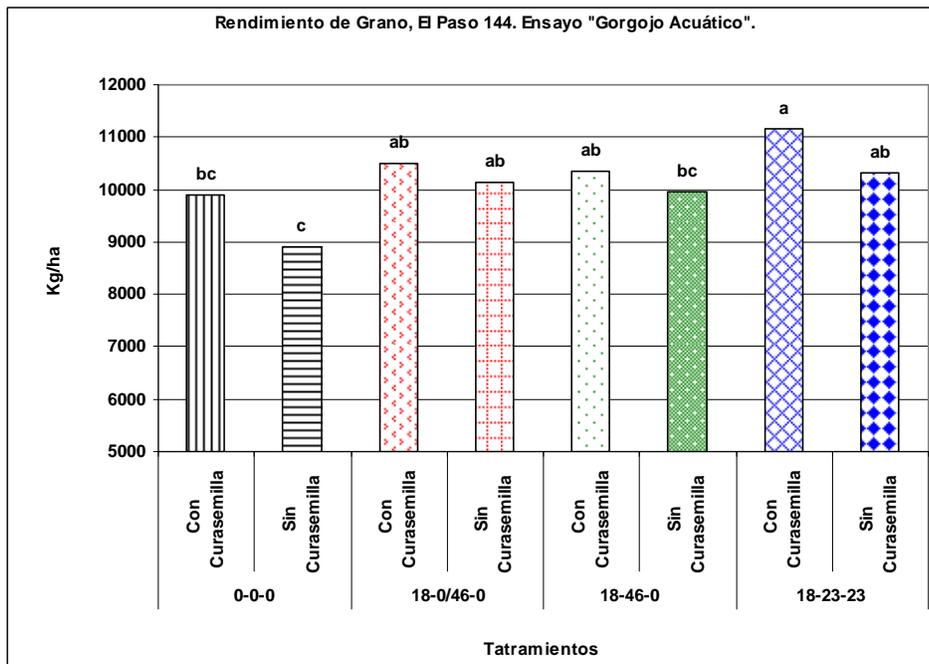


Figura 14. Rendimiento de grano para tratamientos de nitrógeno, con semilla curada y sin curar en El Paso 144. Ensayo de "Gorgojo acuático". Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07. Las letras iguales, que están sobre las columnas de rendimiento, no difieren significativamente.

En la figura 15, se presentan los datos para INIA Olimar, En este caso la única diferencia significativa entre los

tratamientos de semilla curada y sin curar se da para el tratamiento 18-23-23.

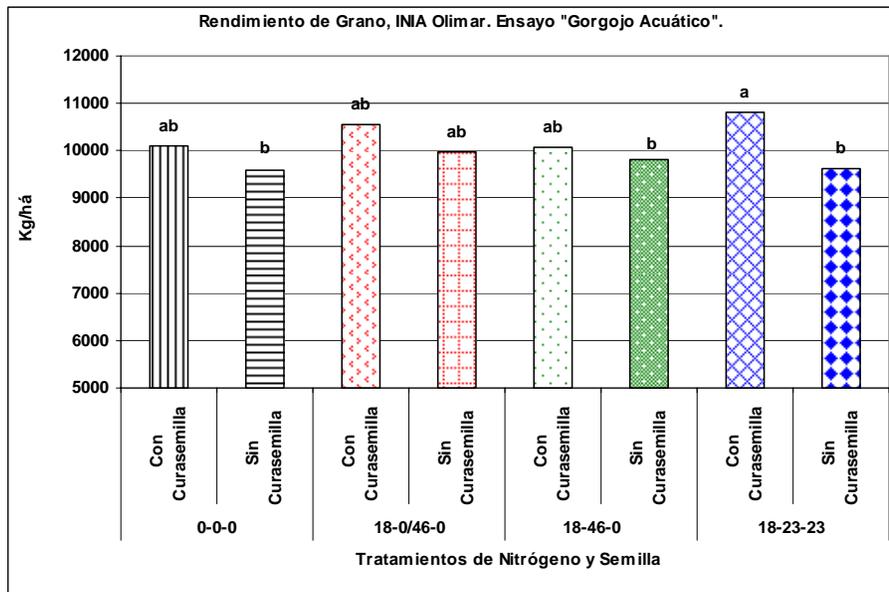


Figura 15. Rendimiento de grano para tratamientos de nitrógeno, con semilla curada y sin curar en INIA Olimar. Ensayo de "Gorgojo acuático". Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07. Las letras iguales, que están sobre las columnas de rendimiento, no difieren significativamente.

En la figura 16 se presentan los datos para INIA Tacuarí, la única diferencia significativa entre los tratamientos de

semilla curada y sin curar, se da dentro del tratamiento sin aplicación de nitrógeno (0-0-0)

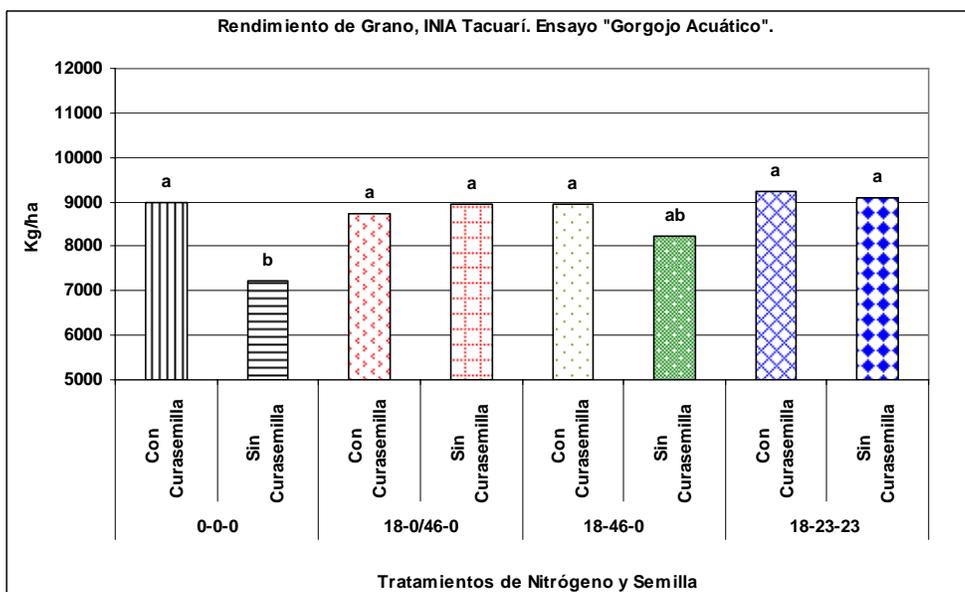


Figura 16. Rendimiento de grano para tratamientos de nitrógeno, con semilla curada y sin curar en INIA Tacuarí. Ensayo de "Gorgojo acuático". Paso Farias, Artigas. Zafra 2006/07. Las letras iguales, que están sobre las columnas de rendimiento, no difieren significativamente.

CONCLUSIONES

Tomando los datos de esta zafra, de muy buenos rendimientos, podemos concluir:

a) Población de adultos

- Los adultos comienzan a caer en las trampas siete días luego de la inundación.
- Presentan un pico máximo de siete a ocho adultos/día/trampa a los diez días de la inundación. Se mantiene por diez días más; luego cae rápidamente, casi a cero a los 23 días de la inundación.
- La presencia de adultos en el cultivo se limitó solo a 16 días.

b) Daños de Hoja

- Las Variedades probadas presentan diferencias en porcentajes de plantas dañadas por adultos.

c) Población de larvas y pupas

- El tratamiento testigo, con curasemilla, funcionó bien. La presencia de larvas en los tratamientos con curasemilla es muy pequeña.
- La población de larvas y pupas presenta un pico en el segundo muestreo, a los 32 días de la inundación, y perdura por 10 días, luego cae rápidamente.
- El valor máximo promedio de larvas fue de 29 larvas por muestra, para El Paso 144.
- Se observan diferencias entre Variedades en cuanto a población de

larvas y pupas. El Paso 144 e INIA Olimar presentan los valores más altos

d) Número de Tallos, M. S. de Tallos y Raíces

- Únicamente en INIA Olimar el daño de larvas afectó el número de tallos.
- La M.S. del tallo/tallo se vio favorecida con el ataque de larvas, esto quizás en parte se deba al menor número de tallos de los tratamientos sin curasemilla.
- La M.S. de raíz/tallo, los tratamientos de semillas sin curar presentan mayor materia seca para todas las Variedades.

e) Rendimiento de Grano

- Los mayores impactos del daño del Gorgojo Acuático sobre el rendimiento se observan donde no hubo fertilización nitrogenada.
- La pérdida de rendimiento entre los tratamientos de curasemilla sin fertilización nitrogenada son para El Paso 144 10%, para INIA Olimar 5% e INIA Tacuarí 20%.
- Los tratamientos de nitrógeno, pueden recuperar hasta un 100 % del daño de larvas del "Gorgojo acuático".
- Los tratamientos de fertilización nitrogenada que mejor se comportaron en recuperación del rendimiento son los de aplicar nitrógeno más tarde, 18_0/46_0 y 18_23_23 comparado con solo al macollaje, 18_46_0.

II. MANEJO DE ENFERMEDADES

Stella Avila ^{1/}

INTRODUCCIÓN

Se continúa con la evaluación de productos fungicidas, con diferentes objetivos:

Evaluación de productos en acuerdo con las Empresas de Agroquímicos. Se mantiene el interés por estas evaluaciones, manifestado en los Grupos de Trabajo, lo que justificó su inclusión en el Plan quinquenal 2007-2011.

Fueron instalados dos ensayos de aplicación foliar para el control de las Enfermedades del Tallo y Quemado del arroz respectivamente y un ensayo con tratamientos curasemillas en siembra

temprana. En la presente publicación se omiten los resultados de Quemado del arroz. El ensayo fue manejado con riego por aspersión nivel muy bajo de agua e inoculación artificial para promover la infección por *Pyricularia grisea*. Se logró este objetivo, pero la presencia de Podredumbre del tallo también con altos niveles de infección, generó confusión en los resultados.

El otro objetivo en esta zafra fue la evaluación de momentos de aplicación de diferentes formulaciones, para lo cual se instaló un ensayo con el cultivar INIA Tacuarí.

EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES DEL TALLO

Se instaló un ensayo en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna para evaluar la efectividad de tratamientos con fungicidas en el control de Podredumbre del Tallo (*Sclerotium oryzae*) y Manchado de Glumas (*Rhizoctonia oryzae* y/o *Rhizoctonia oryzae sativae*).

MATERIALES Y MÉTODOS

El cultivar usado fue El Paso 144, sembrado con una densidad de 185 kg/ha de semilla.

Fecha de siembra: 23/10/2006

El diseño estadístico fue de bloques al azar con 6 repeticiones y parcelas de 13 líneas separadas 0,17 m y 9.0 m de largo.

Fertilización: Se aplicaron 128 kg/ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 70 kg/ha de urea, en macollaje (1/12/06) y primordio floral (28/12/06).

Aplicación de herbicidas: 29/11/2006. Se aplicó una mezcla de 1,3 l/ha de Facet + 0.8 l/ha de Command + 3.5 l/ha de Propanil y 250 gr/ha de Ciperex (341 l/ha de solución). Se observó alta presencia de Cyperus y en menor proporción, gramilla y capín.

Inundación permanente: 5/12/2006.

Aplicación de fungicidas: 12/2/2007, con 28.0% de floración promedio. Se utilizó una máquina de gas carbónico, con barra de 4 picos planos y 2.00 m de ancho de aplicación.

Gasto de solución: 202 l/ha.

Estado sanitario al momento de la aplicación: 3.0% % de IGS (Índice de grado de severidad) de Podredumbre del tallo y 0.4% de Manchado de vainas.

Lectura de enfermedades: Al momento de la aplicación se realizó lectura en los testigos y parcelas de un bloque. La primera lectura posterior a la aplicación (lectura 1) se realizó 25 días después en 4

^{1/} INIA Treinta y Tres

bloques y la segunda (última), se realizó previo a la cosecha. (lectura 2).
Fecha de cosecha: 19-24/4/2007. Área cosechada por parcela: 10.2 m²

Productos evaluados: La decisión sobre los productos a evaluar, momentos y dosis de aplicación se tomó de común acuerdo entre INIA y Empresas interesadas.

En todos los casos, cuando existió error de aplicación de +/- 5% menos del 10% respecto de la dosis acordadas con las Empresas, se especificó la dosis realmente aplicada y el % de error en los cuadros correspondientes.

Evaluaciones Realizadas

1. Incidencia y severidad de enfermedades del tallo mediante lecturas de campo.

Para el análisis de los resultados de incidencia (% de tallos afectados) y severidad (área foliar afectada) de las enfermedades, se aplicó el Índice de Grado de Severidad (IGS) de Yoshimura (en Ou, 1985) modificado, para lo cual se registraron los porcentajes de tallos atacados, por grados.

Mancha de vainas y/o Mancha agregada (o Manchado confluyente) de las vainas:

Grado 1: Presencia de lesiones en la vaina inferior, por debajo de un cuarto de la altura de la planta; grado 3: lesiones presentes hasta el cuarto inferior de la altura de la planta; grado 5: lesiones hasta la mitad de la planta; grado 7: lesiones hasta tres cuartos de la altura de la planta; grado 9: síntomas por encima de tres cuartos de altura de la planta.

Podredumbre del tallo:

Grado 1: manchas pequeñas, superficiales, de color negro, que afectan las vainas inferiores; grado 3: infección leve; manchas más extendidas, con amarillamiento de vainas y láminas de hojas inferiores; tallos afectados superficialmente; grado 5: infección moderada; vainas y tallos

afectados, con amarillamiento de las vainas y láminas de todas las hojas; grado 7: infección severa; el hongo penetra y coloniza los tallos interiormente, con formación de micelio y esclerocios; grado 9: infección muy severa con podredumbre y deterioro de los tallos, láminas y vainas de las hojas totalmente secas y panojas total o parcialmente vacías con quebrado y vuelco de plantas.

En todos los casos se utilizó el mismo índice.

Índice de grado de severidad (IGS):

$$\frac{(0A + 1B + 2C + 3D + 4E) \times 100}{4n}$$

A= porcentaje de tallos sin síntoma
B= porcentaje de tallos con grados 1 y 3
C= porcentaje de tallos con grado 5
D= porcentaje de tallos con grado 7
E= porcentaje de tallos con grado 9
n= No. total de tallos observados
A + B + C + D + E = n = 100

2. Rendimiento en grano, corregido a 13% de humedad

3. Componentes del rendimiento, en base a dos muestreos de 0,30m de línea (0,102m²), realizados a la cosecha.

4. Rendimiento y calidad industrial

5. Manchado de glumas, sobre muestra de 50 g. de arroz cáscara seco y limpio.

Análisis de datos Se realizó análisis de varianza (ANOVA-2), con diseño de bloques completos al azar.

Productos evaluados

Se evaluaron 16 tratamientos acordados con las Empresas, y un testigo INIA, además del testigo sin aplicación. Los incluidos en los tratamientos se presentan por separado en el cuadro 1.

Los tratamientos y dosis aplicados, se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 1. Productos que participaron en la evaluación para el control de enfermedades del tallo. UEPL, 2006-2007

Nombre común	Nombre Comercial	Concentración
Azoxistrobin 23.2 %	Amistar	250g/l
Azoxistrobin	Azoxistrobin 25.0%	25.0%
Azoxistrobin	Azobin 50	50%
Azoxistrobin	MCW 403 25 SC	250 g/l
Azoxistrobin	Ventum 250 SC	250 g/l
Azoxistrobin + Ciproconazol	Amistar Xtra	200 + 80 g/l
Azoxistrobin +Difenoconazole	Amistar Top	200 + 125 g/l
Kresoxim-metil 50%	Bystro 50 WDG	50%
Kresoxim-metil	Triad 50 WG	50%
Kresoxim-metil+Epoconazol	Allegro	125g/l + 125g/l
Kresoxim-metil + Tebuconazol	Conzerto 27.5 CS	11.2% +13.5 %
Difenoconazol	Ecorex	250 g/l
Difenoconazole	Activo	250 g/l
Tebuconazol	Tebuzate 43	43.0%
Tebuconazol	Tebuconazol Agrin 43 SC	43.0%
Tebuconazol	Vade 430 SC	
Tebuconazol	Silvacur 250 CE	250g/l
Tebuconazol	Tebutec 250	23.0%
Tebuconazol + Prochloraz	Supreme EW	267 + 133 g/l
Acidos orgánicos	Matcrop	
Carbendazim	Cibencarb 500 Flow	500g/l
Carbendazim	Carbendazim Agrin 50 SC	50.0%
Coadyuvante	Exit	
Aceite mineral	ELF PC 15 E	
Coadyuvante	Li 700	
Coadyuvante	Accordis	
Coadyuvante	Agrom oil	
Coadyuvante	Nimbus	

Cuadro 2. Tratamientos evaluados y dosis/ha. UEPL, 2006-2007

No	Empresa	Tratamiento	Dosis/ha (l ó kg)	% error
1	TAFIREL	Escorex + Tebuzate 43	0,3 + 0,4	
2	AGRO INTERNACIONAL	Ventum 250 SC + Tebuconazol Agrin 43 SC + Accordis	0,5 + 0,5 + 0,5	
3	AGRO INTERNACIONAL	Ventum 250 SC + Accordis	0,5 + 0,35	
4	AGRO INTERNACIONAL	Tebuconazol Agrin 43 SC + Carbendazim Agrin 50SC + Accordis	0,75 + 1,0 + 0,35	
5	AGROM	Matcrop	2,0 l	
6	AGROM	Vade 430 SC+ Bystro 50 WDG +Agrom oil	0,47+ 0,23.+0.94	-6.1
7	INIA	Silvacur + Carbendazim	0,750 + 0,800	
8	MACCIO	Amistar + Nimbus	0.46 + 0.46	-7.4
9	MACCIO	Amistar Top + Nimbus	0,5 + 0,5	
10	MACCIO	Amistar Xtra + Nimbus	0,36 + 0.45	-9.4
11	CIBELES	Conzerto	1.0 l	
12	CIBELES	Azoxistrobin 25.0%	0.45	-10.6
13	AGRITEC	Triad 50 + Tebutec 250 + Li 700	250g + 0,5 + 0,25	
14	AGRITEC	Azobin 50 + ELF PC 15 E	250g + 0,5	
15	BASF	Allegro	1,0 l	
16	LANAFIL	Supreme + Exit	1,0 l + 0,3	
17	LANAFIL	MCW 403 25 SC + Activo + Exit	0,35 + 0,25 + 0,3	
18	TESTIGO			

(*) % de error respecto de la dosis acordada

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados de diagnóstico, evolución y control de enfermedades del tallo y Manchado de glumas, rendimiento en grano, corregido a 13.0% de humedad, componentes del rendimiento en base a muestreos de 0,102 m², peso de mil granos y rendimiento y calidad industrial. También se presentan las correlaciones entre las enfermedades y los parámetros en los que se detectó significación estadística o alguna tendencia de interés.

Evolución y control de enfermedades

Podredumbre del Tallo (*Sclerotium oryzae*)

El promedio de IGS de todo el ensayo evolucionó de 3.0% al momento de la aplicación de los productos, a 41.7% en la cosecha. Los valores para las parcelas testigo evolucionaron a 65.8% y para el promedio de los tratamientos, a 40.3 %, respectivamente, (Cuadro 3 y figura 1).

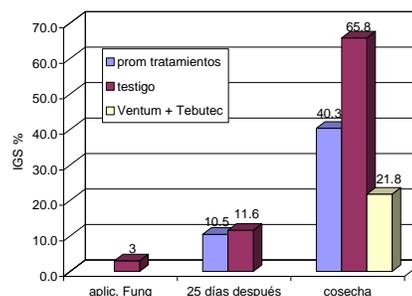


Figura 1. Evolución de Podredumbre del Tallo, desde el momento de la aplicación, a la cosecha. (IGS%.)

Los resultados del análisis estadístico mostraron diferencias muy significativas ($p=0.000$) entre tratamientos. Con la aplicación de la prueba Tukey al 5%, se detectaron diferencias entre las medias, del tratamiento No. 2: Ventum + Tebuconazol Agrin + Accordis (que presentó menor IGS = 21.8%) y el testigo sin fungicida. En general, con la aplicación de fungicidas se disminuyó la evolución de la enfermedad en un 25.5%.

Cuadro 3. Resultados de evolución y control de enfermedades: Podredumbre del Tallo (IGS% Pdel T), Manchado de Vainas (IGS%MV) y Manchado de glumas (*)

No	Tratamiento	% fl.a la aplicac.	IGS % P del T lect 1	IGS % P del T lect 2	IGS % MV lect 1	IGS % MV lect 2	Manchado de glumas (*)		
1	Escorex + Tebuzate 43	28	12.0	31.9	AB	0.72	16.1	17.3	ABC
2	Ventum 250 SC + Tebuconazol Agrin 43 SC + Accordis	29	5.4	21.8	A	2.15	12.6	13.4	A
3	Ventum 250 SC + Accordis	24	9.5	45.0	AB	1.35	17.5	13.6	A
4	Tebuconazol Agrin 43 SC + Carbendazim Agrin 50SC + Accordis	33	12.1	32.5	AB	0.78	12.4	13.8	AB
5	Matcrop	31	17.9	66.3	B	2.00	18.2	19.1	BC
6	Vade 430 SC+ Bystro 50 WDG +Agrom oil	28	8.5	36.9	AB	1.65	15.3	13.9	AB
7	Silvacur + Carbendazim	26	14.8	47.5	AB	1.57	14.5	14.8	AB
8	Amistar + Nimbus	32	12.0	35.8	AB	4.1	16.4	16.0	ABC
9	Amistar Top + Nimbus	33	7.9	37.7	AB	1.87	12.5	15.5	AB
10	Amistar Xtra + Nimbus	28	5.0	32.7	AB	2.00	15.5	14.6	AB
11	Conzerto	27	10.8	56.7	B	4.8	18.8	14.6	AB
12	Azoxistrobin 25.0%	31	11.0	32.3	AB	1.03	14.9	14.5	AB
13	Triad 50 + Tebutec 250 + Li 700	32	15.1	47.5	AB	2.8	12.6	14.4	AB
14	Azobin 50 + ELF PC 15 E	29	4.3	50.4	AB	1.13	15.7	14.3	AB
15	Allegro	33	8.9	32.2	AB	2.83	14.3	14.3	AB
16	Supreme + Exit	25	14.3	41.9	AB	4.66	14.6	16.8	ABC
17	MCW 403 25 SC + Activo + Exit	22	8.4	36.7	AB	3.3	17.2	14.2	AB
18	TESTIGO	23	11.6	65.8	B	3.1	18.4	21.2	C
	PROMEDIO GENERAL	29	10.2	41.7		2.32	15.4	15.3	
	CV%	23.5	58.37	39.07		141.6	37.6	13.1	
	Prob bloques	0.000	0.000	0.133		0.163	0.074	0.051	
	Prob tratamientos	0.065	0.109	0.000		ns	ns	0.000	
	MDS Tukey (0.05)	11.46	12.7	34.0					

(*) Se realizó el análisis en 4 bloques (gr. cada 50 gr de arroz cáscara) Se aplicó prueba de Tukey con alpha=0.05. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren estadísticamente, de acuerdo con dicha prueba.

Mancha de vainas (*Rhizoctonia oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae*)

El promedio general alcanzado por el Manchado de las vainas (MV), fue bajo, IGS= 15.4%. A su vez el promedio de los tratamientos (15.2%) estuvo ligeramente por debajo del testigo (18.4%), pero las diferencias no fueron significativas, de acuerdo con el análisis de varianza aplicado.

Manchado de glumas

Se analizó este defecto sobre muestras de 50 g de arroz cáscara, de 4 bloques del ensayo. El promedio general fue de 15.3 g. de granos manchados, el promedio del testigo fue 21.2 g. y el de los tratamientos, 15.0 g. Mediante el análisis estadístico, se detectaron diferencias muy significativas (p= 0.000) entre tratamientos. La prueba Tukey aplicada permitió separar medias: Presentaron menor peso de granos

manchados, que el testigo, los tratamientos 2 y 3. (Ventum 250 SC + Tebuconazol Agrin 43 SC + Accordis y Ventum 250 SC + Accordis), figura 2.

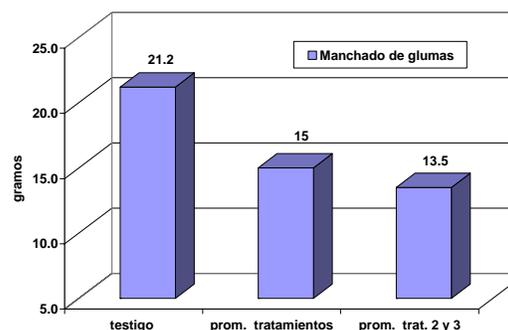


Figura 2. Control de Manchado de glumas

No hubo diferencias entre tratamientos, excepto con el tratamiento 5, cuya media no se diferenció del testigo. De los tratamientos cuyas medias estuvieron más

cercanas al testigo, (1, 8 y 16), se debe mencionar la subdosis de Amistar, que en los resultados de años anteriores proporcionó mayor control.

Rendimiento en grano y componentes

Rendimiento en grano

El promedio del ensayo fue de 8145 kg/ha (163 bolsas). El promedio de los tratamientos y del testigo fue de 8190 (164bolsas) y 7400 kg/ha (148 bolsas) respectivamente (Cuadro 4, figura 3).

Cuadro 4. Resultados de Rendimiento en grano y componentes

No	Tratamiento	Rend. kg/ha	Panojas por m ²	Granos llenos/panoja	Granos totales/rpanoja	% de esterilid.	Peso mil granos (g)
1	Escorex + Tebuzate 43	8291	541	65	76	17.4	26.7
2	Ventum 250 SC + Tebuconazol Agrin 43 SC + Accordis	8561	566	67	77	11.5	26.8
3	Ventum 250 SC + Accordis	7837	580	66	79	15.9	26.9
4	Tebuconazol Agrin 43 SC + Carbendazim Agrin 50SC + Accordis	7947	541	70	80	13.5	26.9
5	Matcrop	7728	634	72	83	16.3	26.8
6	Vade 430 SC+ Bystro 50 WDG +Agrom oil	8352	528	68	80	11.2	27.0
7	Silvacur + Carbendazim	8275	562	71	81	12.8	26.8
8	Amistar + Nimbus	7872	582	67	77	11.4	26.7
9	Amistar Top + Nimbus	8555	579	69	79	13.4	26.8
10	Amistar Xtra + Nimbus	8246	533	64	75	16.9	26.9
11	Conzerto	8003	520	75	86	9.5	26.9
12	Azoxistrobin 25.0%	8519	595	69	78	13.0	27.2
13	Triad 50 + Tebutec 250 + Li 700	8420	520	67	76	11.3	26.7
14	Azobin 50 + ELF PC 15 E	8104	570	81	91	13.1	26.9
15	Allegro	8536	551	66	78	17.1	27.0
16	Supreme + Exit	7611	554	64	74	18.7	26.9
17	MCW 403 25 SC + Activo + Exit	8365	593	74	87	9.5	27.1
18	TESTIGO	7400	582	75	87	9.4	26.6
	PROMEDIO GENERAL	8145	563	69	80	13.4	26.9
	CV%	7.87	11.3	18.64	17.36	48.04	1.23
	Prob bloques	0.000	0.013	0.060	0.101	ns	0.000
	Prob tratamientos	0.041	0.188	ns	ns	0.234	0.16
	MDS Tukey (0.05)	1336	133			13.5	0.69

El resultado del análisis estadístico mostró diferencias significativas con $p= 0.041$. De hecho, promediando los tratamientos que rindieron más de 8500 kg (tratamientos No. 2, 9, 12, y 15), se obtienen 23 bolsas más que el testigo. (1143 kg).

La Mínima Diferencia Significativa al 0.05% de la prueba Tukey aplicada dio 1336 kg, lo cual no permitió realizar separación de medias.

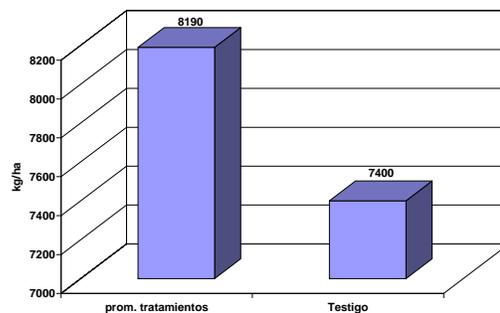


Figura 3. Rendimiento en grano. Promedio de tratamientos y testigo sin fungicida.

Componentes del rendimiento

Se analizaron las panojas por m², granos llenos, no llenos y totales por panoja, porcentaje de esterilidad y peso de mil granos. Los resultados mostraron que los tratamientos no afectaron estos componentes (Diferencias no significativas). (Las panojas por m² se presentan para dar una idea de la densidad de las parcelas pero no son afectadas por los

tratamientos ya que cuando estos se aplican el No. de panojas ya está determinado). Los resultados se presentan en el cuadro 4.

Rendimiento y calidad industrial

Se realizó análisis de varianza para blanco total, entero, yesados y manchados. Los resultados mostraron que estos parámetros no fueron afectados por los tratamientos. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Resultados de Rendimiento y calidad Industrial

No	Tratamiento	Blanco total (%)	Entero(%)	Yesado (%)	Manchado (%)
1	Escorex + Tebuzate 43	68.1	61.9	6.0	0.39
2	Ventum 250 SC + Tebuconazol Agrin 43 SC + Accordis	67.8	58.8	5.9	0.27
3	Ventum 250 SC + Accordis	67.8	60.2	6.4	0.35
4	Tebuconazol Agrin 43 SC + Carbendazim Agrin 50SC + Accordis	68.0	62.3	7.1	0.49
5	Matcrop	67.8	61.9	6.9	0.25
6	Vade 430 SC+ Bystro 50 WDG +Agrom oil	67.9	60.6	7.2	0.27
7	Silvacur + Carbendazim	68.0	60.9	7.6	0.32
8	Amistar + Nimbus	67.7	59.0	7.2	0.47
9	Amistar Top + Nimbus	67.8	59.3	6.8	0.30
10	Amistar Xtra + Nimbus	67.9	60.6	6.1	0.39
11	Conzerto	68.2	62.0	7.4	0.32
12	Azoxistrobin 25.0%	67.7	61.1	6.2	0.35
13	Triad 50 + Tebutec 250 + Li 700	67.6	61.0	7.5	0.32
14	Azobin 50 + ELF PC 15 E	67.8	61.9	6.4	0.27
15	Allegro	68.1	60.5	6.9	0.47
16	Supreme + Exit	68.0	61.2	7.3	0.37
17	MCW 403 25 SC + Activo + Exit	67.4	60.4	7.2	0.30
18	TESTIGO	67.8	60.5	7.6	0.40
	PROMEDIO GENERAL	67.9	60.8	6.9	0.35
	CV%	0.85	5.26	18.8	48.31
	Prob bloques	0.001	0.000	0.000	0.000
	Prob tratamientos	ns	ns	0.306	0.334
	MDS Tukey (0.05)			4.9	0.32

Correlaciones

Se presentan las correlaciones con Podredumbre del Tallo y Manchado de glumas, que resultaron significativas. (Cuadro 6 y figura 4), aunque los valores de r son bajos.

Se encontró correlación negativa muy significativa (p=0.000) entre el IGS de Podredumbre del tallo y el rendimiento en

grano: $r = -0.388$. En general, una disminución promedio de 25.5% en el IGS se correspondió con un incremento de rendimiento de 790 kg. (16 bolsas). También se vio afectada la calidad industrial al existir correlación positiva con el % de yesado.

El Manchado de glumas afectó principalmente el peso de mil granos.

Cuadro 6. Correlaciones

	Variable	r	probabilidad
IGS 2ª lect. Podredumbre del tallo (%)	Rendimiento	-0.388	0.000
	IGS Manch. de vainas	0.223	0.020
	Manchado de glumas	0.217	0.067
	% yesados	0.318	0.000
	Manchados	-0.224	0.019
Manchado de glumas g. en 50 g de arroz cáscara	Peso de mil granos	-0.360	0.001
	Blanco total	0.240	0.041
Rendimiento, kg/ha	Granos llenos por panoja	0.2	0.038

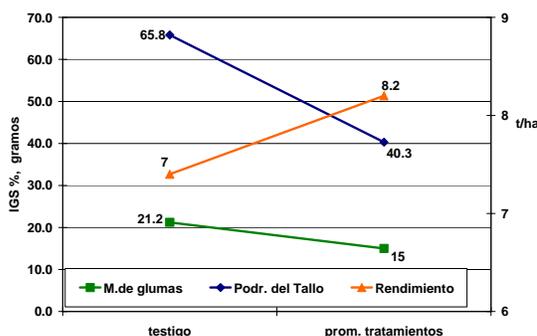


Figura 4. Tratamientos y testigo sin aplicación. Comparación entre el IGS de Podredumbre del tallo, Manchado de glumas y Rendimiento en grano.

CONSIDERACIONES FINALES

Se confirman resultados de zafas anteriores, respecto del control de Podredumbre del tallo en las condiciones de Paso de la Laguna, donde en general, se han obtenido incrementos de rendimiento entre 16 y 35 bolsas, con disminuciones de IGS de la enfermedad en más de 25% respecto del testigo, cuando éste es afectado en más del 50%.

Esas diferencias se han obtenido con la aplicación de fungicidas de última generación como lo son las estrobilurinas

solas o en mezcla con triazoles y también en algunos casos con mezclas de triazoles.

En el presente ensayo se obtuvo mayor % de control con una mezcla de tanque de Azoxistrobin y Tebuconazol, pero en general no hubo diferencias entre los tratamientos y sí con el testigo.

Se presentaron algunas deficiencias, atribuibles seguramente, a la diferencia en las formulaciones, la concentración del principio activo, e incluso los coadyuvantes usados. En particular se vio afectado Amistar en el tratamiento 8 por sub dosificación.

En cuanto a las mezclas de Tebuconazol con Carbendazim, siguen aportando buen control.

Valen los mismos comentarios para el Manchado de glumas, cuyo promedio general fue alto, similar a la zafa 2004-2005.

Es la segunda zafa en la cual se evalúan este defecto de las glumas en el mismo ensayo que las enfermedades del tallo, lo que demuestra la oportunidad de una aplicación de fungicida en el cultivar El Paso 144, para el buen manejo sanitario integral.

EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS FUNGICIDAS CURASEMILLAS

Stella Avila ^{1/}

INTRODUCCIÓN

Este tipo de evaluaciones tiene la finalidad de proteger la semilla, de hongos del suelo en siembras tempranas. Fueron realizadas durante varios años y los resultados mostraron mejoras en las pruebas de germinación, pero no fueron consistentes en cuanto la emergencia y posterior densidad de plantas en el campo. De acuerdo con esos resultados obtenidos, se consideró que había información suficiente para los productores que tomaran la decisión de curar y ante la necesidad de priorizar actividades, fueron discontinuados durante el anterior plan quinquenal de actividades.

Actualmente, la población de hongos del suelo que pueden afectar la germinación y emergencia de plantas, con las consiguientes pérdidas en la implantación, se ha generalizado y/o aumentado. Esta situación y la inquietud planteada en los Grupos de Trabajo, justificó la reanudación de las evaluaciones y su inclusión en el actual Plan Quinquenal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se sembró un ensayo con el cultivar El Paso 144. Se usó semilla con 27.0 g de peso de mil granos y 95% de germinación, el lote.

Fecha de tratamientos: 6/10/06. Se aplicaron 22 ml de mezcla por kg de semilla.

Fecha de siembra: 10/10/06.

Densidad: 125 kg/ha de semilla y un testigo con 200 kg/ha

Diseño: Bloques al azar con 4 repeticiones. Se sembraron parcelas de 3.40 m de largo y 2,40 m de ancho (12 surcos separados 0,20 m).

^{1/} INIA Treinta y Tres

En cada parcela de 8,16 m², se sembraron 102,0 g. de semilla (8,5 g por surco) para la densidad de 125kg/ha. Para la densidad de 200 kg/ha se sembraron 163,2 g. por parcela, (13,6 g. por surco). De acuerdo con el peso de la semilla, con la densidad más baja se sembraron 315 semillas por surco y con la densidad más alta, 504 semillas por surco.

Baño: 24/11/06

Análisis de germinación: 13/10/06

Fertilización: Se aplicaron 126 kg/ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 70 kg/ha de urea, en macollaje (5/12/06) y primordio floral (27/12/06).

Aplicación de herbicidas: 22/11/2006. Se aplicó una mezcla de 1,3 l/ha de Facet + 0.8 l/ha de Command + 3.5 l/ha de Propanil y 250 gr/ha de Ciperex (341 l/ha de solución).

Emergencia y plantas muertas. Se realizaron 6 conteos de 0.5 m por parcela, en dos oportunidades: 7/11/06 y 20/11/06 (28 y 41 días después de la siembra).

Muestreo de plantas para materia seca: 27/11/06: Se tomaron 2 muestras de 0.30 m por parcela. Se mantuvieron refrigeradas hasta su procesamiento: 28/11/06.

Fecha de cosecha: 16/4/07. Se cosecharon 2.50 m de las 8 líneas centrales (4.0 m²).

Análisis de datos: Se aplicó análisis de varianza (ANOVA 2).

Tratamientos evaluados. Se evaluaron 8 tratamientos con fungicidas, en acuerdo con las Empresas solicitantes. Los productos y dosis aplicadas se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos y dosis. Tratamientos curasemillas, UEPL, zafra 2006-2007

No	Empresa	Tratamiento	Principio activo	Dosis/100 kg de semilla
1	CIBELES	Bucaner 6 F	Tebuconazol, 60 g/l	50 ml
2	CIBELES	Curaseed	Tiram + Carbendazim, 250 + 250 g/l	150 ml
3	CIBELES	Multiplic 3 FS	Difenoconazole, 30 g/l	200 ml
4	MACCIO	MAXIM XL	Fludioxinil + Metalaxil-M; 25 + 10 g/l	200 ml
5	MACCIO	DYNASTY	Fludioxinil + Metalaxil-M + Azoxystrobin, 12.5 + 37.5 + 75 g/l	200 ml
6	AGROTAMPA	TRIO 400	Tiram + Carbendazim + Iprodione, 18 + 17.5 + 6 %	300 ml
7	AGROTAMPA	MIX 25/25	Tiram + Carbendazim, 25 + 25 %	250 ml
8	Testigo con = densidad			
9	Testigo con 4 bolsas			
10	AGROM	CONSARG OIL.	Carbendazim + TMTD: 25 + 25 %.	200 ml

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados de germinación, emergencia, plantas muertas, peso seco, altura de plantas, rendimiento en grano, corregido a 13.0% de humedad, componentes del rendimiento en base a muestreos de 0,102 m² y peso de mil granos.

Germinación y emergencia (cuadros 2 y 3)

Germinación. Se usó semilla con buen % de germinación (95.0%, el lote). El resultado del análisis de germinación con la semilla curada, mostró diferencias al 10:1%. Los testigos presentaron mayor porcentaje que el lote: 97.6%. y el promedio de los tratamientos fue ligeramente menor. Los tratamientos 6 y 7 presentaron mayor porcentaje.

Emergencia. La emergencia se calculó como plantas emergidas por m² y porcentaje de emergencia en el primer y segundo conteo respectivamente (cuadros 2 y 3). El porcentaje de emergencia se calculó en base a el No. de semillas sembradas, corregido por el porcentaje de germinación del lote (95.0 %).

La muerte de plantas se debió al ataque de cascarudos, por lo cual en el cuadro se presenta la información de emergencia total (plantas muertas incluídas). Se presenta

también el No. de plantas muertas por m² y el porcentaje de plantas muertas, para poder calcular las pérdidas debidas al insecto.

Primer conteo

Total de plantas emergidas por m². Los resultados del análisis estadístico mostraron diferencias significativas con probabilidad de error de 0.016 entre los tratamientos. La diferencia se dio entre el testigo con 4 bolsas (A), que presentó el mayor promedio de plantas emergidas por m² y los tratamientos: 1, 2, 3 y 7, (B) que presentaron el menor promedio. Los tratamientos Maxim XL, Dynasty, Trio 400, y Consarg oil, presentaron valores intermedios, que no se diferenciaron del testigo con igual densidad (AB).

Porcentaje de emergencia. No se detectaron diferencias significativas, pero se confirma la tendencia del parámetro anterior. Hubo mayor recuperación de plantas con los productos Dynasty y Trio 400. Con los demás tratamientos el porcentaje de emergencia fue menor que en el testigo con igual densidad. La menor recuperación de plantas fue con el testigo de mayor densidad (41.0%).

En el cuadro 2 también se presentan las plantas muertas por m² y el % de plantas muertas. El análisis estadístico no mostró diferencias entre tratamientos

Cuadro 2. Primer conteo. Resultados de Germinación y Emergencia

No	Tratamiento	% germinación	Plantas /m ²		% emergencia	Plantas muertas/m ²	% de plantas muertas
1	Bucaner 6 F	96.4	186	B	42.2	13	3.0
2	Curaseed	97.9	180	B	40.9	16	3.5
3	Multiplic	97.8	193	B	43.9	11	2.5
4	MAXIM XL	97.6	199	AB	45.2	19	4.3
5	DYNASTY	95.8	228	AB	51.8	21	4.7
6	TRIO 400	98.4	236	AB	53.7	20	4.6
7	MIX 25/25	98.1	194	B	44.1	30	6.7
10	CONSARG OIL.	96.1	206	AB	46.8	16	3.6
8	Testigo con = densidad	97.6	208	A B	47.2	16	3.6
9	Testigo con 4 bolsas	97.6	289	A	41.0	36	5.2
	Promedio general	97.3	212		45.7	20	4.1
	Promedio de tratamientos	97.2	203		46.1	18	4.1
	CV%	1.36	18.0		18.7	66.5	61.4
	Prob bloques	ns	0.233		0.259	0.002	0.001
	Prob tratamientos	0.101	0.016		0.445	0.240	ns
	MDS Tukey 0.05%	3.22	93		20.8	32	-

Se aplicó prueba Tukey, $p=0.05$. Las medias seguidas por las mismas letras no difieren significativamente.

Segundo conteo (cuadro 3)

En el 2º. conteo, cuando supuestamente se completó la emergencia, los resultados de los análisis no mostraron diferencias significativas, pero los valores de plantas emergidas por m² en los tratamientos fueron superiores al testigo con igual densidad. Se observó mayor No. de plantas emergidas en el testigo con 4 bolsas y con los tratamientos Maxim XL y Trio 400.

Porcentaje de emergencia. No se registraron diferencias significativas de

acuerdo con el ANOVA aplicado. Se observó una tendencia a valores más homogéneos y se incrementó la diferencia entre los tratamientos y los testigos. El promedio de los tratamientos (45.5%) resultó superior al de los dos testigos (39.2% y 33.8%). El menor porcentaje de emergencia se obtuvo con el testigo de 4 bolsas /ha.

Se presentan los valores de porcentaje de plantas muertas por cascarudos

Cuadro 3. Segundo conteo. Resultados de Emergencia

No	Tratamiento	Plantas /m ²	% emergencia	Plantas muertas /m ²	% de plantas muertas
1	Bucaner 6 F	198	44.9	8	1.8
2	Curaseed	183	41.5	22	5.0
3	Multiplic	191	43.5	12	2.7
4	MAXIM XL	224	51.0	25	5.7
5	DYNASTY	195	44.2	10	2.2
6	TRIO 400	222	51.0	15	3.4
7	MIX 25/25	191	43.4	15	3.4
10	CONSARG OIL.	195	44.2	8	1.9
8	Testigo con = densidad	173	39.2	11	2.5
9	Testigo con 4 bolsas	238	33.8	21	2.9
	Promedio general	201	43.6	15	3.2
	Promedio de tratamientos	200	45.5	14	3.3
	CV%	18.6	18.9	55.2	57.2
	Prob bloques	0.146	0.187	ns	ns
	Prob tratamientos	0.333	0.214	0.049	0.066
	MDS Tukey 0.05%	91	20.1	20	4.4

Peso seco por planta y altura de plantas a la cosecha

Se analizaron estos parámetros para confirmar o no, observaciones de campo de mayor vigor de las plantas al macollaje y de altura de las mismas en la cosecha, con

algunos tratamientos. También se analizó el No. de plantas por m² en el momento de ese muestreo. En general, las tendencias observadas en el campo, se reflejan en los promedios de los resultados, pero las diferencias no son confirmadas por el análisis estadístico (cuadro 4).

Cuadro 4, Resultados: Peso seco de plantas, No. de plantas por m² en este muestreo, altura de plantas a la cosecha

No	Tratamiento	Plantas por m ²	Peso seco /m ² (g.)	Peso seco por planta (g.)	Altura de plantas (cm)
1	Bucaner 6 F	259	43.3	0.172	92.5
2	Curaseed	244	42.1	0.178	92.0
3	Multiplic	263	46.9	0.180	91.0
4	MAXIM XL	217	45.4	0.210	91.4
5	DYNASTY	281	53.6	0.187	93.6
6	TRIO 400	265	40.2	0.162	92.0
7	MIX 25/25	269	52.3	0.210	92.1
10	CONSARG OIL.	213	47.7	0.235	92.9
8	Testigo con = densidad	234	33.3	0.143	90.4
9	Testigo con 4 bolsas	358	62.3	0.165	91.5
	Promedio general	260	46.7	0.184	91.9
	Promedio de tratamientos	251	46.4	0.192	92.2
	CV%	30.6	38.6	29.27	2.85
	Prob bloques	ns	ns	0.205	0.030
	Prob tratamientos	0.41	ns	0.446	ns
	MDS Tukey 0.05%	-	-	0.13	-

Rendimiento y componentes

Los resultados de rendimiento en grano y principales componentes se presentan en el cuadro 5. No se encontraron diferencias

significativas para rendimiento y de los componentes estudiados solo el peso de granos presentó diferencias significativas al 3.8%. En realidad, no se espera que los curasemillas afecten los componentes.

Cuadro 5. Resultados de Rendimiento en grano y componentes

No	Tratamiento	kg/ha	Panojas por m ²	Granos llenos por panoja	Granos totales por panoja	% de esterilidad	Peso de mil granos (g)
1	Bucaner 6 F	8815	536	80	93	13.2	25.9
2	Curaseed	9490	457	88	102	12.6	26.4
3	Multiplic	8648	496	69	81	14.0	26.3
4	MAXIM XL	9273	471	88	103	14.1	26.8
5	DYNASTY	9106	454	75	89	14.5	25.9
6	TRIO 400	9026	477	83	95	12.4	26.6
7	MIX 25/25	8787	496	77	90	10.0	26.5
10	CONSARG OIL.	7924	465	91	101	9.6	26.0
8	Testigo con = densidad	9066	506	71	85	15.1	26.4
9	Testigo con 4 bolsas	8387	462	79	93	13.7	26.5
	Promedio general	8852	482	80	93	12.9	26.3
	Promedio de tratamientos	8884	482	81	94	12.6	26.3
	CV%	9.7	17.12	17.78	16.45	27.1	1.46
	Prob bloques	0.044	ns	0.286	ns	0.006	0.176
	Prob tratamientos	0.385	ns	0.443	ns	0.389	0.038
	MDS Tukey 0.05%	2093	-	-	-	8.5	0.94

CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados más importantes obtenidos son los de emergencia, los cuales mostraron mayor eficiencia con los productos Maxim XL, Dynasty, Trio 400 y Consarg oil en la primera etapa (primer conteo 28 días después de la siembra). En el segundo conteo, a los 41 días de la siembra, la tendencia marcó mayor emergencia de todos los tratamientos respecto al testigo con igual densidad.

El testigo sembrado con 4 bolsas de semilla /ha, si bien presentó mayor No. de plantas por m², también presentó el menor porcentaje de emergencia

La mayoría de las conclusiones se refieren a tendencias no consolidadas por el análisis estadístico pero es evidente la habilidad de los tratamientos para favorecer la implantación temprana, aspecto muy importante para el posterior desarrollo del cultivo. Es especialmente interesante el comportamiento de los productos que incluyen Fludioxinil, Metalaxil e Iprodione (este último potenciando la mezcla de

Tiram + Carbendazim), en este aspecto. De los tratamientos mezcla de Tiram y Carbendazim, con similares resultados en este grupo se observó el producto Consarg oil

Las tendencias encontradas en los promedios, permitieron confirmar observaciones de campo, sobre mayor vigor de plantas en macollaje (peso seco) y posterior altura.

No se presentaron diferencias en el rendimiento en grano entre tratamientos y testigo con igual densidad. Tampoco con el testigo de 4 bolsas, lo que indica que no se justificó el uso de más semilla.

Los resultados justifican la continuación de esta línea de trabajo, a fin de obtener más información respecto de los beneficios de los curasemillas en las primeras etapas del cultivo.

Se plantea la duda sobre la validez de realizar evaluaciones posteriores a la emergencia, en estos ensayos.

EVALUACIÓN DE MOMENTOS DE APLICACIÓN DE FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE LAS ENFERMEDEDES DEL TALLO

Stella Avila^{1/}, Enrique Deambrosi^{1/}

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con resultados de investigación de varios años, sobre el comportamiento de las enfermedades del tallo Podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*) y Manchado de vainas (*Rhizoctonia oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae*), se maneja como momento óptimo para realizar aplicaciones de fungicidas, el cercano a principio de floración, con carácter preventivo, teniendo en cuenta la historia de la chacra y la susceptibilidad del cultivar sembrado. Las diversas situaciones que enfrenta el productor y muchas veces las condiciones de chacra y/o clima, no permiten realizar

este manejo en ese lapso del ciclo del cultivo, por lo cual se planteó la necesidad de conocer un límite óptimo para las posibles aplicaciones tardías de los productos.

También se consideró la posibilidad de que existan diferencias entre las formulaciones en cuanto a su eficiencia de control en los diferentes momentos, por lo cual se prueban diferentes ingredientes activos.

Anteriormente se realizaron trabajos con distintos momentos de aplicación con el cultivar Bluebelle. Se decidió retomar esta línea de investigación desde la zafra 2002-2003, con las nuevas inquietudes planteadas y los cultivares actuales.

^{1/} INIA Treinta y Tres

El cultivar usado en los ensayos ha sido INIA Tacuarí. Se incluyeron solo dos formulaciones en la zafra 2002-2003, y tres en las siguientes zafras. En el 2004-2005 se perdieron los datos de rendimiento por granizo. En el 2005-2006 se evaluó también El Paso 144 y en el 2006-2007 se priorizó completar tres años de evaluación de INIA Tacuarí.

Se incluyeron tres tratamientos aplicados en cuatro momentos. Se seleccionaron productos con diferente acción: una mezcla ya conocida y utilizada durante varios años (Tebuconazol + Carbendazim), otro producto de la nueva generación de fungicidas (estrobilurina) y una mezcla ya formulada que incluye un triazol y una estrobilurina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue instalado en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna (UEPL).

Se utilizó el cultivar INIA Tacuarí y la densidad de siembra fue de 155 kg/ha de semilla (650 semillas viables por m²).

Fecha de siembra: 24/10/06.

El diseño estadístico fue de bloques al azar con 4 repeticiones y parcelas de 13 líneas separadas 0,17 m y 9 m de largo.

Fertilización: Se aplicaron 128 kg/ha de 18-46-0 en la siembra y dos coberturas de 70 kg/ha de urea, la primera en macollaje (5/12/06) y la segunda en primordio floral (28/12/06).

Aplicación de herbicidas: 22/11/06. Se aplicó una mezcla de 1,3 l/ha de Facet, 0,8 l/ha de Command, 3,5 l/ha de Propanil y 250 g/ha de Ciperex .

Aplicación de fungicidas. Los tratamientos evaluados y momentos de aplicación. se presentan en los Cuadros 1 y 2. Se utilizó una máquina de gas carbónico, con barra de 4 picos planos y 2.10 m de ancho. El ensayo presentó floración muy despereja por lo cual para la primera aplicación se eligieron parcelas con menor porcentaje (5.0 %). La segunda aplicación se realizó un día después en las parcelas que ya estaban sorteadas, con 12% de floración.

Gasto de solución: 177 l/ha

Cuadro 1. Tratamientos evaluados. UEPL, 2006-2007

	Nombre común	Nombre comercial	Dosis/ha (l)
1	Tebuconazol + Carbendazim	Silvacur 250 EC + Cibencarb 500	0,75 + 0,8
2	Kresoxim-metil + Epoxiconazol	Allegro	1,0
3	Azoxistrobin 23,2% + Coadyuvante	Amistar + Nimbus	0.5 + 0.5
4	Testigo		

Cuadro 2. Momentos de aplicación de fungicidas UEPL, 2006-2007

No	Momento de aplicación	Fecha
1	5% de floración	31/1/07
2	12% de floración	1/2/07
3	Final de floración	8/2/07
4	Doblado	19/2/07

Lecturas de enfermedades: Se realizaron 3 lecturas de enfermedades a campo: 6/2/07, 7/3/07(principio de llenado de granos) y cosecha.

Fecha de cosecha: 1/4/07. Se cosecharon 6.50 m de las 8 líneas centrales por parcela (8.84 m²).

Muestreos: Se realizaron dos muestreos de 0.051 m² por parcela para realizar análisis de componentes.

Evaluaciones realizadas: Diagnóstico y evolución de enfermedades, rendimiento en grano corregido a 13% de humedad, componentes del rendimiento, peso de granos, rendimiento y calidad industrial.

Para el diagnóstico de las enfermedades, se aplicó el Índice de Grado de Severidad (IGS) de Yoshimura (en Ou, 1985) modificado, ya descrito en este capítulo.

Análisis de datos: Se realizó un análisis factorial de bloques completos al azar, con dos factores: momentos y tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados de control de enfermedades, (Cuadros 3 a 5, Figuras 1 y 2), rendimiento en grano (Cuadro 6 y Figura 3) y los parámetros afectados de componentes del rendimiento (Cuadro 7 y Figura 4) y rendimiento y calidad industrial.

Control de enfermedades

Prevalció Podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*), cuyo promedio evolucionó de 2.5% al inicio de floración a 49.2% en la cosecha. El Manchado de vainas, (prevaleció *Rhizoctonia oryzae*) se detectó en la lectura de cosecha, con un promedio general IGS = 5.5%.

Podredumbre del tallo

Los resultados del análisis factorial de la lectura intermedia (llenado de granos, IGS 2) muestran diferencias al 10.2% entre momentos de aplicación y muy significativas entre tratamientos (Cuadro 3, Figura 1). Los tres tratamientos muestran % de IGS inferiores al testigo.

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos sobre Podredumbre del tallo en la segunda lectura.

Fuentes de variación	Probabilidad
Momentos	0.102
Tratamientos	0.000
Momentos x tratamientos	ns
Promedio	25.2
CV%	45.0

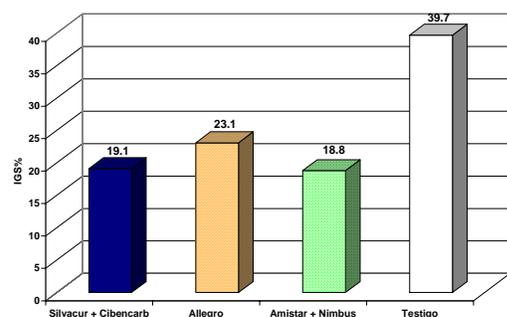


Figura 1. Efecto de los tratamientos sobre el IGS % de Podredumbre del tallo en la segunda lectura (llenado)

Los resultados del análisis a la cosecha de Podredumbre del tallo, mostraron diferencias significativas entre momentos ($p= 0.026$) y muy significativas entre tratamientos ($p=0.000$) cuadro 4 y figura 2.

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos sobre Podredumbre del tallo a la cosecha.

Fuentes de variación	Probabilidad
Momentos	0.026
Tratamientos	0.000
Momentos x tratamientos	ns
Promedio	49.2
CV%	42.2

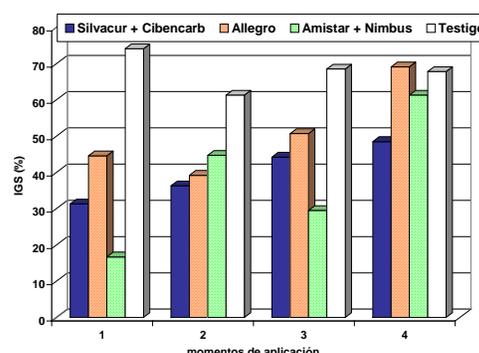


Figura 2. Efecto de los momentos de aplicación y los tratamientos sobre el IGS % de Podredumbre del tallo a la cosecha.

Los tres tratamientos proporcionaron mayor control en los tres primeros momentos de aplicación. Con la aplicación más tardía los niveles de enfermedad a los que se llegó con los tratamientos no se diferencian del testigo, excepto con Silvacur + Cibencarb.

El tratamiento Amistar + Nimbus proporcionó mayor control en los momentos 1 y 3, 5% y final de floración.

En la Figura 3 se graficaron las curvas de evolución para cada momento de aplicación. Se observa que a medida que se retarda la aplicación, las diferencias respecto al testigo son menores.

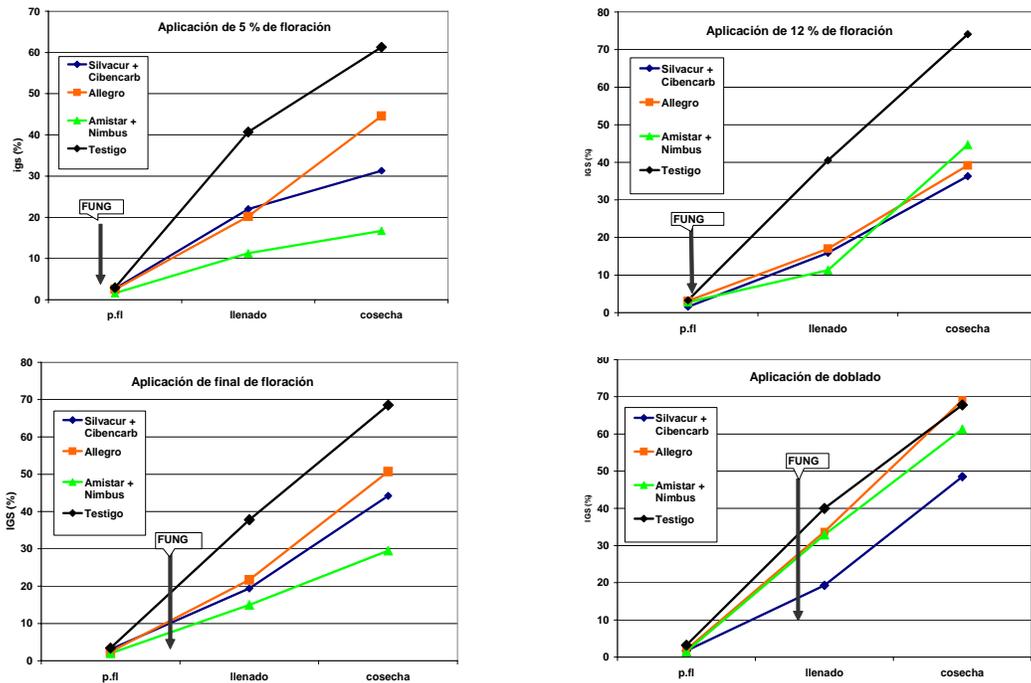


Figura 3. Evolución de Podredumbre del tallo, con los diferentes tratamientos y en cada momento de aplicación

Manchado de vainas

Esta enfermedad se detectó en la lectura de cosecha con niveles muy bajos. El promedio general d IGS fue 5.6 %. Los resultados del análisis factorial mostraron diferencias no significativas entre momentos, significativas al 15.1% entre tratamientos y no significativas para la interacción, (cuadro 5).

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos sobre el Manchado de vainas a la cosecha.

Fuentes de variación	Probabilidad
Momentos	ns
Tratamientos	0.151
Momentos x tratamientos	ns
Promedio	5.6
CV%	146.8

resultados del análisis factorial mostraron diferencias no significativas entre momentos de aplicación ($p=0.373$) y significativas entre tratamientos ($p=0.053$). No se detectó interacción de momentos por tratamientos. En promedio, los tratamientos rindieron 9 bolsas más que el testigo. La máxima diferencia fue con Silvacur + Carbendazim, que rindió 17 bolsas más que el testigo.

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos sobre el Rendimiento en grano

Fuentes de variación	Probabilidad
Momentos	0.373
Tratamientos	0.373
Momentos x tratamientos	0.053
Promedio	9212
CV%	9.34

Rendimiento en grano (Cuadro 5, figura 4)

El promedio general de rendimiento del ensayo fue de 9212 kg/ha (184 bolsas). El testigo rindió 8746 kg/ha (175 bolsas). Los

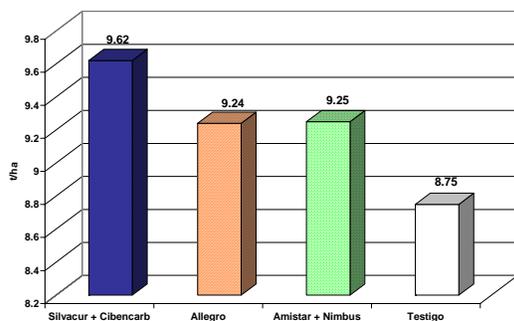


Figura 4. Efecto de los tratamientos sobre el rendimiento en grano

Componentes del rendimiento

En promedio, en el ensayo se obtuvieron 516 panojas por m², 101 granos llenos, 2 granos deformes y 145 granos totales por panoja, 28.3% de esterilidad y 19.9 g. de peso de mil granos.

Porcentaje de esterilidad

De todos los parámetros mencionados, solo el porcentaje de esterilidad presentó diferencias significativas al 5.1% entre tratamientos, como resultado del análisis factorial realizado (Cuadro 6 y Figura 5). El promedio del ensayo fue alto, llegando en los testigos a 33.4%. El menor porcentaje se obtuvo con el tratamiento Amistar + Nimbus.

Cuadro 6. Efecto de los tratamientos sobre el porcentaje de esterilidad

Fuentes de variación	Probabilidad
Momentos	ns
Tratamientos	0.051
Momentos x tratamientos	ns
Promedio	28.4
CV%	31.9

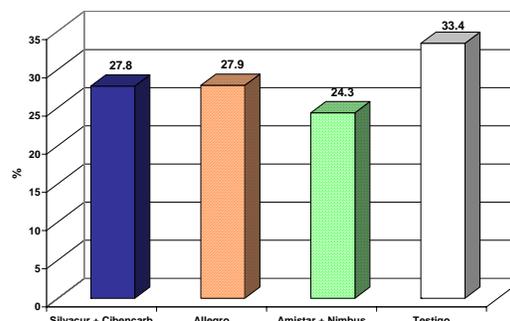


Figura 5. Efecto de los tratamientos sobre el % de esterilidad

Rendimiento y calidad industrial

Fueron analizados: blanco total, enteros, yesados y mancha en blanco, los cuales presentaron promedios generales de 68.4, 62.4, 6.3 y 0.06 % respectivamente. El análisis factorial de cada uno de estos parámetros, no detectó diferencias significativas entre momentos, tratamientos, ni interacción.

Correlaciones

Se presentan las correlaciones que resultaron significativas en el Cuadro 7.

Podredumbre del tallo afectó en forma negativa y muy significativa el rendimiento en grano, (fue mayor el r con el IGS de doblado) y los granos llenos por panoja. A su vez incrementó el porcentaje de esterilidad.

El rendimiento en grano se correlacionó en forma positiva ($r = 0.313$) con el porcentaje de blanco total y en forma negativa con el porcentaje de esterilidad, $r = -0.461$.

Cuadro 7. Correlaciones

	Variable	r	probabilidad (%)
IGS, Podredumbre del tallo (%) doblado	Rendimiento	-0.715	0.000
	% esterilidad	0.642	0.000
IGS, Podredumbre del tallo (%) cosecha	Rendimiento	-0.595	0.000
	Granos llenos por panoja	-0.419	0.000
	Porcentaje de esterilidad	0.537	0.000
Rendimiento	% blanco	0.313	0.011
	% esterilidad	-0.461	0.000

CONSIDERACIONES FINALES

Control de enfermedades. En el ensayo prevaleció Podredumbre del tallo, que llegó a un promedio general de 49.2% a la cosecha.

Con la lectura de comienzo de llenado de granos ya se detectaron diferencias entre el testigo y los tratamientos (Figura 3).

En esa etapa se obtuvo mayor control con Amistar en los tres primeros momentos de aplicación. El testigo llegó a un IGS cercano a 40% y los tratamientos, cerca del 20%.

Con la aplicación de doblado, sólo la mezcla Silvacur + Carbendazim permaneció en 20%, mientras que los otros tratamientos estuvieron por encima de 30% cercanos al testigo.

La lectura final a la cosecha (un mes después que la anterior), mostró diferencias entre momentos y tratamientos. El testigo llegó a un IGS próximo a 70%.

Con la aplicación de 5% y final de floración, Amistar permaneció casi con los mismos niveles de infección que la lectura anterior, la mezcla con Silvacur alcanzó más de 30% y Allegro más de 40%.

Con la aplicación de 12% de floración, los tres tratamientos llegaron a promedios similares, cercanos a 40%.

Con la aplicación de final de floración, Amistar no superó el 30% de IGS y los otros dos tratamientos estuvieron cercanos a 50%.

Con la aplicación más tardía, las formulaciones nuevas mostraron promedios similares al testigo y la mezcla Silvacur + Carbendazim estuvo 20% por debajo.

De acuerdo con estos resultados, los tres tratamientos evaluados mostraron buen control con aplicaciones tempranas, lo que se detectó ya en la lectura intermedia de llenado de granos. A partir de ese momento, Amistar se mantuvo con niveles bajos (excepto con la aplicación de 12% de floración) y con los otros productos el nivel de Podredumbre del tallo siguió creciendo.

Con la aplicación más tardía, el nivel de IGS ya estaba entre 20 y 30% en las parcelas. Los IGS de los tratamientos llegaron a valores altos similares al testigo. La mezcla Silvacur + Carbendazim que mostró mayor control resultó favorecida por el menor nivel de infección en el momento de la aplicación.

Rendimiento. El rendimiento fue afectado por Podredumbre del tallo con la cual se observó correlación negativa alta y significativa. Con los tratamientos se obtuvieron entre 9 y 17 bolsas más que en el testigo.

Se confirma una vez más la importancia de realizar las aplicaciones en forma preventiva, en las primeras etapas de evolución de la enfermedad y las diferencias de control obtenidas con cada formulación.

MANEJO DE MALEZAS

Básicamente, los trabajos experimentales que se condujeron en la zafra 2006-2007 en la Unidad Experimental de El Paso de la Laguna se focalizaron en el control de capín (*Echinochloa* spp.) y de arroz rojo (*Oryza* spp.).

Para el capín se realizó la evaluación de herbicidas aplicados en 2 épocas para su control, se culminaron tres años del experimento denominado Educación Continua y además, se condujo el último año del efecto de la deriva del glifosato sobre el arroz.

En el arroz rojo se completó el segundo año de evaluación de dosis de KI y FIX mezclados en el tanque y el manejo del agua en el control del arroz rojo cuyos resultados se presentan en la publicación. También se continuó estudiando el efecto en los cultivos subsiguientes a la aplicación de KI+FIX tanto en el arroz sin resistencia como en las especies forrajeras sembradas después de la cosecha del arroz Clearfield, adelantándose información preliminar en la presentación oral.

I. EVALUACIÓN DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE CAPÍN

Néstor Saldain^{1/}, Enrique Deambrosi^{1/}

Esta evaluación se conduce anualmente y es un servicio que se presta a las empresas importadoras de herbicidas y permite mostrar en los días de campo a los productores y técnicos fuentes alternativas de un mismo principio activo y principios activos nuevos.

Al inicio de cada zafra, en setiembre, se realiza una reunión de Planificación de Evaluación de Agroquímicos para intercambiar ideas de cómo se desarrollo la evaluación del año anterior y cuando se justifica acordar introducir mejoras al protocolo de evaluación y la utilidad de la información generada.

EVALUACIÓN DE HERBICIDAS EN DISTINTAS ÉPOCAS DE APLICACIÓN

En esta oportunidad los tratamientos solicitados por las empresas de agroquímicos para ser evaluados fueron en postemergencia temprana, donde se concentra el mayor número de solicitudes, y en postemergencia tardía.

En preemergencia existió un solo pedido de evaluación, sin embargo, como se había acordado en el protocolo de evaluación que esta situación no se contemplaría, no se condujo el ensayo correspondiente a la época solicitada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios fueron sembrados sobre un suelo de la Unidad La Charqueada, cuyo

^{1/} INIA Treinta y Tres

análisis presentó los siguientes resultados:

Análisis de suelos - Evaluación de herbicidas. Paso de la Laguna 2006-07

pH(H ₂ O)	C.O.* %	P (Bray 1) ppm	K meq/100g
5,2	1,14	7,6	0,17

M.O.% = C.O. x 1,724; Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Agua. INIA La Estanzuela.

Los ensayos fueron sembrados en líneas, a 0,17 m de separación, el 19-Oct-06. Se varió la época de aplicación de los tratamientos, de acuerdo al diferente estado de desarrollo de las malezas, desde la postemergencia temprana y postemergencia tardía.

Se utilizó la variedad INIA Tacuarí, la que fue sembrada a razón de 650 semillas viables/m², realizándose un baño para emparejar la emergencia de las plántulas de arroz.

Se fertilizó en la siembra con 120 kg/ha de 18-46-0 en el surco y se realizaron posteriormente dos coberturas de urea de 50 kg/ha cada una.

Para realizar los tratamientos se utilizó un equipo presurizado con anhídrido carbónico, regulado para aplicar 140 l/ha de solución. La barra de aplicación dispone de 4 picos con pastillas de abanico plano Teejet 8002.

Las soluciones de herbicidas fueron preparadas el mismo día de las aplicaciones, con agua proveniente del río, sin sedimentos ni restos orgánicos en suspensión.

Se usó en todos los casos el diseño de bloques al azar con tres repeticiones, utilizándose parcelas de 2,24 m de ancho por 10 m de largo. El ancho efectivo de las aplicaciones fue de 2,1 m, por lo que entre dos tratamientos siempre quedó una pequeña franja lateral sin aplicación. A la cosecha se desbordó 1 m en las cabeceras de cada parcela y se cosecharon las ocho hileras centrales.

En forma previa a la aplicación de los tratamientos se realizaron conteos de la población de capín, lanzando al azar dos cuadrados de (0,3 x 0,3) m², en todas las parcelas utilizadas. Se describió simultáneamente el estado de desarrollo de las plantas que fueron contadas.

En este año agrícola se evaluó visualmente el grado de control de capín en 2 oportunidades: en el mes de febrero y a la cosecha.

Para la categorización del control, se utilizó una escala, que consta de cinco grados: 0 significa sin control; 1 control pobre; 2-3 regular a bueno; 3-4 bueno a muy bueno; 4-5 muy bueno a excelente.

La toxicidad de los productos sobre el cultivo de arroz, se evalúa visualmente por muerte de plántulas, malformaciones de hojas o macollos, cambio en el color de las hojas, detención del crecimiento, atrasos en la floración y madurez fisiológica.

De acuerdo a los muestreos realizados, la población de malezas en estos ensayos en los momentos de aplicación de los distintos tratamientos varió entre 198 y 194 plantas/m² (postemergencia temprana y tardía respectivamente).

En el cuadro 1 se presentan los productos utilizados en la evaluación para control de capín 2006-07.

Cuadro 1. Nombre comercial, empresa solicitante de la evaluación, nombre común y concentración de ingrediente activo (i.a.) de los productos evaluados en 2006-07

Nombre comercial	Empresa solicitante	Nombre común	i.a.g/kg o g/l
Aura	INIA	clefoxidim	200
Bypex	Tafirel	bispiribac	400
Bispirilan	Lanafil	bispiribac	400
Bispiriné	Cibeles	bispiribac	400
Biprum 40 SC	Agro Internacional	bispiribac	400
Capinex 75	Tafirel	quinclorac	500
Clomanex	Tafirel	clomazone	480
Clomazone Agrin	Agro internacional	clomazone	480
Cibelcol	Cibeles	clomazone	480
Command CE	INIA	clomazone	480
Cyperex	Tafirel	pirazosulfuron	100
Exocet 250	Cibeles	quinclorac	250
Facet SC	INIA	quinclorac	250
IRPROP 48	Lage & Cía	orthosulfamuron + propanil	12,5 + 600
Nominee	INIA	bispiribac	400
Propanil 48	INIA	propanil	480
Quinclogan 50 WG	Lanafil	quinclorac	500
Quinclorac 250	INIA	quinclorac	250

Postemergencia temprana

Como sucede todos los años, es en esta época donde se recomienda realizar las aplicaciones de herbicidas para lograr una mayor eficiencia de control, donde se recibe la mayor cantidad de solicitudes de evaluación.

En esta oportunidad se solicitó la evaluación de 10 tratamientos, que fueron estudiados junto a 3 testigos químicos y otro sin aplicación de productos. Los testigos químicos consistieron en una mezcla de tanque de Nominee + Command + Plurafac (0,093 + 0,83 + 0,46 l/ha), Aura + Command + Dash (0,6 + 0,7 l/ha + 0,5%) y una de Propanil 48 + Command + Facet (4,0 + 0,7 + 1,5 l/ha).

Entre los tratamientos evaluados fueron aplicadas mezclas triples de propanil + clomazone + quinclorac en base a distintos productos comerciales y una mezcla doble de bispiribac con clomazone con diferentes fuentes de ambos principios activos. Además, por segundo año consecutivo se evaluó IRPROP 48 (orthosulfamuron + propanil formulados juntos) sólo y en mezcla de tanque con clomazone.

Los tratamientos fueron aplicados el 22-Nov-06 sobre una población promedio de 194

plantas de capin /m², presentándose el detalle del estado de desarrollo de los capines al momento de aplicarse los productos en el cuadro 2.

Cuadro 2. Herbicidas en postemergencia temprana. Porcentaje de plantas de capín con distinto desarrollo

Estado vegetativo				
Número de hojas por planta				
1	2	3	4-5	Total
1,2	9,4	29,7	39,3	79,6
Número de macollos por planta				
1	2	3	= >4	Total
7,5	8,2	4,5	0,2	20,4

Se realizó la cobertura de urea (50 kg/ha) al macollaje el 28-Nov-06 y la correspondiente al primordio el 27-Dic-06. Las parcelas del ensayo se inundaron el 24-Nov-06 (2 días después de aplicados los tratamientos).

Postemergencia tardía

En este experimento se evaluaron diferentes tratamientos, compuestos de herbicidas en mezclas de tanque de dos productos.

Se incluyeron los herbicidas bispiribac en mezcla con quinclorac de distintos productos acompañados por dos testigos químicos.

Éstos fueron las mezclas de tanque de Facet (1,5 l/ha) con Nominee + Plurafac (0,1 + 0,5 l/ha) por un lado y con Aura + Dash (0,6 l/ha + 0,5%) por otro, además, de un testigo absoluto sin aplicación de herbicidas.

Los tratamientos de herbicidas se asperjaron el 29-Nov-06 y en el cuadro 3 se presenta en detalle el estado de desarrollo de los capines al momento de aplicarse los productos existiendo una población de capines de 198 plantas/m².

Se realizó la cobertura de urea (50 kg/ha) al macollaje el 01-Dic-06 y la correspondiente al primordio el 27-Dic-06, procediéndose a inundar el ensayo el mismo día que la aplicación de la urea la macollaje (2 días después de aplicar los productos).

Cuadro 3. Herbicidas en postemergencia tardía. Porcentaje de plantas de capín con distinto desarrollo

Estado vegetativo				
Número de hojas por planta				
1	2	3	4-5	Total
0,1	2,6	6,9	28,6	38,2
Número de macollos por planta				
1	2	3	= >4	Total
15,8	16,8	12,5	16,7	61,8

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Postemergencia Temprana

En el cuadro 4 se presentan los registros obtenidos en las lecturas de control con los resultados de los respectivos análisis estadísticos.

En la apreciación visual de control temprana (febrero) los tratamientos correspondiente a IRPROP 48 y al testigo sin aplicación de herbicidas presentaron notas de control inferiores significativamente al resto de los tratamientos. Los demás tratamientos no difirieron entre sí variando en un rango de 3,2 a 5,0.

En cuanto a la lectura a la cosecha, lo que se mantiene con respecto a la lectura de temprana es que el testigo sin aplicación y el tratamiento de IRPROP 48 aplicado sólo no difieren significativamente entre ellos, presentando un control similar al IRPROP 48 mezclado con quinclorac. Varios tratamientos mostraron un control superior 3,5 no difiriendo entre sí, otro mostró un comportamiento intermedio (nota de 3,1) y otros obtuvieron lecturas por debajo de 3, sin embargo, esas diferencias no se expresan en los rendimientos logrados.

Cuadro 4. Evaluación de herbicidas en Postemergencia Temprana. Lecturas de control de capín. Unidad Experimental Paso de la Laguna, 2006-07

Productos comerciales	Dosis* (l ó kg/ha)	Control de capín	
		Febrero	Cosecha
Bypex 40 + Clomanex + Adherex	0,1 + 0,8 + 0,15	4,1 a	2,8 cde
Capinex 75 + Clomanex +Cyperex + Adherex	0,35 + 1 + 0,2 + 0,15	4,9 a	3,5 abcde
Clomazone Agrin + Quinclorac Agrin + Propanil 48 + Accordis	0,8 + 1,5 + 4 + 0,5	4,9 a	4,4 abc
Biprum 40 SC + Clomazone Agrin + Accordis	0,1 + 1 + 0,5	4,7 a	4,1 abcd
Bispyriné + Cibelcol + Hyspray	0,1 + 0,9 + 0,5	5,0 a	4,4 abc
Exocet + Cibelcol + Propanil + Hyspray	1,6 + 0,8 + 4 + 0,5	4,3 a	3,1 bcde
IRPROP 48 + Coady. exp	5 + 0,03	1,1 b	0,9 fg
IRPROP 48 + quinclorac 250 + Coady. exp	5 + 1,2 + 0,03	3,2 a	2,4 ef
IRPROP 48 + clomazone + Coady. exp	5 + 0,8 + 0,03	4,2 a	2,7 de
Nominee + Command + Plurafac	0,093 + 0,83 + 0,46	5,0 a	4,7 ab
Aura + Command + Dash	0,6 + 0,7 + 0,5%	5,0 a	5,0 a
Propanil 48 + Command + Facet SC	4 + 0,7 + 1,5	4,9 a	4,3 abcd
Testigo sin aplicación	-	0,0 b	0,0 g
Media		3,9	3,2
C.V.%		16,84	17,09
Significación Bloques		0,2038	0,1680
Significación Tratamientos		<0,0001	<0,0001
Tukey_{0,05}		2,0	1,6

*l ó kg = litros o kilogramos por hectárea

Lectura de control. 0=sin control; 1-2=control pobre, 2-3=regular a bueno, 3-4=bueno a muy bueno, 4-5=muy bueno a excelente. Las medias seguidas por la(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey al 5%.

En el cuadro 5, se observa que los rendimientos de arroz obtenidos están más estrechamente asociados con la lectura temprana.

Así lo dejan ver las correlaciones obtenidas entre las lecturas de control temprana y a la cosecha con el rendimiento de arroz siendo de $r=0,81$ (Prob<0,0001) y $r=0,69$ (Prob<0,0001), respectivamente.

En otros años la incidencia de la enfermedades del tallo que siempre se observan en manchones en ciertas partes de las parcela, variando de bloque a bloque, afectan la correlación deprimiendo el rendimiento en parcelas con buen control.

Sin embargo, en este año se observaron áreas variables afectadas por enfermedades del tallo y la presencia de espiga erecta en muchas parcelas, aunque no se apreció un efecto en el rendimiento de las parcelas en cuestión. En cambio, se encontró una correlación de magnitud media entre la población inicial de capín antes de la aspersión de los tratamientos y el rendimiento de arroz ($r=-0,44$; prob<0,0054) que muestra que en las parcelas que había más capín habría una tendencia a presentar rendimientos más bajos dentro del rango de muy buenos rendimientos logrados.

Cuadro 5. Evaluación de herbicidas en Postemergencia Temprana. Rendimiento de arroz kg/ha). Unidad Experimental Paso de la Laguna, 2006-07

Productos comerciales	Dosis* (l ó kg/ha)	Rendimiento Arroz kg/ha
Bypex 40 + Clomanex + Adherex	0,1 + 0,8 + 0,15	8.919 a
Capinex 75 + Clomanex +Cyperex + Adherex	0,35 + 1 + 0,2 + 0,15	9.313 a
Clomazone Agrin + Quinclorac Agrin + Propanil 48 + Accordis	0,8 + 1,5 + 4 + 0,5	9.320 a
Biprum 40 SC + Clomazone Agrin + Accordis	0,1 + 1 + 0,5	8.319 a
Bispyriné + Cibelcol + Hyspray	0,1 + 0,9 + 0,5	7.845 a
Exocet + Cibelcol + Propanil + Hyspray	1,6 + 0,8 + 4 + 0,5	9.462 a
IRPROP 48 + Coady. exp	5 + 0,03	4.483 b
IRPROP 48 + quinclorac 250 + Coady. exp	5 + 1,2 + 0,03	9.059 a
IRPROP 48 + clomazone + Coady. exp	5 + 0,8 + 0,03	8.967 a
Nominee + Command + Plurafac	0,093 + 0,83 + 0,46	7.978 a
Aura + Command + Dash	0,6 + 0,7 + 0,5%	8.761 a
Propanil 48 + Command + Facet SC	4 + 0,7 + 1,5	8.781 a
Testigo sin aplicación	-	1.194 c
Media		7.877
C.V.%		11.8
Significación Bloques		0.2513
Significación Tratamientos		<0.0001
Tukey_{0,05}		2.780

*l ó kg = litros o kilogramos por hectárea

Lectura de control. 0=sin control; 1-2=control pobre, 2-3=regular a bueno, 3-4=bueno a muy bueno, 4-5=muy bueno a excelente. Las medias seguidas por la(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey al 5%.

Queda la impresión de que en la apreciación visual de control a la cosecha, se evalúa muy severamente las notas intermedias de control, de manera que se pierde asociación entre la lectura a la cosecha y el rendimiento, siempre y cuando que ningún otro factor adicional esté interfiriendo con el mismo.

Postemergencia Tardía

A continuación, en el cuadro 6, se presentan los resultados obtenidos de control en la lectura temprana, a la cosecha del arroz y sus respectivos análisis estadísticos.

Cuadro 6. Evaluación de herbicidas en Postemergencia Tardía. Lecturas de control de capín. Unidad Experimental Paso de la Laguna, 2006-07

Productos comerciales	Dosis (Lo kg/ha)	Control capín	
		Febrero	Cosecha
Bispiriné + Exocet + Hyspray	0,12 + 1,6 + 0,5	2,9 b	2,6 c
Bispirilan + Quinclogan + Exit	0,1 + 0,6 + 0,5	3,8 ab	3,0 b
Bispirilan + Quinclogan + Exit	0,1 + 0,75 + 0,6	3,7 ab	2,8 bc
Nominee + Facet + Plurafac	0,1 + 1,5 + 0,5	5,0 a	4,9 a
Aura + Facet SC + Dash	0,6 + 1,5 + 0,5%	5,0 a	4,8 a
Testigo sin aplicación	-	0,2 c	0,1 d
Media		3,4	3,0
C.V.%		15,8	4,1
Significación Bloques		0,8434	0,2061
Significación Tratamientos		<0,0001	<0,0001
Tukey_{0,05}		1,5	0,3

*l ó kg = litros o kilogramos por hectárea

Lectura de control. 0=sin control; 1-2=control pobre, 2-3=regular a bueno, 3-4=bueno a muy bueno, 4-5=muy bueno a excelente. Las medias seguidas por la(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey al 5%.

En general, el promedio de control obtenido fue superior a bueno (3,4) y bueno (3,0) para esta época de aplicación en las lecturas de control temprana y a la cosecha, respectivamente.

En cuanto al control de capín, Aura y Nominee mezclado en el tanque mostraron excelentes controles tempranamente y lo mantuvieron hasta la cosecha, mientras que las mezclas de Bispirilan con Quinclogan presentaron notas superiores a bueno no difirieron significativamente de los tratamientos anteriores en la lectura temprana, sin embargo obtuvieron una lectura menor a la cosecha pero siendo diferente estadísticamente de las mezclas con Aura y Nominee. En el caso del Bispiriné con Exocet mostró un control algo por debajo de bueno en la lectura temprana siendo a la cosecha el más bajo difiriendo

significativamente del tratamiento con Bispirilan y la dosis más baja de Quinclogan.

Las correlaciones entre la lectura temprana y a la cosecha con el rendimiento de arroz fueron de $r=0,92$ (Prob $<0,0001$) y $r=0,89$ (Prob $<0,0001$), respectivamente.

Se debe realizar la salvedad de que existió un porcentaje de la población de plantas de panicum (*Panicum dithochomiflorum*) que estaban más grandes que en el ensayo de postemergencia temprana y que escaparon en diferente grado al control de los tratamientos cuando incluían bispiribac en la mezcla.

A continuación en el cuadro 7, se muestran los rendimientos de arroz logrados y el análisis estadístico respectivo.

Cuadro 7. Evaluación de herbicidas en Postemergencia Tardía. Rendimiento de arroz (kg/ha). Unidad Experimental Paso de la Laguna, 2006-07

Productos comerciales	Dosis* (l ó g/ha)	Rendimiento arroz kg/ha
Bispiriné + Exocet + Hyspray	0,12 + 1,6 + 0,5	7.196 ab
Bispirilan + Quinclogan + Exit	0,1 + 0,6 + 0,5	6.320 b
Bispirilan + Quinclogan + Exit	0,1 + 0,75 + 0,6	7.317 ab
Nominee + Facet + Plurafac	0,1 + 1,5 + 0,5	8.048 a
Aura + Facet SC + Dash	0,6 + 1,5 + 0,5%	8.170 a
Testigo sin aplicación	-	0.546 c
Media		6.266
C.V.%		8.35
Significación Bloques		0.0911
Significación Tratamientos		<0.0001
Tukey $_{0.05}$		1.485

*l ó g = litros o kilogramos por hectárea

Lectura de control. 0=sin control; 1-2=control pobre, 2-3=regular a bueno, 3-4=bueno a muy bueno, 4-5=muy bueno a excelente. Las medias seguidas por la(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey al 5%.

Todos los tratamientos evaluados mostraron rendimientos superiores estadísticamente al testigo sin aplicación. Las mezclas de Bispiriné + Exocet y Bispirilan + Quinclogan a la dosis alta no difirieron estadísticamente de las mezclas con Aura y Nominee, presentando la mezcla de Bispirilan y la dosis baja de Quinclogan un rendimiento inferior

estadísticamente y similar a las otras mezclas de Bispirine y Bispirilan.

Es así que en las parcelas tratadas con la mezcla de Bispirilan y Quinclogan a la dosis baja presentaban mayor cantidad de panojas de panicum apareciendo por encima del arroz pudiendo haber contribuido a una reducción en el rendimiento obtenido.

EDUCACIÓN CONTINUA

Enrique Deambrosi^{1/}, Néstor Saldain^{1/}

Dentro de lo que se ha denominado "Educación Continua", en 2004 se inició un nuevo estudio, que plantea por un lado reducir los costos de producción del cultivo y por otro, mantener y fortalecer el criterio de utilización de productos de una forma más amigable con el ambiente. Se pretende obtener mediante una estrategia alternativa la misma eficacia de control de malezas, con aplicación de menores cantidades de herbicidas.

Debe quedar claro que el interés de este estudio no es comparar marcas comerciales, sino establecer las formas y épocas de utilización de los distintos ingredientes activos o de la combinación de ellos, más adecuadas para obtener los mejores resultados.

A medida que se mejora la preparación del suelo, la nivelación de los campos y se comienza también a regar más temprano, algunos productores han comenzado a utilizar con más frecuencia las aplicaciones de clomazone en preemergencia. Ello ofrece muy buen control temprano del capín, lo que permite un crecimiento y desarrollo más favorable del arroz en las primeras etapas. Por otro lado, es creciente el uso de aplicaciones de glifosato en las chacras de arroz, para permitir la eliminación y/o reducción de los laboreos. En algunos casos, en especial si se siembra sin laboreo, no se logran controlar totalmente algunas malezas; como alternativa de manejo temprano de las mismas, podría combinarse la acción de los 2 principios activos (glifosato + clomazone), mediante la aplicación de una mezcla de tanque antes de que emerja el cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Al igual que en las zafras anteriores, el ensayo fue instalado en su tercer año de evaluación sobre un suelo de la Unidad La Charqueada cuyo contenido medio de carbono orgánico era de 1,44%.

^{1/} INIA Treinta y Tres

Se utilizó la variedad INIA Tacuarí, la que fue sembrada el 19.10.06 a razón de 650 semillas viables/m², en líneas separadas 0,17m entre sí.

Se fertilizó en la siembra con 120 kg/ha de 18-46-0 en el surco y se realizaron posteriormente dos coberturas de urea (46% N) de 50 kg/ha cada una (macollaje: 29. 11. 06; elongación de entrenudos: 27.12.06).

En las aplicaciones se utilizó un equipo presurizado con anhídrido carbónico, regulado para aplicar 140 l/ha de solución. La barra de aplicación dispone de 4 picos con pastillas de abanico plano Teejet 8002.

Se usó el diseño de bloques al azar con 9 tratamientos y 3 repeticiones. Se utilizaron parcelas de 2,40 m de ancho por 10 m de largo. A la cosecha las parcelas fueron desbordadas 1m en las cabeceras y se cortaron las 8 hileras centrales.

Se utilizaron 4 tratamientos con aplicaciones de clomazone en preemergencia, seguidas por otras en postemergencia temprana utilizando propanil sólo o con quinclorac, clefoxidim sólo, o bispiribac sólo. Se incluyeron otros 4 tratamientos con aplicaciones en postemergencia temprana; 3 de ellos correspondieron a mezclas dobles de tanque de quinclorac con propanil, o con clefoxidim o con bispiribac, y la cuarta a una mezcla triple de propanil con clomazone y quinclorac. El noveno tratamiento correspondió a un testigo sin utilización de productos.

En el cuadro 1 se presentan los tratamientos manejados. Las aplicaciones de preemergencia fueron realizadas el 20.10.06 (1 días después de la siembra) y las de postemergencia temprana el 24.11.06 (arroz de 2 a 4 hojas). Los productos comerciales utilizados fueron: Command (clomazone), Propanil 48 (propanil), Facet (quinclorac), Aura (clefoxidim) y Nominee (bispiribac).

Cuadro 1. Educación Continua 2006-07 - Tratamientos utilizados

Trat.	Épocas de aplicación y Herbicidas		Dosis (*) l/ha
	Preemergencia	Postemergencia temprana	
1	Command	Propanil 48	1 / 3,7
2	Command	Propanil 48 + Facet SC + Plurafac	1/ 3,3 + 1,3 + 0,54
3	Command	Aura + Dash	1/ 0,64 + 0,5%
4	Command	Nominee + Plurafac	1/ 0,1 + 0,5
5	-	Aura + Facet SC + Dash	(0,6 + 1,2 + 0,5%)
6	-	Nominee + Facet SC + Plurafac	(0,1 + 1,2 + 0,5)
7	-	Propanil 48 + Facet SC + Plurafac	(4 + 1,5 + 0,75)
8	-	Propanil 48 + Facet SC + Command	(4 + 1,3 + 0,8)
9	Testigo sin aplicación	-	-

(*) Las dosis separadas por una barra / significa aplicaciones en secuencia; aquellas expresadas entre paréntesis, corresponden a mezclas de tanque

Para uniformizar la emergencia del arroz se realizó un baño el 26.10.06 y entre el 26 y 30 de octubre se produjeron precipitaciones que alcanzaron los 65 mm. Se inundó definitivamente el cultivo el 29.11.06 (5 días después de realizadas las aplicaciones de postemergencia temprana).

En el día de aplicación de los tratamientos de postemergencia, se realizaron conteos de la población de capín, lanzando al azar 2 cuadrados de (0,3 x 0,3) m² en todas las parcelas utilizadas y se describieron los estados de desarrollo de las plantas que fueron contadas.

Se evaluó en forma visual el grado de control de capín en 2 oportunidades: en febrero y el día de la cosecha. Para la categorización del control, se utilizó una escala, que consta de cinco grados: 0 significa sin control; 1 control pobre; 2-3 regular a bueno; 3-4 bueno a muy bueno; 4-5 muy bueno a excelente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los efectos de los tratamientos de clomazone en preemergencia, pueden ser evaluados en los resultados obtenidos 35 días después, cuando se realizaron los conteos de malezas el día de las aplicaciones postemergentes.

En el cuadro 2 se presentan las cantidades de malezas y su estado de desarrollo, considerando el ensayo en general y luego agrupando por un lado los tratamientos que no recibieron la aplicación del preemergente y por otro los restantes.

La población de capín en general fue de 101 pl/m²; en las parcelas que no recibieron aplicaciones del preemergente se encontraban 181 pl/m² y en aquellas donde se aplicó clomazone 0,5 pl/m². En relación al estado de desarrollo, en aquellos lugares donde no se aplicó clomazone el 93% de los capines presentaba 3 hojas o más, estando el 31% ya macollado. En las parcelas tratadas con preemergente, el estado era de 3 hojas; cabe destacar que en 23 de los 24 muestreos realizados en este último grupo, no se encontró malezas.

Cuadro 2. Cantidad y estado de desarrollo de las malezas al tiempo de aplicación de los herbicidas de postemergencia temprana en tratamientos que recibieron o no aplicaciones de preemergente. Educación Continua, Unidad Experimental Paso de la Laguna, 2006-07

Grupo	Porcentaje de plantas con									Nro. de plantas por m ²
	Número de hojas					Número de macollos			Total	
	1	2	3	4	5	1	2	3-4		
General	0,0	6,5	28,2	16,1	18,4	9,4	14,5	6,9	100	100,8
Sin clomazone	0,0	6,5	28,0	16,2	18,4	9,4	14,5	6,9	100	181,1
Con clomazone	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	0,5

En el cuadro 3 se pueden observar los resultados obtenidos en los análisis estadísticos de los registros de rendimientos y lecturas de control. En la lectura intermedia, en general se observaban muy buenos controles (superiores a 3,5), excepto en el tratamiento (propanil+quinclorac). Varios tratamientos mantuvieron hasta la cosecha

su eficacia de control, manteniéndose 6 de los 8 con índices superiores a 4; todos ellos fueron estadísticamente superiores al testigo sin aplicación. La mezcla (Propanil + Facet + Plurafac) y la triple (Propanil + Facet +

Command) aplicadas en postemergencia ofrecieron menor control que el grupo de los mejores tratamientos.

Cuadro 3. Educación Continua. Lecturas de control de *Echinochloa spp.* (capín) y rendimiento. Unidad Experimental Paso de la Laguna, 2006-07

Tratamientos Número y herbicidas (*)	Dosis l/ha	Control febrero	Control cosecha	Rendimiento kg/ha
1. Command / Propanil 48	1,0 / 3,7	5,0 a	4,8 a	9.497 a
2. Command / Propanil +Facet +Plurafac	1 / (3,3+ 1,3+ 0,54)	4,9 a	4,8 a	9.470 a
3. Command / Aura + Dash	1,0 / (0,64+ 0,5%)	5,0 a	5,0 a	9.044 a
4 Command / Nominee+ Plurafac	1,0 / (0,1+ 0,5)	5,0 a	5,0 a	8.985 a
5. Aura + Facet + Dash	(0,6+ 1,2+ 0,5%)	5,0 a	4,8 a	9.332 a
6. Nominee + Facet + Plurafac	(0,1+ 1,2+ 0,5)	5,0 a	5,0 a	9.447 a
7. Propanil 48 + Facet + Plurafac	(4,0+ 1,5+ 0,75)	2,6 c	2,2 b	8.821 a
8. Propanil 48+Facet+Command	(4,0+ 1,3+ 0,8)	3,6 b	2,6 b	9.778 a
9 Testigo sin aplicación	-	0,1 d	0,0 c	1.906 b
Media		4,0	3,8	8.475
C.V.%		4,6	4,3	10,4
Significación Bloques		0,253	0,340	0,041
Significación Tratamientos		0,000	0,000	0,000
Cuadrado Medio del error		0,034	0,027	0,779
Tukey _{0,05}		0,5	0,5	2.563

Lectura de control: 0=sin control, 1-2=control pobre, 2-3=regular a bueno, 3-4=bueno a muy bueno, 4-5=muy bueno a excelente. Las medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey (5%).

(*) La barra significa aplicaciones en secuencia: preemergencia / postemergencia; las dosis expresadas entre paréntesis, corresponden a mezclas de tanque

Con un coeficiente de variación de 10,4%, y un promedio de rendimientos de 8.475 kg/ha de arroz, el análisis estadístico revela que en todos los tratamientos con aplicación de herbicidas, se cosechó más arroz que en el testigo y que no existen diferencias entre ellos. Si no se considera el testigo, existe un rango entre el máximo y mínimo rendimiento obtenido de sólo un 10%; dentro del mismo, nuevamente los tratamientos 1 y 2 (secuencias de clomazone con sólo propanil, o con propanil+quinclorac) se ubican en los

primeros puestos de rendimiento y a diferencia de otros años, la mezcla triple propanil+quinclorac+clomazone se ubicó al tope de la tabla.

En las figuras 1 y 2 se pueden observar en forma gráfica la evolución de los controles y los rendimientos obtenidos. Los análisis de correlación de las lecturas de control intermedio y final con los rendimientos mostraron coeficientes similares a los obtenidos en la zafra anterior ($r= 0,82$ y $0,74$ respectivamente; probabilidad: 0,000).

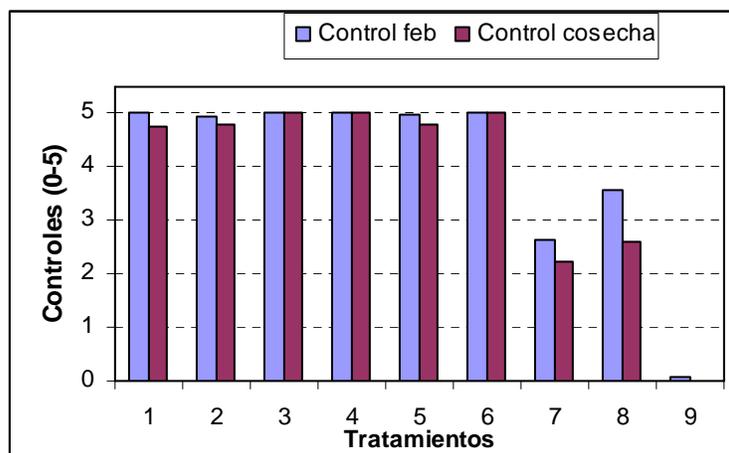


Figura 1. Educación Continua. Controles intermedio y final de capín. Paso de la Laguna, 2006-07.

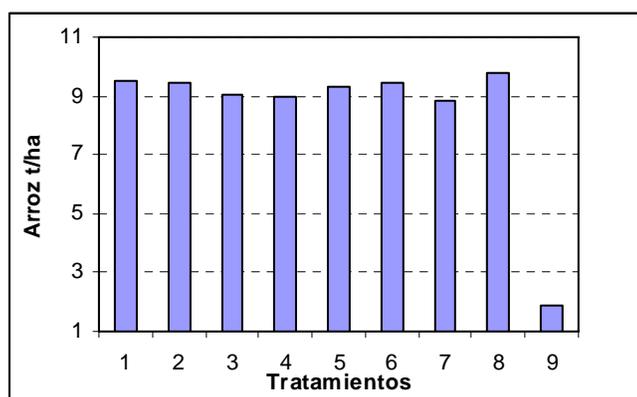


Figura 2. Educación Continua. Rendimiento. Paso de la Laguna 2006-07.

EDUCACIÓN CONTINUA - ANÁLISIS COMBINADO DE 3 AÑOS

Enrique Deambrosi^{1/}, Néstor Saldain^{1/}

En la segunda etapa de lo que se ha denominado “Educación Continua”, en la zafra 2004 se inició este estudio que plantea, por un lado reducir los costos de producción del cultivo y por otro, mantener y fortalecer el criterio de utilización de productos de una forma más amigable con el ambiente.

Mediante una estrategia alternativa se pretende obtener la misma eficacia de control de *Echinochloa spp.*, con aplicación

de menores cantidades de herbicidas. Para ello, se planteó comparar los efectos de control y también sobre los rendimientos, de 4 manejos de herbicidas que incluyen secuencias de aplicación en pre y post emergencia con 4 tratamientos de postemergencia, cuyos efectos de control de capín son normalmente conocidos.

No es un objetivo del trabajo contrastar secuencias versus aplicaciones postemergentes en forma independiente de los productos utilizados, sino evaluar la posible combinación de algunos productos

^{1/} INIA Treinta y Tres

que permita reducir la cantidad total de ingredientes activos a ser aplicados sobre el cultivo, manteniendo y si fuera posible mejorando la eficacia de control conocida.

La humedad del suelo al momento de aplicación del herbicida y en los días sucesivos, es una condicionante muy importante de la eficacia de control de los productos preemergentes. El productor de arroz en general no se preocupa en la siembra por la humedad del suelo, como lo hace un agricultor de cultivos de secano. La importancia que tiene para el arrocero poder sembrar el cultivo en pocos días, ligado directamente al impacto de la época de siembra en la edificación del potencial productivo por un lado, el hecho de que se utilice una cantidad de semilla superior a la necesaria por otro y la posibilidad de dar un baño (o riego rápido) en el caso de que se precise para uniformizar las condiciones de emergencia de las plántulas, son razones que motivan esa falta de preocupación por la humedad. En la medida que se van adoptando nuevas prácticas de manejo, buscando maximizar los beneficios y retornos de los insumos utilizados, lo que en definitiva contribuye a la rentabilidad del negocio, es preciso comenzar a ajustar algunos mecanismos, a los que no se prestaba atención. Dependiendo de la humedad existente en el suelo, la posibilidad de dar un baño para favorecer la acción del herbicida preemergente antes de inundar el cultivo, es una de las posibles medidas a incorporar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las evaluaciones fueron realizadas en las zafra 2004-05, 2005-06 y 2006-07, tratándose en general de utilizar una misma metodología de trabajo.

Se sembró el cultivar INIA Tacuarí, el de menor competitividad entre las 3 variedades más sembradas en la actualidad en el país. El motivo de dicha selección, fue buscando maximizar las diferencias entre la eficacia de control de la maleza de los productos y/o combinación de los mismos. Probablemente si se utilizara El Paso 144 o INIA Olimar en estas evaluaciones, los resultados podrían ser diferentes. La

combinación de una variedad competitiva con la selección de un tratamiento eficaz de control, sería la decisión correcta a utilizar en un manejo integrado del cultivo, para una situación que se presuma complicada desde el punto de vista de alta infestación de malezas.

Las fechas de siembra utilizadas en los trabajos fueron diferentes en los distintos años: 23 de noviembre en el 2004, 1º de noviembre en el 2005 y 19 de octubre en el 2006. También fue distinto el intervalo en días entre las siembras y las aplicaciones de los herbicidas preemergentes: 6 días en el primer caso, 7 en el segundo y 1 en el tercero.

Las aplicaciones en postemergencia se realizaron: 24, 22 y 34 días después de los tratamientos preemergentes, para cada zafra respectivamente. El mismo día en que se realizaron las aplicaciones postemergentes, se hicieron conteos de la población de malezas existente en esa época y descripción de su estado de desarrollo.

De acuerdo a la humedad existente en el suelo, se dieron baños, antes de establecer la inundación definitiva: 3 en el 2004, 2 en el 2005 y 1 en el 2006; cabe aclarar que en esta última zafra entre el 26 y 30 de octubre se produjeron precipitaciones que alcanzaron los 65 mm. Las fechas de inundación respectivas fueron: 23 de diciembre, 30 de noviembre y 24 de noviembre.

Se fertilizó en la siembra con 120 kg/ha de 18-46-0 en el surco y se realizaron posteriormente dos coberturas de urea (46% N), una al comienzo de macollaje y la segunda en la elongación de entrenudos.

En las aplicaciones se utilizó un equipo presurizado con anhídrido carbónico, regulado para aplicar 140 l/ha de solución. La barra de aplicación dispone de 4 picos con pastillas de abanico plano Teejet 8002.

Se usó el diseño de bloques al azar con 9 tratamientos y 3 repeticiones. Se utilizaron parcelas de 9 o 10 m de largo. A la cosecha las parcelas fueron desbordadas en las

cabeceras y se cortaron las 8 hileras centrales.

Se utilizaron 4 tratamientos con aplicaciones de clomazone en preemergencia, seguidas por otras en postemergencia temprana utilizando propanil sólo o con quinclorac, clefoxidim sólo, o bispiribac sólo. Se incluyeron otros 4 tratamientos con aplicaciones en postemergencia temprana; 3 de ellos correspondieron a mezclas dobles de tanque de quinclorac con propanil, o con clefoxidim o con bispiribac, y la cuarta a una mezcla triple de propanil con clomazone y quinclorac. El noveno

tratamiento correspondió a un testigo sin utilización de productos.

En el cuadro 1 se presentan los tratamientos evaluados, con las respectivas marcas comerciales utilizadas para los distintos ingredientes activos: Command (clomazone), Pílon o Propanil 48 (propanil), Aura (clefoxidim), Nominee (bispiribac) y Facet SC (quinclorac); en algunos tratamientos se agregó Plurafac o Dash. Las dosis que aparecen en la última columna son las que se pretendió aplicar; por pequeños errores no resultaron exactamente iguales todos los años.

Cuadro 1. Educación Continua. Tratamientos utilizados. Análisis combinado de 3 años

Tratamiento	Épocas de aplicación y Herbicidas		Dosis (*) l/ha
	Preemergencia	Postemergencia temprana	
1	Command	Pílon (o Propanil 48)	1,0 + (4,0)
2	Command	Pílon (Propanil 48)+Facet+ Plurafac	1,0 + (3,0 + 1,2 + 0,5)
3	Command	Aura + Dash	1,0 + (0,6 + 0,5%)
4	Command	Nominee + Plurafac	1,0 + (0,1 + 0,5)
5	-	Aura + Facet + Dash	(0,6 + 1,2 + 0,5%)
6	-	Nominee + Facet + Plurafac	(0,1 + 1,2 + 0,5)
7	-	Pílon (Propanil)+ Facet + Plurafac	(4,0+1,5+0,7)
8	-	Pílon (Propanil)+ Facet + Command	(4,0+1,3+0,8)
9	Testigo sin aplicación-		-

(*) Las dosis expresadas entre paréntesis, corresponden a las aplicaciones de postemergencia temprana

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se presentan las poblaciones de capín encontradas en los distintos años y sus estados de desarrollo (promedio de todas las parcelas), en los momentos de aplicación de los tratamientos postemergentes. Se pueden observar claras diferencias, existiendo una mayor cantidad de malezas y a su vez grados de desarrollo más avanzados en la última zafra. Los promedios de plantas de capín/m² registrados en esa época, fueron de: 31, 100 y 101 en 04-05, 05-06 y 06-07 respectivamente.

En las figuras 2, 3 y 4 se presenta la información de la misma forma que en la anterior, pero agrupando las parcelas en 2

categorías según hubieran o no recibido aplicaciones en preemergencia. Se puede observar en las 3 situaciones poblaciones de malezas más altas, con plantas de mayor desarrollo, donde no se realizaron aplicaciones de clomazone. En los 3 años se encontraron en este último grupo, plantas que habían iniciado el macollaje, mientras que la acción del preeemergente se reflejaba no sólo en la existencia de un menor número de individuos, sino que aquellos que habían escapado a su acción presentaban no más de 5 hojas (año 2004). En la última zafra, donde la aplicación de preemergencia se realizó al día siguiente de la siembra y se dispuso de buena humedad en el suelo, el promedio obtenido en las parcelas con clomazone fue inferior a 1 capín/m², el que presentaba 3 hojas.

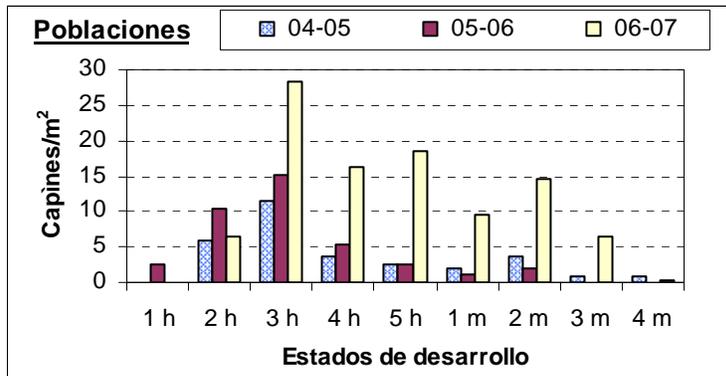


Figura 1. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafas. Poblaciones de capín (promedio de todas las parcelas) al momento de realizarse las aplicaciones en postemergencia

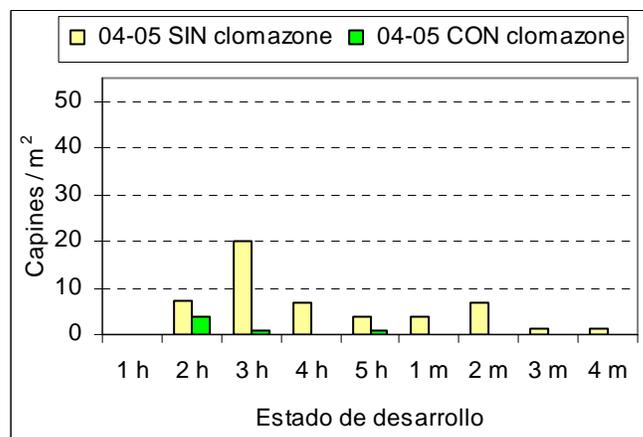


Figura 2. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafas. Poblaciones de capín promedio en parcelas con y sin aplicaciones del preemergente, al momento de realizarse las aplicaciones en postemergencia. Zafra 2004-05

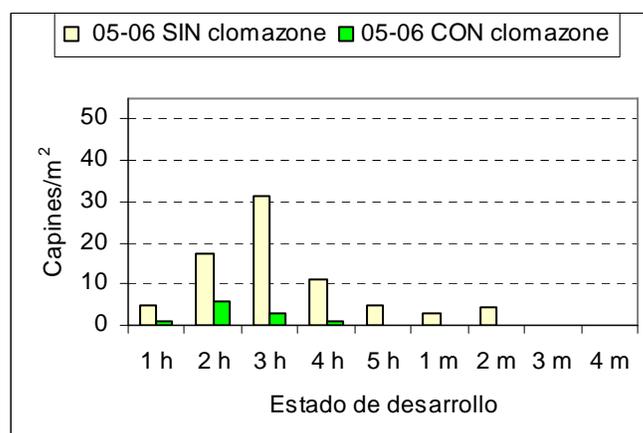


Figura 3. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafas. Poblaciones de capín promedio en parcelas con y sin aplicaciones del preemergente, al momento de realizarse las aplicaciones en postemergencia. Zafra 2005-06

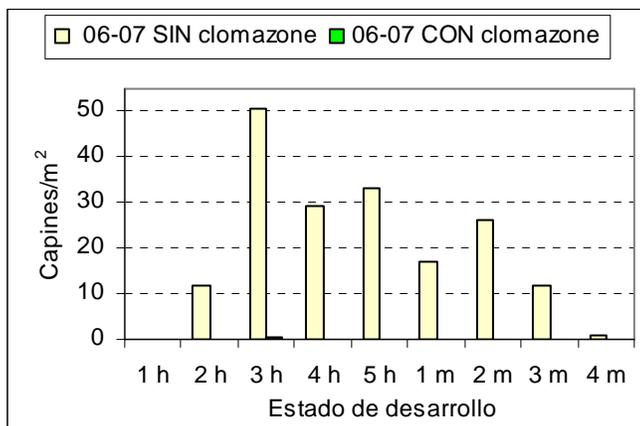


Figura 4. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafras. Poblaciones de capín promedio en parcelas con y sin aplicaciones del preemergente, al momento de realizarse las aplicaciones en postemergencia. Zafra 2006-07

Se realizaron análisis conjuntos de la información generada en los 3 años, en control de malezas en el mes de febrero y previo a la cosecha y de los rendimientos obtenidos. En los análisis de las 3 variables se encontró significación estadística de la interacción entre “zafra y tratamientos”,

indicando que sus efectos no resultaron iguales en todas las situaciones y por lo tanto deben ser considerados en particular, dentro de cada zafra. En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos en los análisis estadísticos realizados.

Cuadro 2. Educación Continua. Análisis combinados de lecturas de control (febrero y cosecha) y rendimiento

Fuente de variación	Control febrero	Control cosecha	Rendimiento
Zafra	0,004	0,041	0,000
Tratamiento	0,000	0,000	0,000
Zafra x tratamiento	0,000	0,023	0,000
Media	4,2	3,7	8,102
C.V.%	7,3	9,9	9,4
Cuadrado Medio del error	0,095	0,135	0,579

Las lecturas de control tempranas resultaron de mayor promedio que las finales y de menor variación (C.V.%: 7,3 y 9,9 respectivamente). El promedio de rendimientos obtenido en los 3 años fue de 8.102 kg/ha, con un coeficiente de variación bajo (9,4%), tratándose de un ensayo de herbicidas. Ello en cierta forma estaría indicando la consistencia de los controles y por consecuencia sus efectos en los rendimientos.

En los cuadros 3 y 4 se presentan las separaciones de medias correspondientes a las lecturas de control de la maleza y rendimientos respectivamente según la zafra considerada, según el test de Tukey al 5%. Para evitar confusiones en su interpretación, en ambos cuadros las letras indican diferencias entre tratamientos dentro de cada columna en particular (no entre valores de una misma fila). Para visualizar en forma gráfica el distinto comportamiento observado en los distintos años en lecturas de control, se presentan las figuras 5 y 6.

Cuadro 3. Educación Continua. Análisis combinado. Lecturas de control de *Echinochloa spp.* (febrero y cosecha) en las distintas zafras

Tratamientos	Control febrero			Control cosecha		
	2004-05	2005-06	2006-07	2004-05	2005-06	2006-07
1	4,8 a	4,9 a	5,0 a	3,5 b	4,1 ab	4,8 a
2	5,0 a	5,0 a	4,9 a	4,3 a	4,4 a	4,8 a
3	5,0 a	5,0 a	5,0 a	4,9 a	5,0 a	5,0 a
4	5,0 a	5,0 a	5,0 a	4,9 a	5,0 a	5,0 a
5	4,9 a	5,0 a	5,0 a	4,9 a	4,4 a	4,8 a
6	5,0 a	5,0 a	5,0 a	4,9 a	5,0 a	5,0 a
7	3,2 b	4,3 a	2,6 c	2,1 c	2,6 c	2,2 b
8	3,4 b	5,0 a	3,6 b	2,2 bc	3,1 bc	2,6 b
9	0,6 c	2,1 b	0,1 d	0,2 d	0,8 d	0,0 c
Media	4,1	4,6	4,0	3,6	3,8	3,8
CV %	9,5	6,8	4,6	12,4	11,3	4,3
Tukey _{0,05}	1,1	0,9	0,5	1,3	1,2	0,5

Lectura de control: 0=sin control, 1-2=control pobre, 2-3=regular a bueno, 3-4=bueno a muy bueno, 4-5=muy bueno a excelente. Dentro de una misma zafra (columna), las medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey al 5%.

Cuadro 4. Educación Continua. Análisis combinado. Rendimientos en las distintas zafras

Tratamientos	Rendimiento (t/ha)		
	2004-05	2005-06	2006-07
1	7,629 a	10,065 a	9,497 a
2	7,597 ab	10,187 a	9,470 a
3	6,751 abc	10,422 a	9,044 a
4	7,538 ab	9,366 a	8,985 a
5	6,701 abc	9,686 a	9,332 a
6	7,342 ab	9,289 a	9,447 a
7	5,113 c	9,683 a	8,821 a
8	5,441 bc	9,910 a	9,778 a
9	2,872 d	6,891 b	1,906 b
Media	6,332	9,500	8,475
CV %	11,9	6,6	10,4
Tukey _{0,05}	2,179	1,825	2,563

Dentro de una misma zafra (columna), las medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey al 5%.

El control final obtenido a la cosecha con el tratamiento 1 (secuencia de clomazone con sólo propanil) fue menor el primer año, en relación a los correspondientes del grupo 3-4-5-6 (clefoxidim o bispiribac, sólo o con quinclorac). En el cuadro 3 y en ambas figuras se nota una lectura de control final menor en los tratamientos 7 y 8, que corresponden a las mezclas doble y triple de propanil con quinclorac y propanil-

quinclorac-clomazone; sin embargo, se aprecia que la magnitud de esas diferencias fue distinta según la zafra que se considere. En 2005-06 las lecturas de control en dichos tratamientos son mayores, pero también se puede observar que los puntajes asignados al testigo sin aplicación fueron superiores en relación a los otros 2 años.

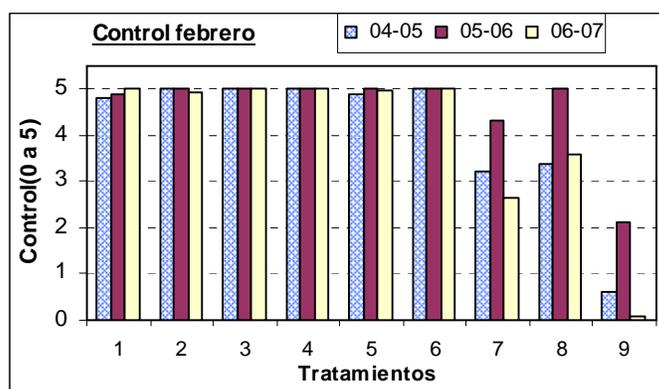


Figura 5. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafras. Lecturas de control (0 a 5) realizadas en febrero.

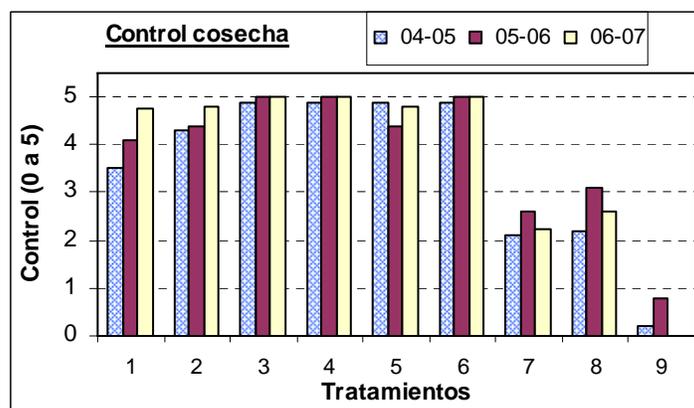


Figura 6. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafras. Lecturas de control (0 a 5) realizadas en la cosecha.

En las figuras 7, 8 y 9 se presentan en forma conjunta los resultados obtenidos en las 3 variables, a los efectos de poder visualizar si realmente las diferencias observadas en control en los distintos años se trasladaron a los rendimientos obtenidos. En los 3 casos, los análisis de

correlación entre las lecturas de control y los rendimientos mostraron muy alta significación estadística (Cuadro 5). La lectura temprana (febrero) siempre mostró un coeficiente de correlación más alto, que la realizada al momento de cosecha.

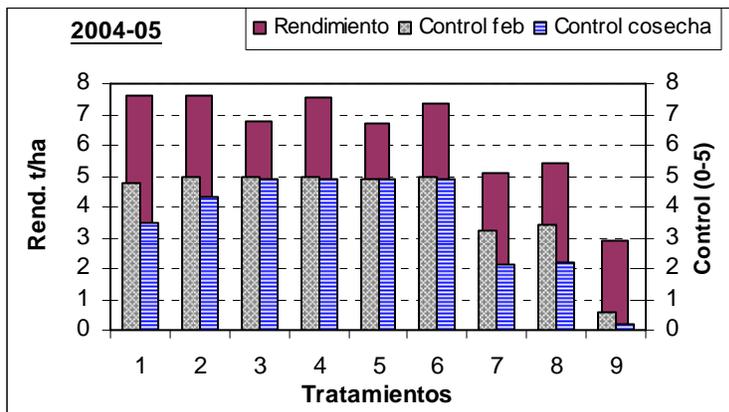


Figura 7. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafas. Lecturas de control (0 a 5) realizadas en febrero y a la cosecha y rendimientos de grano. Zafra 2004-05

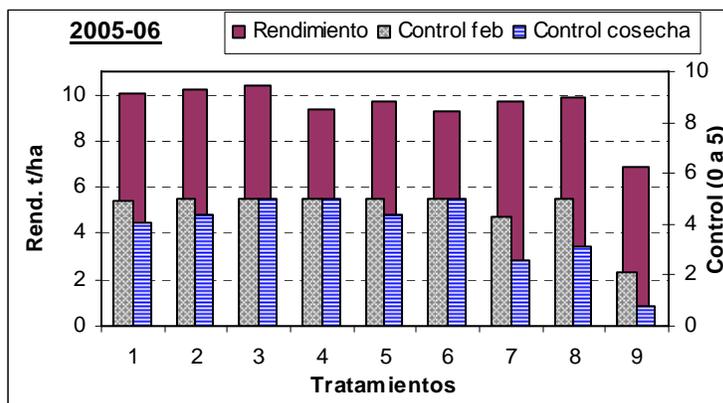


Figura 8. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafas. Lecturas de control (0 a 5) realizadas en febrero y a la cosecha y rendimientos de grano. Zafra 2005-06

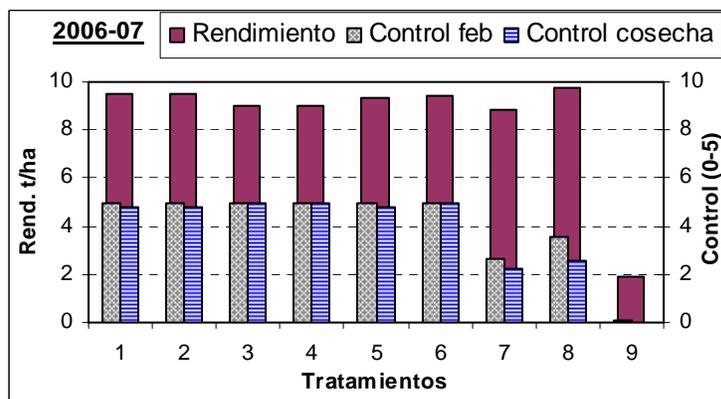


Figura 9. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafas. Lecturas de control (0 a 5) realizadas en febrero y a la cosecha y rendimientos de grano. Zafra 2006-07

Cuadro 5. Educación Continua. Análisis combinado de 3 zafas. Correlación entre lecturas de control de *Echinochloa* spp. (capín) y rendimiento, en las distintas zafas

Época de lectura	Correlación	2004-05	2005-06	2006-07
febrero	coeficiente r	0,93	0,81	0,82
	probabilidad	0,000	0,000	0,000
cosecha	coeficiente r	0,83	0,70	0,74
	probabilidad	0,000	0,000	0,000

CONSIDERACIONES GENERALES

Si se considera la productividad como el resultado final buscado, 6 tratamientos no fueron diferentes en rendimiento en ninguno de los 3 años de evaluación.

Entre ellos, se ubican los 4 tratamientos donde se utilizaron aplicaciones en secuencia preemergencia-postemergencia,

incluida aquella donde sólo se utilizó clomazone en primera instancia y propanil en la segunda.

En general los resultados obtenidos fueron consistentes: muy similares en las 2 últimas zafas, mientras que en la primera, existieron algunos resultados de control según apreciación visual diferentes a los obtenidos en los 2 últimos.

II. EFFECTOS DE SIMULACIÓN DE DERIVA DEL GLIFOSATO EN EL PASO 144

Néstor Saldain^{1/}

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en más de una oportunidad se produjeron incidentes de deriva del glifosato sobre el cultivo de arroz sembrado más temprano. Esto sucedió cuando el herbicida fue usado para controlar la vegetación existente y apresurar el laboreo en chacras próximas. Sin embargo, se reportó últimamente daño por deriva de este herbicida en el cultivo de arroz de chacras vecinas con el cultivo de soja debido una aplicación más tardía para controlar escapes de la primera aplicación.

De acuerdo con Matthews (1992) la deriva de los pesticidas se puede producir tanto por las características de la aspersión así como por la volatilización del producto. En el primero de los casos, la cantidad de la deriva proveniente de una aspersión estará determinada por tres factores: el tamaño de la gota, la velocidad del viento y la altura desde la cual la solución es liberada.

El tamaño de la gota dependerá de la presión de trabajo, tipo de boquilla y la tensión superficial de la solución. Al asperjarse con gotas pequeñas, éstas se mantendrán más tiempo suspendidas en el aire, exponiéndolas a ser transferidas fuera de la zona que se quería aplicar, aumentando la distancia hasta la cual puedan llegar antes de depositarse.

En cuanto al viento lo ideal es asperjar con tiempo calmo, es decir sin viento. A los efectos de minimizar el peligro de deriva, algunos autores aconsejan asperjar con vientos por debajo de los 5 km/hora y nunca con vientos superiores a los 8 km/hora.

Para Bache y Johnstone (1992) existen dos situaciones que se pueden presentar que provocan deriva en el caso particular de las aplicaciones aéreas. Una de ellas se denomina inversión térmica y puede afectar zonas grandes del terreno y la otra tiene un efecto local que se da en las zonas adyacentes al océano o a un cuerpo de agua muy grande como una laguna.

^{1/} INIA Treinta y Tres

Las inversiones térmicas empiezan a desarrollarse al atardecer con un cielo despejado, después de un día caliente, luminoso y sin nubosidad. Cuando la tierra comienza a enfriarse por pérdida de calor y como el enfriamiento se realiza más rápido en la tierra que en el aire adyacente a la misma, estos hechos determinan que la temperatura del aire aumenta con la altura hasta cierto punto. Al ocurrir ese proceso, se frena el movimiento del aire hacia arriba, no desarrollándose turbulencia y en consecuencia, se obtiene una capa de aire estable con un flujo laminar suave. Los autores citados señalan que cuando la inversión térmica está presente, se observa niebla temprano en la mañana (Bache y Johnstone, 1992; Matthews, 1992).

El otro fenómeno citado por Bache y Johnstone (1992) que puede tener relevancia en nuestras condiciones, es aquel que sucede entre el océano o un cuerpo de agua mayor y la zona aledaña al mismo. Durante el día, se producen brisas que provienen desde el lugar más frío (cuerpo de agua) hacia la tierra lugar más caliente, mientras que en la noche el proceso se revierte yendo las brisas desde la tierra hacia el cuerpo de agua. Este fenómeno como causa de deriva es menos significativo cuando predominan vientos fuertes o en días nublados.

Matthews (1992) considera que el otro factor relativo a la aspersión es la altura de liberación de la solución con respecto al objetivo. Varios autores sostienen que es más probable tener deriva debida a equipos de aplicación aérea que en aquellos para aplicaciones terrestre. Se argumenta que la velocidad es menor cerca de la tierra debido a la rugosidad de la superficie, determinando la altura de liberación la distancia potencial a que podría llegar la deriva.

El mismo autor señala que otro tipo de deriva tiene que ver con la capacidad de una sustancia herbicida de volatilizarse, es decir transformarse en gas. La presión de vapor de una sustancia nos indica lo fácilmente que puede pasar la misma a la fase gaseosa. Esta característica se expresa en una unidad de presión denominada pascal (Pa) o en mPa, que es

la milésima parte de un pascal. A modo de ejemplo, los herbicidas usados comúnmente en arroz tienen una presión de vapor expresada en mPa a 25°C de:

quinclorac (Facet SC)	<0,01
glifosato (Roundup)	0,0399
propanil (Stam LV-10)	5,0
clomazone (Command CE)	19,2
molinate (Ordram)	746,0

Se observa que el molinate es el herbicida que presenta mayor presión de vapor por lo que en suelo húmedo se volatiliza rápidamente. Por la misma razón, cuando se aplica en agua o se almacena en un lugar enseguida en el ambiente percibimos olor al mismo.

Si bien el clomazone tiene una presión de vapor bastante más baja que la del molinate, con esos valores es susceptible de sufrir volatilización sobre todo con suelo húmedo y temperatura creciente.

Con respecto a los daños causados por deriva del glifosato, Smith (2003) estudió en ensayos de simulación de deriva en el arroz, el efecto de distintas épocas de aplicación con 1/10, 1/100 y 1/1000 de la dosis normal de uso. El encontró que las aplicaciones realizadas en el estado vegetativo de 3 a 4 hojas no produjeron reducción en el rendimiento, mientras que aquellas realizadas antes de la inundación mostraron atraso en la maduración, siendo la reducción del rendimiento dependiente de la dosis utilizada de glifosato. Cuando los tratamientos se asperjaron al inicio del primordio, se obtuvieron reducciones hasta de un 50% en el rendimiento, aunque los mismos tratamientos asperjados más temprano no causaron síntomas o afectaron el rendimiento.

En la zafra 2004-2005, se estudio el efecto cuando se asperja el glifosato en cuatro estados de desarrollo del arroz antes de la inundación interaccionado con tres dosis de glifosato (40, 80 y 400 ml/ha sobre la base de 4l/ha de Roundup) más un testigo sin aplicación de este herbicida.

En esa oportunidad, se observó un atraso en el inicio de la floración y en alcanzar la madurez fisiológica, siendo esos efectos mayores con la dosis más altas de glifosato

y mayor aún cuando más avanzado estaba el arroz en su desarrollo. Además, se detectó una reducción significativa en el rendimiento con la dosis más alta (400 ml/ha) en el promedio de las épocas de aplicación, la altura de la planta a la cosecha, el tamaño de la panoja medido como el número total de granos en la panoja y el peso de los mil granos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se sembró un experimento sobre un laboreo de verano que estuvo pastoreado por animales livianos, el cual se laboreó temprano en la primavera.

El análisis de suelo se corresponde con aquel presentado en los ensayos de evaluación de herbicidas para el control de capín.

Se usó la variedad El Paso 144 y se sembró a razón de 650 semillas viables/m² equivalente a 190 kg/ha de semilla/ha. Se fertilizó con 120 kg de fosfato de amonio/ha en la línea. La siembra se realizó el 03-nov-06 en líneas.

Los tratamientos evaluados fueron tres dosis de Fusta (480 g/l de glifosato) equivalentes a 1/100, 1/50 y 1/10 de 4 l/ha interaccionado con cuatro épocas de aplicación más un testigo sin Fusta. La primera y segunda época de aplicación correspondieron al estado vegetativo siendo la primera realizada previo a la inundación y la segunda época posteriormente a la inundación. Las dos restantes aplicaciones correspondieron al inicio del primordio y al embarrigado del arroz como se presenta a continuación en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en el estudio de deriva del glifosato (Fusta). UEPL, 2006.

Época de aplicación/Desarrollo del arroz	Fecha	Dosis (ml/ha)*
E1 = 2 a 5 hojas= 53%; 1 a 4 macollos= 47% Sin inundación	05-Dic-2006	40
		80
		400
E2 = 3 semanas después de la primera aplicación Con inundación	27-Dic-2006	40
		80
		400
E3 = Arroz próximo al primordio Con inundación	12-Ene-2007	40
		80
		400
E4 = Arroz embarrigado Con inundación	08-Feb-2007	40
		80
		400
Testigo sin aplicación	-	0

*Dosis= corresponden a las fracciones de 1/100, 1/50 y 1/10 tomando como base 4l/ha de Fusta

Todos los tratamientos se asperjaron con una mochila presurizada con anhídrido carbónico usando una barra que porta 4 boquillas con pastillas Teejet 8002 de abanico plano. Este equipo tiene un gasto de 140 l/ha de solución.

Se realizaron dos coberturas de urea de 50 kg/ha. La primera al macollaje el 08-Dic-06 y la segunda al primordio el 10-Ene-07 en función del estado del testigo sin glifosato.

Se dio un baño para asegurar la emergencia pareja del ensayo, inundándose el 08-Dic-06.

Se realizó una aplicación general de herbicidas para controlar capin de Aura + Command + Dash (0,6 + 0,8 l/ha + 0,5%) el 06-Dic-06 a los testigos y al resto de las parcelas que no se les habían aplicado los tratamientos de glifosato.

Se cosecharon las parcelas el 18-Abr-07y se midió la altura de planta a la cosecha, se muestreo para componentes del rendimiento y se peso el grano de las parcelas después de la trilla.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta zafra se pudo sembrar el ensayo en una época más temprana que en la evaluación anterior.

Los tratamientos de deriva provocaron efectos sobre el inicio de la floración de El Paso 144 y en la altura de la planta obtenida a la cosecha como se presenta en el cuadro 2.

Se detectó tanto para el inicio de la floración como para la altura de planta a la cosecha una interacción significativa entre las épocas de aplicación y las dosis de Fusta simulando deriva.

Cuadro 2. Significación estadística de algunas variables seleccionadas. Factorial

época de aplicación por dosis de Fusta. UEPL, 2006.

Fuente de variación	Inicio de floración	Altura de planta, cm
Bloque	0,9044	0,4385
Época de aplicación	<0,0001	0,2327
Dosis	<0,0001	<0,0001
Época x dosis	0,0285	0,0009
Media	21-Feb-07	88
C.V.%	0,005	3,33

En el análisis estadístico no se incluyó el testigo

En el cuadro 3, se presenta la separación de medias debido a la interacción para las variables antes mencionadas.

Cuadro 3. Separación de medias para el inicio de floración y la altura de planta a la cosecha. UEPL, 2006

Época de aplicación	Dosis (ml/ha)	Inicio de floración	Altura de planta, cm
E1 = 2 a 5 hojas = 53% 1 a 4 macollos = 47% Sin inundación	40	16-Feb-07 a	87 a
	80	17-Feb-07 a	90 a
	400	19-Feb-07 b	90 a
E2 = Tres semanas después de la primera aplicación Con inundación	40	20-Feb-07 bc	91 a
	80	21-Feb-07 c	92 a
	400	22-Feb-07 c	81 b
E3 = Arroz próximo al primordio Con inundación	40	21-Feb-07 c	91 a
	80	20-Feb-07 c	91 a
	400	27-Feb-07 d	77 b
E4 = Arroz embarrigado Con inundación	40	21-Feb-07 c	89 a
	80	22-Feb-07 c	90 a
	400	03-Mar-07 e	81 b
Testigo	0	21-Feb-07	88

Testigo solamente como referencia no forma parte de la separación de medias. Las medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey al 5%.

En el cuadro 4, se introducen los resultados de la significación del análisis estadístico para los tratamientos que componen un arreglo factorial entre épocas de aplicación

y dosis de Fusta sin el testigo sin aplicación para el rendimiento y algunos componentes del rendimiento.

Cuadro 4. Significación estadística del rendimiento de arroz y algunas variables seleccionadas. Factorial época de aplicación por dosis de Fusta. UEPL, 2006.

Fuente de variación	Rendimiento arroz t/ha	Panojas/m ²	Granos chusos/panoja
Bloque	0,7247	0,3376	0,9673
Época de aplicación	0,0276	0,0120	<0,0001
Dosis	0,0008	0,0017	0,0188
Época x dosis	0,0048	0,0033	<0,0001
Media	8,713	462	19
C.V.%	12,98	13,53	33,75

En el análisis estadístico no se incluyó el testigo

La separación de medias para la interacción detectada en las variables rendimiento de arroz y el número de granos chusos/panojas se presentan en el cuadro 5, dado que se asocian bien ($r=-0,63$, $n=36$, prob. $<0,0001$). En cambio, las panojas/m²

son afectadas por la misma interacción que las variables anteriores aunque no mostró asociación con el rendimiento de manera que no se presentan la separación de medias.

Cuadro 5. Separación de medias para el rendimiento de arroz (t/ha) y las panojas /m². UEPL, 2006

Época de aplicación	Dosis (ml/ha)	Rendimiento arroz (t/ha)	Granos chusos/panojas
E1 = 2 a 5 hojas = 53% 1 a 4 macollos = 47% Sin inundación	40	7,796 a	16 b
	80	8,776 a	18 b
	400	8,143 a	14 b
E2 = Tres semanas después de la primera aplicación Con inundación	40	8,154 a	15 b
	80	8,294 a	18 b
	400	8,600 a	14 b
E3 = Arroz próximo al primordio Con inundación	40	8,626 a	14 b
	80	8,147 a	19 b
	400	5,439 b	12 b
E4 = Arroz embarrigado Con inundación	40	8,479 a	18 b
	80	8,030 a	20 b
	400	4,569 b	54 a
Testigo	0	8,713	17

Testigo solamente como referencia no forma parte de la separación de medias. Las medias seguidas por la(s) misma(s) letra(s) no difieren significativamente según el Test de Tukey al 5%.

La dosis de 400 ml/ha redujo significativamente el rendimiento de arroz tanto cuando se asperjó próximo al primordio como en el embarrigado, mientras que en las épocas más tempranas no mostró efectos depresivos significativos.

asoció a menores rendimientos ($r= 0,58$, $n=36$, prob. $0,0002$), en cambio, cuando más tarde floreció por efecto de la aplicación del herbicida menor tendió a ser el rendimiento alcanzado ($r= -0,63$, $n=36$, prob. $<0,0001$).

Los granos chusos/panoja explican en parte la variación observada en el rendimiento asociada a la dosis más alta de Fusta. En el mismo sentido se comportó la reducción de la altura de la planta que se

En la figura 1, se representa la interacción obtenida entre las dosis de Fusta y las épocas de aplicación incluyéndose al testigo sin aplicación como referencia.

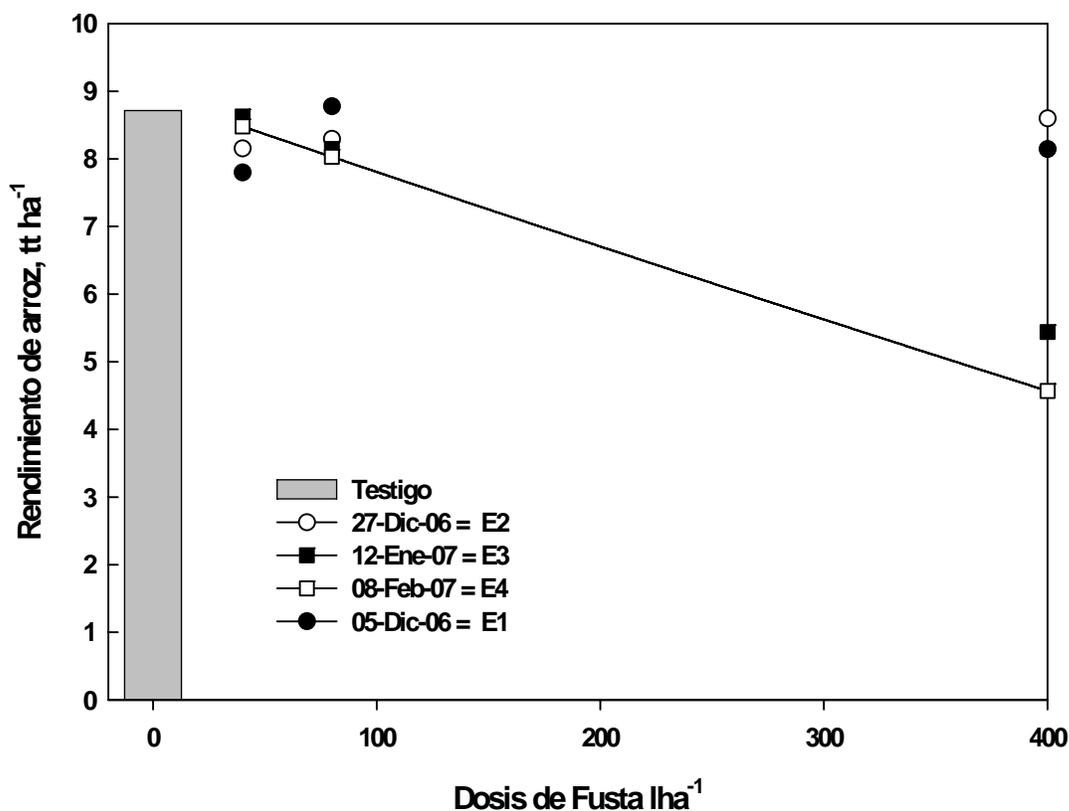


Figura 1.- Interacción entre las épocas de aplicación y las dosis de Fusta en el rendimiento de arroz. El testigo se presenta como referencia. UEPL, 2006.

BIBLIOGRAFÍA

F.M. Ashton, T. J. Monaco. 1991. Weed Science. Principles and Practices. 3rd edition. Wiley-Interscience.

G.A. Matthews. 1992. Pesticide Application Methods. 2nd Edition. Longman Scientific & Technical.

D.H. Bache, D.R. Johnstone. 1992. Microclimate and Spray dispersion. 1st Edition. Ellis Horwood.

W.K. Vencill. 2002 herbicide Handbook. 8th Edition. WSSA.

K. Smith. Disease? Herbicide? What's wrong with my rice? Rice Journal. Vol 106 (4): 12-13. April, 2003.

II. ESTUDIOS PARA EL CONTROL DEL ARROZ ROJO

En el llamado extraordinario a proyectos sobre el ambiente y cadenas de valor productivas realizado por Fontagro en el 2006, se presentó una propuesta que fue aprobada en octubre de ese año, contando para su ejecución con el apoyo del Banco Mundial durante tres años.

En este proyecto se evaluará el Impacto de la adopción del arroz resistente a las imidazolinonas en sistemas productivos contrastantes de América Latina. En este caso, INIA es el ejecutor principal y administrador del mismo, siendo coejecutores la Universidad Central de Venezuela junto a otras instituciones de investigación de ese país y el Centro Internacional de Agricultura Tropical. Además, participan como asociados técnicos de la Universidad Federal de Santa María, la Universidad Federal de Rio Grande del Sur y los representantes locales de BASF Venezolana S.A. y BASF Uruguay.

Se estudiarán aspectos relativos a la disipación de las imidazolinonas en el suelo y agua, el efecto sobre los cultivos subsiguientes, aspectos de la generación de resistencia y del flujo de genes entre el arroz Clearfield® y el arroz rojo comparando sistemas productivos contrastantes.

Actualmente, el proyecto está en la fase implementación con los socios de la operativa para que la misma sea fluida y poder funcionar alineado con la normativa que aplica Fontagro.

En esta oportunidad, se presenta información sobre las dosis de KI + FIX interaccionadas con distintos manejos del riego para el control del arroz rojo. Además de manera oral, se adelanta información preliminar generada en INIA, que contó con apoyo de BASF en algunos años, sobre el efecto de las imidazolinonas aplicadas al arroz Clearfield® sobre los cultivos subsiguientes.

EFFECTO DE LAS DOSIS DE KI + FIX (BAS 714 H) BAJO DISTINTOS MANEJOS DEL RIEGO EN EL CONTROL DEL ARROZ ROJO

Néstor Saldain^{1/}

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la encuesta arrocera conducida en el año 2003-2004, los productores que declararon tener presencia de arroz rojo plantaban un área equivalente al 52% del área sembrada a nivel nacional. En la zona Este existe una mayor presencia totalizando un 63% del área de esa zona, mientras que en las zonas Centro y Norte abarca un 32% y 30% del área de cada zona, respectivamente (DIEA, MGAP).

En la búsqueda bibliográfica para su trabajo de tesis, Batalla y Fernández (2007) encontraron que la tecnología de sistemas de producción Clearfield® se basa en la resistencia genética de los cultivares a los

herbicidas pertenecientes a la familia de las imidazolinonas (BASF, s.f.).

La segunda generación de genes, que es la que se está introduciendo en los materiales locales por el programa de mejoramiento, se obtuvo al someter a la variedad Cypres a un agente mutagénico, para luego asperjar las plantas obtenidas con imazapir o imazapic. Se seleccionaron las 7 plantas más tolerantes (de 12 que sobrevivieron). De esta segunda generación se obtuvieron los materiales resistentes CL 161 y XL 8 (Tan et al., 2005).

Avila et al. (2005) estudiaron el efecto del momento de inundación en el control del arroz rojo con imazetapir. Ellos concluyeron que los mejores resultados se obtuvieron con inundaciones menores a los

^{1/} INIA Treinta y Tres

14 días posteriores a la aspersión en aplicaciones tempranas (3-4 hojas) y menos de 7 días en aplicaciones tardías (5 hojas).

Bidel (2005) estudió la eficiencia de Only (7,5% imazetapir + 2,5% imazapic) en el control del arroz rojo y encontró que la entrada del agua a los 3 días posteriores a la aplicación fue más eficiente que a los 13 días. Según el autor esto se debe a que la inundación temprana, además de aumentar la disponibilidad y absorción del herbicida por la planta, permite controlar nuevos flujos de emergencia de las malezas. En la entrada del agua tardía, el menor control se debió en un 60-70% a una reinfestación de plantas nuevas de arroz rojo y a una recuperación de las plantas intoxicadas.

Ottis et al. (2004) demostraron que se obtenía un 100% de control de arroz rojo, cuando el imazetapir era activado por la ocurrencia de lluvias o el riego a los pocos días de la aplicación.

Otro estudio conducido en invernáculo mostró información contradictoria con la presentada anteriormente. Así es el caso de los trabajos conducidos por Zhang et al. (2001) para controlar arroz rojo y capín. Ellos encontraron que en los tratamientos postemergentes tempranos, en el caso del imazetapir, la humedad del suelo no afecta el control de malezas. De acuerdo a los

autores, esto hecho le da flexibilidad al manejo del riego en el cultivo de arroz.

MATERIALES Y MÉTODOS

En ambos años, el experimento se sembró en el área experimental infestada con arroz rojo de manera que no se agregó semilla nueva. Se realizó un laboreo tardío de primavera con posterior nivelación en el primer año, mientras que en segundo se realizó solamente un laboreo superficial.

En el cuadro 1, se muestra la información correspondiente al análisis de suelo específico para cada sitio del experimento.

Cuadro 1. Análisis de suelos. UEPL

Zafra	pH (H ₂ O)	C. Org %	Bray I ppm	Potasio meq/100 g
2006-2007	6,4	0,91	7,6	0,18
2005-2006	5,6	1,06	7,4	0,19

%MO = %C.org x 1,72 Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Agua de INIA LE

En la zafa 2005-2006, se sembró CL 161 a razón de 158 kg/ de semilla, mientras que en la zafa siguiente se usó Puíta INTA CL a la misma cantidad de semilla para lograr 650 semillas viables/m².

En el cuadro 2 se resumen algunas de las actividades más relevantes para el objetivo del experimento.

Cuadro 2. Actividades. UEPL

Zafra	Fecha de siembra	Fecha aplicación preemergencia	Fecha aplicación postemergencia	Fechas baños
2006-2007	13-Nov-06	23-Nov-06	23-Dic-06	30-Nov-06
2005-2006	10-Nov-05	21-Nov-05	14-Dic-05	19, 22, 29-Nov-05

A continuación, se muestran los tratamientos herbicidas estudiados en el cuadro 3, interaccionándose estos

tratamientos con cuatro manejos del riego distintos que se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 3. Tratamientos herbicidas evaluados. UEPL.

BAS 714 H	Dosis de aplicación		Forma de aplicación
		KI +FIX	
0		0	-
140 g/ha		300 ml/ha KI + 35 g/ha FIX	Post
210 g/ha		500 ml/ha KI + 52,5 g/ha FIX	Post
280 g/ha		600 ml/ha KI + 70 g/ha FIX	Post
140 g/ha/140 g/ha		300 ml/ha KI + 35 g/ha FIX//300 ml/ha KI + 35 g/ha FIX	Pre//Post

Post= postemergente, Pre= preemergente, // secuencia

Cuadro 4. Manejos del riego estudiados. UEPL.

Manejo del riego	Fecha inundación		Fecha baños	
	2005-2006	2006-2007	2005-2006	2006-2007
2-3 DDA *	16-Dic-05	26-Dic-06	-	-
6-7 DDA	22-Dic-05	29-Dic-06	-	-
20-21 DDA c/ baños **	04-Ene-06	12-Ene-07	22 y 28-Dic-05	29-Dic-06 y 05-Ene-07
20-21 DDA s/ baños	04-Ene-06	12-Ene-07	-	-

* DDA = días después de la aplicación postemergente, ** con baños semanales antes inundación

Se realizaron dos coberturas de urea de 50 kg/ha. Como se atrasa el ciclo del cultivo con la demora en la inundación, las fechas de las coberturas de urea dependieron del

manejo del riego. En el cuadro 5 se presentan las fechas de las coberturas para cada zafra.

Cuadro 5. Coberturas de urea-. UEPL.

Manejo del riego	Macollaje		Primordio	
	2005-2006	2006-2007	2005-2006	2006-2007
2 DDA *	15-Dic-05	26-Dic-06	23-Ene-06	22-Ene-07
7 DDA	20-Dic-05	26-Dic-06	23-Ene-06	22-Ene-07
21 DDA c/ baños **	20-Dic-05	26-Dic-06	23-Ene-06	29-Ene-07
21 DDA s/ baños	04-Ene-06	26-Dic-06	23-Ene-06	29-Ene-07

* DDA = días después de la aplicación postemergente, ** con baños semanales antes inundación

Para aspersión de los tratamientos se usa una mochila presurizada con anhídrido carbónico que porta una barra de 5 boquillas con pastillas DG 8002 que liberan en total 180 l/ha.

En la zafra 2005-2006, la población de arroz rojo promedio fue de 19 plantas/m² con un desarrollo desde una hoja hasta un macollo, mientras que en la zafra siguiente la población de arroz rojo estaba macollada

y en promedio por apreciación visual con menor número de individuos que el año anterior.

En ambos años a los testigos sin aplicación de herbicidas para controlar al arroz rojo se les asperjó mezclas de herbicidas para controlar capín. En la zafra 2005-2006, se usó Nominee + Command (0,1 + 0,8 l/ha) en la primera vez Nominee + Facet SC + Plurafac (0,1 + 1,5 + 0,5 l/ha) y en la

segunda. En cambio, en la zafra 2006-2007, se comenzó con una aplicación preemergente de Command (0,9 l/ha) seguida por Aura + Facet + Dash (0,6 + 1,5 l/ha + 0,5%).

Los tratamientos se dispusieron en un diseño de parcelas divididas en bloques al azar con tres repeticiones. A las parcelas grandes se les asignaron al azar los distintos manejos del riego y a las parcelas chicas los tratamientos de herbicidas.

Se realizaron determinaciones de altura de planta a la cosecha, porcentaje de arroz rojo en el grano, componentes del rendimiento y rendimiento de arroz (base 13% de humedad).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Zafra 2005-2006

El análisis de varianza detectó diferencias significativas en el control del arroz rojo debidas a los tratamientos herbicidas evaluados (prob. 0,0003), sin embargo no se encontró efecto del manejo del riego ni de la interacción sobre el control de esta maleza.

Batalla y Fernández (2007) concluyeron que todos los tratamientos de BAS 714 H (KI + FIX) redujeron significativamente las panojas de arroz rojo/m² a la cosecha comparado con el testigo, no existiendo diferencias significativas entre las diferentes

dosis o forma de aplicación en el control de esta maleza (Figura 1).

En referencia solamente a los tratamientos en postemergencia, ellos ajustaron un modelo de respuesta en el cual se incluyó el conteo inicial de la población de arroz como covariable, resultando que la dosis a aplicar es dependiente de la infestación presente en la chacra (Figura 2).

Finalmente, Batalla y Fernández (2007) destacan que efectivamente es muy importante inundar temprano para obtener un excelente control del capin, porque a medida que se atrasa el riego en las parcelas correspondiente a la dosis menor de KI + FIX se apreciaba más capin escapado, mientras que también a esa dosis se observada más panojas de panicum aunque no dependía del manejo del riego.

En cuanto al rendimiento de arroz, en el análisis de varianza se encontraron diferencias significativas debido solamente a los tratamientos (prob. <0,0001), presentándose la separación de medias en el cuadro 6.

Cuadro 6. Separación de medias correspondientes a los tratamientos herbicidas para el rendimiento.

KI + FIX (ml + g/ha)	Rendimiento de arroz, t/ha
0	2,911 c
300 + 35	4,652 b
500 + 52.5	4,732 b
600 + 70	5,086 ab
300 + 35 / 300 + 35	5,406 a

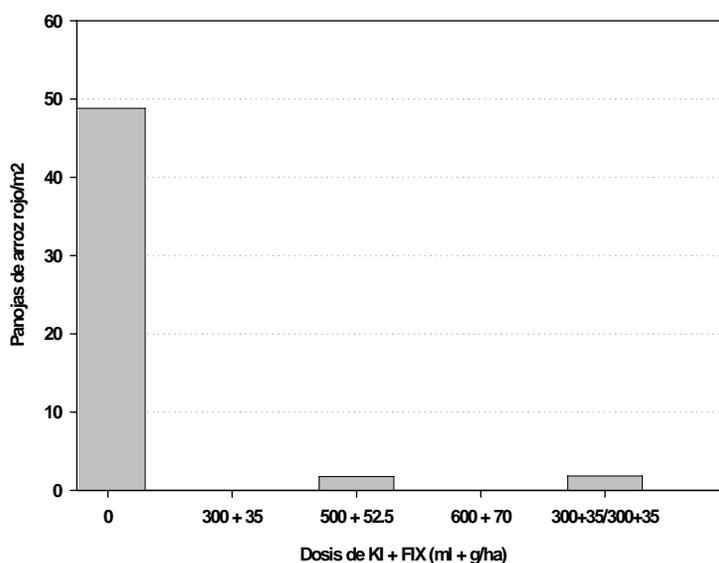


Figura 1. Tratamientos de KI + FIX y su efecto en el control de arroz rojo a la cosecha. UEPL, 2005-2006. La barra / representa la secuencia de aspersión del mismo producto a la misma dosis.

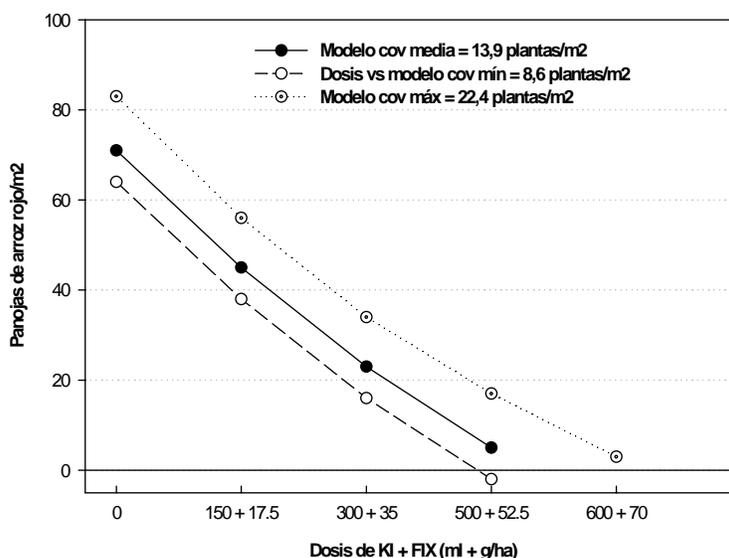


Figura 2. Dosis crecientes de KI + FIX y su efecto en el control de arroz rojo a la cosecha. UEPL, 2005-2006. La covariable (cov) representa al valor de la población emergida de arroz rojo al momento de la aspersión de los tratamientos.

En términos promedios, todos los tratamientos con KI + FIX mostraron que el porcentaje de arroz rojo estuvo por debajo del 1%, nivel a partir del cual se aplica la tabla de castigos por esta característica.

Zafra 2006-2007

En este año, se obtuvo también que el análisis de varianza detectó diferencias

significativas en el control del arroz rojo debidas a los tratamientos herbicidas evaluados (prob. 0,0276), sin embargo no se encontró efecto del manejo del riego ni de la interacción sobre el control de esta maleza.

Tanto en el capín como del panicum, se observaron mayores escapes con el atraso del riego, sin embargo llama la atención

que el tratamiento de KI + FIX con la dosis más baja mostró escapes de las dos malezas como se observa en el cuadro 7 y se aprecia visualmente en la figura 3.

De manera similar al año anterior, el análisis de varianza detectó diferencias significativas debido solamente a los tratamientos herbicidas para el rendimiento de arroz como se puede observar en el cuadro 8 y en la figura 4.

Cuadro 7. Separación de medias correspondientes a los tratamientos herbicidas en las poblaciones a la cosecha de arroz rojo, capín y panicum. UEPL.

KI + FIX (ml + g/ha)	Panojas/m ²					
	arroz rojo		capín		panicum	
0	11	a	0,5	b	0,5	c
300 + 35	1	b	26	a	22	a
500 + 52.5	3	ab	8	b	9	b
600 + 70	4	ab	2	b	3	c
300 + 35 / 300 + 35	0	b	0	b	1	c

Cuadro 8. Separación de medias correspondientes a los tratamientos herbicidas para el rendimiento.

KI + FIX (ml + g/ha)	Rendimiento de arroz , t/ha
0	6,625 ab
300 + 35	5,437 c
500 + 52.5	6,250 b
600 + 70	6,312 a b
300 + 35 / 300 + 35	6,937 a

estudiados en el porcentaje de granos rojos en el arroz cosechado.

CONSIDERACIONES GENERALES

El uso de la tecnología Clearfield® será una herramienta muy útil en el control de malezas en general y con especial énfasis en el arroz rojo.

Se recomienda realizar una aplicación temprana con las malezas pequeñas y realizar también una inundación temprana para favorecer el control de las distintas especies.

En situaciones de alta infestación de arroz rojo y de otras malezas se recomienda realizar una aplicación en secuencia de KI + FIX de manera de obtener un control temprano que permita un crecimiento inicial vigoroso de la variedad de arroz.

Como siempre existen escapes de arroz rojo, tanto en los experimentos como en el campo, es necesario complementar el control obtenido con la remoción manual de las plantas escapadas para reducir al máximo las oportunidades de que ocurra flujo de genes.

Como se desprende de los cuadros 7 y 8, el menor rendimiento obtenido en el tratamiento KI + FIX a la dosis más baja, podría haberse debido en promedio a menor control de esas especies, sin embargo, se quiere señalar que el escape de esas malezas estuvo fuertemente asociado en ese tratamiento al atraso en la inundación.

También, se explicita que se asperjó con el arroz rojo y las otras especies también macolladas lo que pueden ayudar a explicar la situación observada.

La infestación del arroz rojo es natural cosa que se reflejó en el rendimiento del testigo cuando los compramos entre años. Ésta fue tan baja y variable que no se encontraron diferencias significativas entre los factores

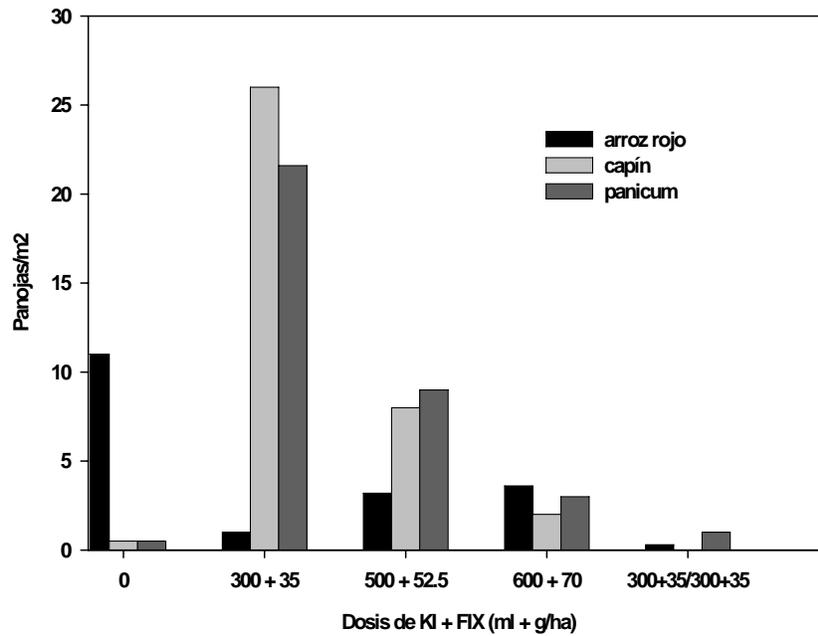


Figura 3. Tratamientos de KI + FIX y su efecto en el control de arroz rojo, capín y panicum a la cosecha. UEPL, 2006-2007.

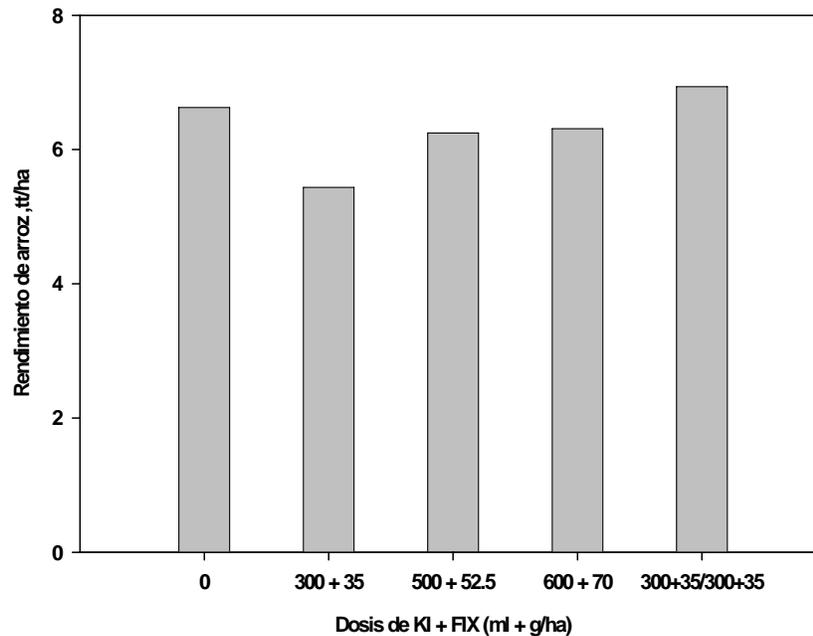


Figura 4. Tratamientos de KI + FIX y su efecto en el rendimiento de arroz. UEPL, 2006-2007.

BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA, L. A. SENSEMAN, S. A.; McAULEY, G. N.; CHANDLER, J. M.; O'BARR, J. H. 2005. Effect of flood timing on red rice (*Oryza* spp.) control with imazethapyr applied at different dry-seeded rice growth stages. *Weed Technology*. 19 (2): pp 476-480.

BATALLA ACOSTA, C. y FERNÁNDEZ GEYMONAT, N. 2007. Eficiencia del imazapir e imazapic aplicados sobre arroz Clearfield® en el control de malezas. Tesis de grado. Montevideo. Facultad de Agronomía. Universidad de la República (en prensa).

BIDEL, S. H.; BORDIN, A.; DEBORTOLI, M. P.; PIVOTTO, R. 2005. Época de entrada de água: Influencia na eficiência e

seletividade do herbicida ONLY. In Reunião da cultura do arroz irrigado (26ª, 2005, Santa Maria). ANAIS. pp 235-237.

OTTIS, B. V., O'BARR, J. H.; McCAULEY G. N.; CHANDLER J. M. 2004. Imazethapyr is safe and effective for Imidazolinone-Tolerant Rice grown on Coarse-Textured soils. *Weed Technology*. 18 (4): pp 1096-1100.

TAN, S.; EVANS, R. R.; DAHMER, M. L.; SINGH, B. K.; SHANER, D. L. 2005. Imidazolinone-tolerant crops: history, current status and future. *Pest Management Science*. 61. pp 246-257.

ZHANG, W.; WEBSTER, E. P.; SELIM, H. M. 2001. Effect of soil moisture on efficacy of imazethapyr in greenhouse. *Weed Technology*. 15 (2). pp 355-359.

MEJORAMIENTO GENÉTICO

I. RESUMEN DE ACTIVIDADES

EVALUACIÓN INTERNA DE CULTIVARES

Pedro Blanco^{1/}, Fernando Pérez de Vida^{1/}, Stella Ávila^{1/}, Andrés Lavecchia^{2/}, Julio Méndez^{2/}

INTRODUCCIÓN

El programa de mejoramiento genético de arroz continuó con la estrategia general de evaluación interna de cultivares establecida dos zafros atrás. En términos generales, esta consiste en realizar la evaluación preliminar e intermedia de los materiales en la unidad experimental Paso de la Laguna (Treinta y Tres), mientras que la evaluación avanzada se realiza simultáneamente en esta localización y en el campo experimental de Paso Farías (Artigas), en ensayos conducidos por INIA Tacuarembó. Una excepción a esto lo constituyen los materiales Indica desarrollados por FLAR para la zona tropical, que se introducen directamente en Artigas y la selección se realiza en base a la evaluación en esa localidad.

En la zafra 2006/07, la siembra de los ensayos de evaluación interna localizados en Paso de la Laguna se realizó entre el 26/9 y el 1/12. Los materiales tropicales fueron sembrados temprano, entre el 26 y 29/9, mientras que los materiales avanzados e intermedios de calidad americana se sembraron entre el 10 y 19/10. La implantación y desarrollo fueron buenos, en general, alcanzando los cultivares buen potencial de rendimiento. Como excepción, en algunos ensayos, especialmente en los localizados en la parte Este del campo experimental (entre los que se encontraban los ensayos de evaluación final), se registraron problemas de Espiga erecta y bichera de la raíz.

En la zafra pasada, se evaluaron un total de 2.336 cultivares, de los cuales 1.670 fueron de origen local y 666 introducidos. Con respecto al tipo de material, del total de cultivares evaluados, 59% fueron de grano largo de tipo americano, 31% de grano largo de tipo tropical o *Indica* y 10% de grano corto o medio. Entre los granos largos, 12% fueron cultivares Clearfield, la mayoría de ellos de tipo tropical.

Los cultivares se distribuyeron en ensayos Avanzados, Intermedios y Preliminares, contando los primeros con tres o cuatro repeticiones y los últimos con dos (Cuadro 1). Algunos materiales locales en evaluación preliminar fueron sembrados en viveros sin repeticiones, al igual que algunos introducidos. En este conjunto de líneas se evaluó rendimiento, características agronómicas, comportamiento industrial, calidad culinaria e incidencia de enfermedades del tallo. Las líneas experimentales en evaluación Avanzada e Intermedia, así como las introducidas de FLAR, fueron también incluidas en el vivero de resistencia a *Pyricularia grisea*, bajo inoculación artificial con una mezcla de aislados del patógeno. En los ensayos localizados en Artigas, se evaluó rendimiento y calidad industrial. En el capítulo de Mejoramiento Genético, se presentará información, fundamentalmente, de los cultivares incluidos en evaluación final y avanzada.

^{1/} INIA Treinta y Tres

^{2/} INIA Tacuarembó

Cuadro 1. Ensayos y viveros sembrados en la Unidad Experimental Paso de la Laguna (T. y Tres) y en Paso Farías (Artigas), y número de cultivares en evaluación en 2006/07 (excluidos los testigos).

Avanzada (E5, E4, E3)		Intermedia (E2)		Preliminar (E1)		Introducidos	
E5-1 *	23	E2-1	28	E1-1	45	E2-1 CL	28
E4-1 *	26	E2-2	25	E1-2	45	E2-2 CL	24
E4-2 *	22	E2-3	29	E1-3	45	SELFLAR*	28
E3-1 CA	15	E2-4	29	E1-4	45	FLAR Prog. Pot.	30
Semi I**	29	E2-5	29	E1-5	45	FLAR Pyri Resist. Durable	110
Semi II*	29	E2-6	29	E1-6	44	VIOFLAR Sub Trop.	35
Semi III*	22	E2-7	29	E1-7	45	VIOFLAR Trop. F6***	47
		E2-8	29	E1-8	41	SeVIOFLAR Trop.***	164
		E2-9	25	E1-9	44	Vivero invierno SAPISE	200
		E2-10	33	E1-10	36		
		E2-11	29	E1-11	40		
		E2-12	28	E1-1P	90		
		E2-3 CL	44	E1-2P	88		
		Gr. Cortos/Medios	40	E1-3P	90		
				E1-4P	90		
				E1-5-P	52		
				E1-1 CL	32		
				E1-2 CL	60		
				E1-3 CL	60		
				Líneas F6 Trop.	41		
Subtotal	166		426		1078		666

(*) Ensayos sembrados también en Paso Farías (Artigas), conducidos por INIA Tacuarembó

(**) Ensayo sembrado también en Artigas, conducido por INIA Tacuarembó. Incluye cultivares locales e introducidos

(***) Vivero sembrado exclusivamente en Artigas, conducido por INIA Tacuarembó

EVALUACIÓN FINAL

Estos ensayos internos, localizados en Paso de la Laguna, cuentan con cuatro repeticiones y tienen la finalidad de evaluar respuesta a fechas de siembra, resistencia a enfermedades del tallo y adaptación a siembra directa. En la zafra 2006/07 se incluyeron 12 líneas experimentales, de las cuales 7 ingresaron por primera vez, junto a las variedades comerciales disponibles. Las líneas que ya habían sido evaluadas en años anteriores fueron purificadas y multiplicadas por la Unidad de Semillas.

De las líneas experimentales incluidas en estos ensayos, 9 fueron de calidad americana (2 de ellas Clearfield), 2 tropicales y 1 de grano corto. Las 11 líneas de grano largo fueron también propuestas para la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Arroz. Entre los testigos, además de las variedades comerciales, se incluyó una línea como testigo resistente a frío.

CULTIVARES DE TIPO AMERICANO

Evaluación Avanzada

Los 86 cultivares de tipo americano en esta etapa se agruparon en ensayos E5, E4 y E3, cumpliendo 5, 4 y 3 años de evaluación, respectivamente, contando todos ellos con tres repeticiones (Cuadro 1). En el capítulo se presenta información de la zafra para los cultivares incluidos en los ensayos E5 y E4, para las localidades de Treinta y Tres y Artigas, así como un resumen de la información generada desde su ingreso en evaluación.

Los materiales E5 más destacados ya fueron incluidos en los ensayos de Evaluación Final en base a la información previa. Algunos de estos, al igual que los incluidos en los ensayos E4, se destacan por su alto rendimiento, vigor y buen tipo de planta. En el ensayo E3-1 CA se agruparon 15 líneas experimentales provenientes de cultivo de anteras, realizado en la Unidad de Biotecnología.

Evaluación Intermedia

En esta etapa se incluyeron 342 líneas experimentales obtenidas en su totalidad a partir de cruzamientos locales, que completaron dos años de evaluación (E2), agrupándose en 12 ensayos (Cuadro 1). Estas líneas representan algo menos del 50% del numeroso grupo ingresado en 2005/06 en evaluación preliminar, habiéndose seleccionado por rendimiento, calidad y resistencia a enfermedades del tallo. En la zafra 2006/07 presentaron un buen comportamiento y aproximadamente 50% serán seleccionadas para continuar con el proceso en la próxima zafra.

Evaluación Preliminar

Un total de 475 líneas experimentales de calidad americana, provenientes de cruzamientos locales, ingresaron en esta etapa, siendo distribuidas en 11 ensayos con dos repeticiones (E1-1 a E1-11). Paralelamente, 410 líneas que eran parte del grupo que ingresó a evaluación en 2005/06, pero que no habían sido sembradas en aquella zafra, fueron incluidas en viveros sin repeticiones para multiplicación de semilla y observación (Cuadro 1).

CULTIVARES CLEARFIELD

Las actividades de desarrollo de cultivares de arroz resistentes a la familia de herbicidas Imidazolinonas, adaptados a las condiciones locales, se conducen en el marco de un acuerdo de investigación con la empresa BASF. Las Imidazolinonas afectan a las variedades convencionales y la resistencia fue obtenida por mutaciones inducidas, originalmente por Louisiana State University (LSU), por lo que estos materiales no son transgénicos. Más recientemente, una nueva fuente de resistencia fue desarrollada por INTA, en Argentina. La utilización del sistema Clearfield permite alcanzar el control químico del arroz rojo y de un amplio espectro de malezas. Localmente, los esfuerzos se focalizaron en incorporar la segunda generación de resistencia obtenida por LSU, introducida al programa en 2001.

En la pasada zafra se evaluaron 248 cultivares Clearfield en la unidad experimental Paso de la Laguna, en ensayos intermedios y preliminares. La evaluación se realizó con una aplicación de Kifix (0,21 kg/ha). Esta dosis fue mayor que la utilizada en zafras anteriores, pero los materiales mostraron muy buena resistencia.

Ante problemas surgidos en EEUU, por contaminación de algunos lotes de semilla de una variedad Clearfield y una convencional con trazas de arroz transgénico de otra empresa, se decidió analizar el material local, para tener la seguridad de que éste estuviera libre de ese problema. Los resultados de los análisis moleculares realizados internacionalmente, en los materiales Clearfield más avanzados (E2), no encontraron contaminación con los eventos transgénicos mencionados. En breve se realizará el análisis del material E1.

Evaluación Intermedia

Los 96 cultivares Clearfield en evaluación intermedia fueron agrupados en tres ensayos (E2-1 CL, E2-2 CL y E2-3 CL) (Cuadro 1). De estos, 52 fueron de calidad americana, procedentes de selección en poblaciones segregantes introducidas de LSU. Los restantes (44 cultivares) fueron de tipo tropical, procedentes de cruzamientos entre variedades locales Indica y materiales introducidos. En base a la información de la zafra 2005/06, 2 cultivares de calidad americana fueron incluidos en la Red de Nacional de Evaluación. Estos cultivares presentaron un comportamiento superior al de la variedad introducida CL161, de similar calidad de grano. Los resultados no se incluyen en el presente capítulo y serán presentados en 2008, al completar las líneas seleccionadas el tercer año de evaluación.

Evaluación Preliminar

El grupo estuvo compuesto por 152 líneas experimentales, distribuidas en tres ensayos (E1-1 CL, E1-2 CL y E1-3 CL) (Cuadro 1). Entre estas, predominaron ampliamente las de tipo tropical,

procedentes de cruzamientos locales. El ingreso de líneas de calidad americana procedentes de cruzamientos locales, se producirá a partir de la zafra 2007/08.

CULTIVARES DE TIPO *INDICA*

Evaluación Avanzada

Un grupo de cultivares del subtipo *índica* con varios años de evaluación constituyó una serie de tres ensayos denominados "Semienanos"; entre los cultivares evaluados se encuentran algunos de origen local (INIA) y otros provistos por FLAR. Los experimentos de evaluación se instalaron en las Unidades Experimentales de Paso de la Laguna, Treinta y Tres (UEPL), y Paso Farías, Artigas (UEPF).

Semienanos I. El ensayo se constituyó con 3 variedades testigos (INIA Cuaró, INIA Olimar, El Paso 144) y 29 líneas experimentales de las cuales 7 son de origen INIA y las restantes de origen FLAR, seleccionadas luego de un análisis histórico (2001-2006), publicado en esta misma serie en 2006.

Semienanos II y III. Estos ensayos se constituyeron con materiales cuyo rendimiento histórico había sido inferior al grupo en Semienanos I. IRGA 417, INIA Olimar y El Paso 144 fueron 3 variedades testigos comunes a ambos ensayos, mientras que en Semienanos III se incluyó también INIA Cuaró. La mayoría de los cultivares son de origen INIA. Se evaluaron 29 líneas experimentales en Semienanos II y 22 en Semienanos III originadas en 10 poblaciones diferentes (Cuaró / CT9506, Cuaró / CT9685, Cuaró / IRGA417, Cuaró / L1753, EP144 / CT9506, EP144 / IRGA417, L2204 / Cuaró, Tacuarí / L1796, (L2915)L230 / Jasmin, EP144 / CT9883) y dos líneas experimentales provenientes de FLAR.

Evaluación Intermedia

Se constituyó con un solo ensayo con material seleccionado a partir de líneas estables suministradas en un vivero en generación F4 por FLAR. Seleccionadas algunos genotipos, por primer año se realiza su evaluación con repeticiones (3) y dos sitios experimentales (Paso de la Laguna, Treinta y Tres y Paso Farías, Artigas). SeIFLAR: El ensayo evaluó 28 líneas experimentales de origen FLAR e incluyó 4 variedades testigos (INIA Cuaró, INIA Olimar, El Paso 144 e INIA Tacuarí).

Evaluación inicial

La primera etapa de evaluación la representan varios viveros, constituidos por parcelas o hileras sin repeticiones. Se recibieron en esta zafra diversos viveros desde FLAR, conteniendo 110 materiales con resistencia durable a *Pyricularia*, 36 progenitores potenciales, un vivero Subtropical con 35 genotipos, así como 47 cultivares seleccionados de un vivero originado en material Tropical. Este último, junto a un vivero SelVioFLAR tropical con 164 cultivares fue sembrado también en Paso Farías, Artigas. De origen local se seleccionaron unas 110 líneas F6 (de un total de 120) obtenidas por cruzamientos locales.

VIVERO CONTRA ESTACIÓN

Continuando con actividades de cooperación con la empresa italiana de mejoramiento SA.PI.SE., se introdujo semilla y condujo un vivero contra estación compuesto por 200 cultivares, mayoritariamente de grano medio o largo-ancho.

SELECCIÓN EN POBLACIONES SEGREGANTES

Pedro Blanco^{1/}, Fernando Pérez de Vida^{1/}

INTRODUCCIÓN

En la zafra 2006/07 se continuó con el proceso de selección para el desarrollo de cultivares de grano largo de tipo americano y tropical, Clearfield, granos cortos y aromáticos. Se sembraron un total de 22.696 líneas en generaciones F3 a F6 (Cuadro 1), en panojas por hilera, 889 poblaciones masales F3 FLAR, 15 poblaciones F2 y 60 poblaciones híbridas. Paralelamente, se conservaron otras 121 poblaciones F2, para ser cultivadas en la próxima zafra, debido a que la fecha en que podían haberse sembrado era muy tardía.

Respecto a la distribución del material por objetivo de mejoramiento, de las 22.696 líneas F3 a F6, 53% fueron de tipo americano, 33% tropicales, 8% Clearfield y 6% de grano corto o medio.

Al no poder sembrarse la totalidad de las poblaciones masales F2 en fecha adecuada, solamente se sembraron 7 poblaciones Clearfield y 8 de calidad americana (pendientes de la zafra 2005/06). El resto de las 121 poblaciones F2 se conservó para su siembra en 2007/08, proviniendo 64% de ellas de cruzamientos entre materiales de calidad americana y 35% de cruzamientos simples entre cultivares locales y variedades aromáticas iraníes.

Con respecto a las 60 poblaciones híbridas cultivadas en 2006/07, 65% correspondió a retrocruzamientos en material aromático, 18% a cruzamientos con materiales Clearfield, 15% de calidad americana y 2% tropicales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las líneas F3-F6 fueron sembradas entre el 14/11 y el 11/12/06, mientras que las poblaciones masales F2 fueron sembradas el 29/12/06. Se utilizó la sembradora experimental Hege 90, en hileras individuales (panojas por hilera) de 4,5 m, para las poblaciones F3 - F6. Las

poblaciones masales F2 fueron sembradas en surcos de la misma longitud. Por su parte, las poblaciones híbridas fueron sembradas en macetas en invernáculo y posteriormente transplantadas al campo el 7/12/06.

Se realizó una fertilización basal de 23 kg/ha de N, 58 kg/ha de P₂O₅ y 30 kg/ha de K₂O. Posteriormente se realizaron dos aplicaciones de urea, en macollaje y primordio, de 23 kg/ha de N cada una.

El control de malezas en las poblaciones convencionales se realizó con aplicaciones terrestres de Pílon + Facet + Command + Cyperex (3 a 4,5 + 1,5 + 0,8 l/ha + 0,20 kg/ha). En las poblaciones Clearfield se realizó una única aplicación terrestre de Kifix (0,21 kg/ha).

MATERIALES SELECCIONADOS

Materiales de tipo americano

Selección masal (F1 y F2). Las 9 poblaciones F1 fueron cosechadas masalmente. A éstas habrá que agregar, en 2007/08, 78 poblaciones F2 conservadas. Debido a la esterilidad provocada por la siembra tardía en las poblaciones F2 cultivadas en 2007/08, y al daño de pájaros, ya que estos materiales estaban localizados en un lugar más distante del campo experimental, en lugar de seleccionar panojas, las poblaciones fueron cosechadas masalmente para proseguir con el proceso de selección individual en 2007/08.

Panojas seleccionadas. En las líneas segregantes F3 a F5 de tipo americano, sembradas en 2006/07, se seleccionaron un total de 9.573 panojas para continuar el proceso en la zafra 2007/08.

Líneas seleccionadas. En la generación F6 se seleccionaron 593 líneas por características agronómicas, las cuales serán analizadas por calidad molinera en las próximas semanas, para definir las que ingresarán a evaluación preliminar en 2007/08 (Cuadro 1).

^{1/} INIA Treinta y Tres

Cuadro 1. Selección en poblaciones segregantes. Número de hileras cultivadas en 2006/07 y número de panojas y líneas seleccionadas para la próxima zafra.

Generación	Poblaciones masales cultivadas	Panojas seleccionadas	Poblaciones seleccionadas masalmente
F1	61	-	61
F2*	8	-	8
F2 CL	7	-	7
F3 FLAR	889	1964	-
* Se conservaron 121 poblaciones F2 para 2007/08			
Generación	Líneas segr. cultivadas	Panojas seleccionadas	Líneas seleccionadas
F3	4336	4027	-
F4	7556	3245	-
F4 FLAR	2714	1912	-
F5	2677	3067	-
F5 CL	1759	2107	-
F6	2754	-	703
BC EEA-404 F6	779	-	-
CIAT ION	121	-	-
Total	22696	16322	703

Materiales *Indica*

En la presente situación del programa de mejoramiento de *indicas*, el mayor número de poblaciones segregantes disponibles para selección es material suministrado por FLAR. El flujo actual que dispone FLAR a sus socios comprende el suministro de poblaciones en generación F3. De este modo en 2006/07 se selecciona sobre 889 poblaciones recibidas al comienzo de la zafra y por primer año en generación F4 (Cuadro 1).

Sobre el grupo de 889 F3 recibidas en el año 2006/07, se seleccionaron 428 poblaciones o un 31%. El año anterior se habían seleccionado en ese estadio un 37% de las poblaciones (428 en 1148), confirmando la apreciación general de una menor aceptabilidad general del material recibido en la pasada zafra 2006/07. Sin embargo en términos del número de panículas seleccionadas la diferencia entre ambos años fue menor (se colectaron 39% y 37% panículas F4 en cada año, respecto al número de hileras F3 sembradas), indicando que en éste último año se seleccionó más intensamente sobre un menor número de poblaciones. En particular, se destacan algunas poblaciones

con tipos de plantas de mayor vigor, desarrollo vegetativo, amplio desarrollo foliar con tipo erecto de planta y acumulación de biomasa, representantes de un tipo de planta similar al presentado por algunos cultivares híbridos. Es de destacar que este grupo de selección (F3) se sembró tempranamente (26 de septiembre), posibilitando la ocurrencia de stress por bajas temperaturas en estadios vegetativos, características por las que se viene conduciendo la selección en FLAR.

Por otra parte, el material F4 disponible para selección en 2006/07 proviene de 1148 poblaciones F3 recibidas en 2005/06. En esa zafra, se seleccionaron, 2714 panículas de 428 poblaciones (F4). En esta zafra, de dicho número, continuaran como F5 un total de 160 poblaciones representando un 14% del material original, luego de dos generaciones. Se dispone entonces de un total de 1912 panículas F5 para su siembra en la próxima zafra. La correlación entre el número de panículas seleccionadas en 2005/06 y 2006/07 dentro del grupo de 160 que se mantuvo al final de los dos años fue de 0.47, indicando que en general las poblaciones se apreciaron consistentemente de un año al siguiente. Se indica un grupo de 16 poblaciones (10%

del total seleccionadas) que concentran aprox. 40% de las panículas seleccionadas (Cuadro 2). Este grupo se selecciono este año en condiciones de siembra tardía, extremo que se desea minimizar. En un año particular, sin eventos relevantes de bajas temperaturas aun para dichas siembras, las poblaciones mostraron alta incidencia de espiga erecta.

Un número más reducido de poblaciones de origen local fueron también objeto de selección. En 7 poblaciones F3 se seleccionaron 397 panículas, así como 369 panículas se sembraran como F5 en la siguiente zafra.

Cuadro 2. Lista de poblaciones FLAR, con mayor numero de panículas en el conjunto de selección F4.

Denominación	Cruzamiento
FL06035-4M-5	CT16819-CA-41/FL03199-24P-6-1P-1P-M//IRGA2515-2-1V-1-M
FL06096-15M-10	FL04235-CA-5P/FL03186-1P-11-2P-1P-M//FL03302-1P-1-3P-2P-M-1P
FL06121-2M-8	FL04239-CA-13P/FL03191-5P-13-3P-3P-M//IRGA2422-11-11V-2V-1-A-M
FL06028-5M-11	FL04239-CA-13P/FL03194-13P-8-2P-1P-M//FL03302-1P-1-3P-2P-M-1P
FL06046-3M-5	CT16819-CA-41/FL03199-24P-6-1P-1P-M//IRGA2553-1-3V-2-B-2-M
FL06063-4M-5	FL04239-CA-13P/FL03186-1P-11-2P-1P-M//IRGA2422-11-11V-2V-1-A-M
FL06093-6M-24	FL04239-CA-13P/FL03323-5P-39-3P-3P-M//IRGA2422-11-11V-2V-1-A-M
FL06156-3M-9	CT16819-CA-41/FL03383-7P-8-2P-1P-M//IRGA2553-1-3V-2-B-2-M
FL06085-3M-4	CT16819-CA-41/FL03197-2P-5-2P-2P-M//IRGA2422-11-11V-2V-1-A-M
FL06064-4M-5	CT16814-CA-30/FL03194-13P-8-2P-1P-M//IRGA2422-11-11V-2V-1-A-M
FL06063-4M-5	FL04239-CA-13P/FL03186-1P-11-2P-1P-M//IRGA2422-11-11V-2V-1-A-M
FL06093-6M-32	FL04239-CA-13P/FL03323-5P-39-3P-3P-M//IRGA2422-11-11V-2V-1-A-M
FL06108-4M-3	CT16819-CA-41/FL03279-4P-5-1P-3P-M//IRGA2515-2-1V-1-M
FL06121-2M-9	FL04239-CA-13P/FL03191-5P-13-3P-3P-M//IRGA2422-11-11V-2V-1-A-M
FL06149-4M-1	CT16814-CA-30/FL03157-10P-6-2P-2P-M//IRGA2553-1-3V-2-B-2-M
FL06131-7M-4	CT16814-CA-6/FL03191-5P-13-3P-3P-M//IRGA2515-2-1V-1-M
FL06099-5M-1	FL04239-CA-13P/FL03194-13P-8-2P-1P-M//IRGA2553-1-3V-2-B-2-M

Aromáticos

En las poblaciones F1 de los retrocruzamientos de materiales aromáticos se seleccionaron plantas bajas, cosechándose algunas poblaciones masalmente.

Clearfield

Las poblaciones F1 y F2 fueron cosechadas masalmente, para proseguir el proceso en 2007/08, zafra en la que se pasará a realizar selección individual de panojas. En las líneas segregantes Clearfield F5 se seleccionaron 2.107 panojas, de las cuales 62% corresponden al tipo Indica y 38% de tipo americano (Cuadro 1).

II. EVALUACIÓN AVANZADA DE CULTIVARES

CULTIVARES DE TIPO AMERICANO

Pedro Blanco^{1/}, Fernando Pérez de Vida^{1/}, Stella Ávila^{1/}, Andrés Lavecchia^{2/}, Julio Méndez^{2/}

INTRODUCCIÓN

Los cultivares en esta etapa se agruparon en ensayos E5, E4 y E3, cumpliendo 5, 4 y 3 años de evaluación, respectivamente. Todos ellos se condujeron en Treinta y Tres y los E5 y E4 también en Artigas. Normalmente, la etapa de evaluación avanzada culmina en E4, pero en la zafra 2006/07 se decidió realizar un año adicional de evaluación del material más avanzado (E5), porque los ensayos E2 del 2003/04 habían sufrido daños por granizo en Treinta y Tres, y el ensayo E4 de Artigas tuvo problemas de manejo post cosecha en 2005/06, que no permitieron una buena evaluación de rendimiento industrial. Para integrar un único ensayo E5, se seleccionaron 23 líneas avanzadas. De todas formas, varios de los cultivares de grano largo más destacados de la generación E5, de la zafra 2006/07, ya fueron ingresados en los ensayos de Evaluación Final (Épocas de Siembra, Resistencia a Enfermedades del Tallo, Siembra Directa), en base a los datos existentes a la siembra.

En esta sección se presentan los resultados de la zafra 2006/07 y el resumen de la información disponible desde el ingreso de los cultivares a evaluación, para los ensayos E5-1, E4-1 y E4-2, en los que se incluyeron 71 líneas experimentales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos de Treinta y Tres fueron localizados en Paso de la Laguna, y los de Artigas en Paso Farías, conducidos por INIA Tacuarembó. En Treinta y Tres, la siembra se realizó el 10 y 11/10, y en Artigas el 26/10 para los ensayos E4 y 15/11 para el E5-1. Las parcelas fueron de 6 hileras de 3,4 m a 0,20 de separación y la densidad de siembra fue de 165 kg/ha de semilla, corregidos por germinación.

^{1/} INIA Treinta y Tres

^{2/} INIA Tacuarembó

En Treinta y Tres, la fertilización basal fue realizada al voleo e incorporada con disquera (23 kg/ha de N, 58 kg/ha de P₂O₅ y 30 kg/ha de K₂O). Los ensayos recibieron dos aplicaciones de urea, en macollaje y primordio, de 27,6 kg/ha de N cada una. En Artigas, la fertilización basal fue con 20 kg/ha de N y 51 kg/ha de P₂O₅. En este caso, las dos aplicaciones de urea fueron de 23 kg/ha de N cada una. El control de malezas en Treinta y Tres fue realizado con una mezcla de tanque, en aplicación aérea, de Facet + Command + Plurafac (1,5 + 0,8 + 0,75 l/ha).

El diseño fue de bloques completos al azar, con tres repeticiones. En los cuadros se incluye información de los análisis de varianza, indicándose si existieron diferencias significativas para cultivares o repeticiones, a través del nivel de probabilidad (diferencias significativas: 0,05 > P > 0,01; muy significativas: P < 0,01). También se incluyen el Coeficiente de Variación (CV%) y la Mínima Diferencia Significativa (MDS P < 0,05).

En ambas localidades se evaluó rendimiento y calidad industrial, mientras que en Treinta y Tres también se determinó calidad culinaria, características agronómicas e incidencia de enfermedades al final del ciclo. Esta última evaluación, al igual que la de Pyricularia, se realiza por el Sistema de Evaluación Estándar, con escala de 1 a 9, donde 1= Resistente y 9= Muy Susceptible.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

E5-1

Zafra 2006/07. Los ensayos de ambas localidades tuvieron rendimientos promedio muy similares, pero el ranking de las variedades fue diferente. INIA Olimar, por ejemplo, mostró el mayor rendimiento en Artigas, pero no fue destacada en Treinta y

Tres, debido a importante incidencia de Espiga erecta.

En el Cuadro 1, los datos se presentan ordenando a los cultivares en base al rendimiento promedio en ambas localidades. INIA Tacuarí tuvo un buen rendimiento en Treinta y Tres, no siendo superado significativamente por ningún

cultivar. En Artigas, por el contrario, esta variedad testigo fue superada significativamente en rendimiento por varias líneas experimentales. Entre las líneas que se encuentran en evaluación final, L5502 fue la más destacada, con rendimiento un promedio 8% superior al de INIA Tacuarí y buena calidad industrial. Esta línea posee granos extra largos.

Cuadro 1. Evaluación Avanzada, E5-1, 2006/07. Rendimiento y calidad molinera en Treinta y Tres y Artigas, calidad culinaria y características agronómicas en Treinta y Tres.

N° Cultivar	Rendimiento kg/ha			Altura cm	Com. Flor. días	IS Rhiz. (1)	IS Scler. (1)	Pyri (1)	Bl. Total		Entero		Yesa.		Amilo. %	Disp. Álcali	Sthd
	TyT	Art.	Media						TyT	Art.	TyT	Art.	TyT	Art.			
13 L 5382	10424	9539	9981	75	116	1.0	5.7	2.0	67.8	67.7	59.6	57.5	7.4	9.9	29.4	5.0	1.3
22 L 5502	9457	9668	9562	83	117	1.3	5.0	0.0	65.9	66.7	59.6	59.3	3.3	6.1	21.0	5.0	2.3
16 L 5438	9683	9090	9387	89	114	1.0	5.3	7.0	68.7	66.9	62.1	56.5	4.5	5.7	26.8	5.2	2.7
21 L 5482	9404	9334	9369	80	116	2.3	4.7	6.0	66.6	66.9	57.6	55.9	3.4	5.0	26.1	5.0	3.3
12 L 5381	9318	9283	9301	79	118	1.3	5.5	0.0	68.1	67.1	61.5	58.6	6.0	8.8	28.1	4.0	1.7
8 L 5359	9318	9099	9208	76	116	2.0	6.0	4.0	68.3	67.7	64.4	58.8	4.4	9.8	25.2	4.8	3.3
23 L 5506	8894	9519	9207	86	117	1.3	5.3	0.0	64.1	66.5	55.5	56.9	3.6	7.8	26.8	5.0	2.7
11 L 5373	9197	9216	9207	77	119	2.0	5.3	0.0	68.1	69.3	62.2	62.3	5.0	7.2	26.1	4.7	3.0
10 L 5370	9359	8985	9172	75	119	4.0	5.7	4.0	68.0	69.0	63.1	62.2	4.8	5.3	26.8	5.0	2.3
2 L 5287	9829	8497	9163	83	115	1.3	3.7	0.0	69.1	67.0	62.6	55.3	4.0	8.8	26.1	5.0	2.7
25 L 3616	9381	8909	9145	78	112	1.3	5.3		67.7	67.1	58.4	58.2	6.0	8.4	23.9	5.4	1.0
14 L 5388	9189	9022	9106	85	118	2.0	5.0	2.0	68.8	68.0	64.2	57.8	5.3	4.4	25.5	4.2	1.7
30 El Paso 144	9486	8648	9067	91	116	1.3	5.0	6.3	65.4	67.3	48.7	62.7	3.8	9.5	24.5	6.0	2.0
5 L 5309	9167	8928	9048	82	119	1.3	5.3	0.0	66.9	65.8	60.4	55.0	5.9	9.7	25.5	4.6	2.7
7 L 5323	9261	8677	8969	81	119	1.3	5.0	0.0	67.2	68.5	62.1	59.0	3.7	10.6	24.8	5.0	3.3
17 L 5447	8435	9458	8947	89	118	1.0	6.7	4.0	68.1	68.0	64.6	60.7	5.7	9.6	24.2	5.0	3.0
26 INIA Caraguatá	8835	8945	8890	75	119	1.0	5.7	0.0	69.7	68.9	61.8	61.6	2.7	8.3	25.5	5.0	1.0
15 L 5396	9347	8415	8881	85	119	1.0	4.0	3.0	68.7	69.4	63.4	64.1	6.0	4.8	25.2	5.0	1.7
6 L 5311	8879	8876	8878	82	119	1.7	5.7	5.0	65.7	65.7	56.7	53.0	6.1	8.7	24.8	5.1	4.0
24 INIA Tacuarí	9398	8337	8868	92	107	2.3	6.3	3.5	69.7	67.5	65.4	57.1	5.8	8.6	25.5	5.2	2.3
4 L 5306	8847	8834	8840	79	119	1.7	4.7	0.0	67.5	67.0	62.4	59.7	5.0	12.0	24.8	5.0	2.3
20 L 5476	9222	8405	8813	80	113	1.0	5.7	6.0	66.5	66.3	55.9	54.7	4.2	12.3	25.5	4.8	3.0
18 L 5472	8892	8735	8813	81	119	2.0	6.7	4.0	67.6	67.6	61.1	56.5	7.5	9.1	24.8	5.0	2.0
19 L 5473	8725	8279	8502	83	119	2.0	7.0	0.0	68.2	66.6	60.3	56.0	7.7	9.8	25.2	5.0	1.7
29 INIA Olimar	7049	9815	8432	88	112	1.0	3.3	7.0	64.3	66.3	56.7	58.4	1.7	4.9	26.1	7.0	6.3
9 L 5361	8050	8725	8388	74	115	2.0	6.7	4.0	68.8	68.9	64.8	60.9	2.6	12.0	26.1	5.0	4.0
3 L 5304	7966	8698	8332	84	119	1.3	5.0	0.0	67.2	66.5	61.4	59.2	4.8	9.1	26.1	4.7	3.0
27 INIA Zapata	8200	8229	8215	85	111	1.0	7.3	4.0	69.3	67.8	62.4	57.0	6.0	11.3	24.8	5.1	1.7
28 Bluebelle	8240	7829	8035	103	114	1.0	6.7	2.5	68.4	67.1	62.2	56.5	2.7	11.7	24.2	5.2	4.3
1 L 5263	7654	8091	7873	82	122	1.3	4.7	4.0	64.9	66.3	50.2	55.3	2.7	5.7	25.5	5.0	3.3
Medias	8970	8870	8920	83	116	1.5	5.5	2.7	67.5	67.4	60.4	58.2	4.7	8.5	25.5	5.0	2.7
P rep	0.061	0.237		0.072	0.401	0.614	0.000		0.523	0.571	0.970	0.406	0.189	0.000			0.002
P cult	0.008	0.002		0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.011	0.000	0.006	0.000	0.000			0.000
CV%	9.2	6.09		4.6	1.1	42.4	10.2		1	1.82	3.4	5.37	10.6	14.44			34.2
MDS 0,05	1355	883		6.2	2.2	1.1	0.9		1.1	2.01	3.4	5.12	1.6	4.25			1.5

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

Comportamiento en las últimas zafras. Las variedades comerciales, excepto INIA Olimar, tuvieron los menores rendimientos promedio en el periodo 2002/03 – 2006/07. El cultivar que mostró el máximo rendimiento promedio, superó a INIA Tacuarí en 15%, pero presentó problemas en % de grano entero y yesado.

Algunas líneas que ya fueron seleccionadas para ingresar en los ensayos de evaluación final interna y en la Red Nacional de Evaluación, L5373, L5309, L5287, L5502 y L5388, mostraron rendimientos promedio 7-10% superiores al de INIA Tacuarí. Su

calidad industrial y aspecto de grano no presentaron problemas. L 5287 se destaca también por su excelente sanidad. Las líneas L5309 y L5388 poseen plantas vigorosa, erectas y de altura intermedia, pero sólo la segunda combina estas características con una calidad industrial destacada. Las demás mencionadas, tienen plantas semienanas, pero de buen vigor y macollaje, lo que les permite tener buena implantación y rendimientos superiores a INIA Caraguatá. Los materiales destacados mencionados previamente tienen ciclo de siembra a floración más largo que INIA Tacuarí.

Cuadro 2. Evaluación Avanzada, E5-1. Promedios de rendimiento, calidad industrial y características agronómicas en Treinta y Tres (5 años) y Artigas (2 años). En T. y Tres no se consideró el rendimiento de la zafra 2003/04 por daños de granizo, pero si las demás variables. El rendimiento promedio no es la media de las localidades, sino de los años de la serie.

Nº	Cultivar	Rendimiento kg/ha			Altura cm	C.FI. días	IS Rhiz. (1)	IS Scler. (1)	Pyri (1)	Bl.Total %		Entero %		Yesa. %		Amilo %	Disp. Alcali
		TyT	Art.	Media						TyT	Art.	TyT	Art.	TyT	Art.		
13	L 5382	10056	8675	9618	74	106	3.8	5.6	2.3	69.2	67.9	57.9	11.9	7.8	28.9	5.0	
12	L 5381	9622	8752	9396	75	107	2.9	5.6	1.8	69.2	67.9	59.7	9.4	6.4	28.3	4.7	
21	L 5482	9595	8668	9203	78	106	3.8	5.6	4.0	68.2	67.5	58.0	7.7	4.4	26.3	5.2	
11	L 5373	9150	9382	9183	73	106	2.6	5.8	1.8	69.3	69.3	60.1	6.3	4.6	25.8	4.9	
5	L 5309	9209	8935	9133	80	111	1.8	4.9	1.5	68.0	66.5	59.0	7.2	9.1	27.2	4.7	
23	L 5506	9449	8571	9107	83	107	3.0	5.4	2.0	66.4	67.5	57.0	9.6	6.5	26.7	5.3	
2	L 5287	9145	8938	9077	76	105	1.8	4.0	1.3	70.4	67.3	59.7	7.1	6.3	27.8	5.1	
22	L 5502	9317	8573	8975	81	106	2.9	5.8	2.0	67.6	66.9	59.3	7.1	5.8	25.7	5.0	
10	L 5370	9115	8346	8964	72	107	3.7	5.7	2.8	68.9	68.7	61.0	5.4	3.7	26.5	5.2	
6	L 5311	8871	8937	8962	79	111	1.5	5.0	2.8	67.5	65.8	57.8	7.1	8.8	27.0	4.8	
14	L 5388	9432	7806	8914	82	107	2.7	5.6	2.8	69.6	67.8	62.0	7.5	3.3	25.0	5.0	
8	L 5359	8938	8402	8795	75	108	2.9	5.4	3.0	69.4	68.1	63.0	5.2	6.7	26.0	5.0	
9	L 5361	8801	8573	8780	74	104	3.7	6.7	3.0	69.9	68.9	62.7	5.1	7.9	25.9	5.2	
7	L 5323	8832	8792	8768	77	109	1.8	4.6	1.3	68.9	67.8	60.4	6.4	7.8	25.5	5.0	
20	L 5476	9245	8145	8761	81	106	3.6	6.0	4.3	67.9	67.3	55.7	7.8	8.3	27.0	5.2	
29	INIA Olimar	8938	9206	8737	83	104	1.2	4.4	6.7	66.6	66.8	57.9	3.7	4.0	27.7	6.5	
19	L 5473	8846	8980	8734	77	109	3.1	6.3	1.3	69.4	67.5	58.5	9.1	9.8	26.0	5.1	
4	L 5306	8672	8658	8724	77	109	2.0	4.7	1.8	68.9	66.9	61.4	6.8	8.5	26.3	5.0	
16	L 5438	8899	8699	8673	84	103	3.6	5.1	4.0	69.5	68.0	63.2	5.3	6.3	26.5	5.1	
17	L 5447	8789	8354	8647	81	106	3.5	6.5	3.3	69.0	68.2	62.6	8.9	7.0	25.3	5.1	
1	L 5263	8418	9009	8588	79	114	1.2	4.5	3.3	68.1	66.6	52.5	5.2	4.3	26.8	5.1	
3	L 5304	8479	8657	8581	79	113	1.9	4.8	1.0	68.7	67.0	60.1	6.8	6.8	27.0	4.9	
18	L 5472	8717	9072	8565	76	109	3.2	6.6	2.0	69.0	67.7	58.3	9.7	5.4	26.3	5.2	
15	L 5396	8931	7437	8498	81	109	1.6	4.2	2.8	69.6	68.6	59.6	9.1	4.2	25.5	5.3	
24	INIA Tacuarí	8669	7820	8351	85	100	4.2	6.5	3.6	69.3	67.5	61.6	7.5	7.1	25.7	5.1	
30	El Paso 144	8796	8661	8343	86	109	1.7	5.6	6.4	67.2	67.8	53.9	6.4	8.6	27.1	6.1	
27	INIA Zapata	8179	7761	7905	83	104	2.7	6.4	3.4	70.6	68.2	58.0	8.5	8.3	26.0	5.2	
26	INIA Caraguatá	8081	8281	7759	74	107	2.6	6.1	0.5	70.4	69.0	60.8	4.7	5.3	27.4	5.1	
28	Bluebelle	7266	7335	6866	99	108	1.7	7.1	3.0	69.3	67.4	57.4	6.4	8.4	25.7	5.4	
		8928	8544	8725	79	107	2.6	5.5	2.7	68.8	67.6	59.2	7.2	6.7	26.4	5.2	

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

E4-1

Zafra 2006/07. Al igual que en el caso anterior, los rendimientos promedio de los ensayos de ambas localidades fueron muy similares. Las líneas experimentales incluidas en este ensayo, provenientes básicamente de dos cruzamientos, presentan excelente tipo de planta y vigor, con altura entre 80 y 90 cm. Una de ellas fue incluida en los ensayos de evaluación final (L5578), en base a la información generada hasta la zafra 2005/06. Las características del tipo de planta se ven reflejadas en altos rendimientos de algunas de estas líneas. Sin embargo, la calidad industrial de las de mayor potencial presentó problemas (Cuadro 3).

Si bien L5578 fue seleccionada por su buena calidad, la cual mantuvo, su rendimiento fue similar al de INIA Tacuarí en los ensayos del año. Sin embargo, otras

líneas del mismo cruzamiento, como L5554 y L5574, combinaron buena calidad molinera y menor yesado que INIA Tacuarí con rendimientos 6 a 9% superiores en promedio. Estas líneas tienen ciclos a floración similares al de El Paso 144.

Comportamiento en las últimas zafras. Las mismas líneas experimentales de mayor rendimiento en 2006/07 ocupan los primeros puestos del ranking de rendimiento promedio en el periodo 2002/03 – 2006/07, pero reiteran los problemas de calidad molinera evidenciados en los ensayos de la pasada zafra (Cuadro 4).

La línea L5574 es la que combina buena calidad y rendimiento, superando a INIA Tacuarí en 8%. L5578 y L5554 mostraron una calidad industrial consistente con rendimiento moderado (4-5% sobre INIA Tacuarí).

Cuadro 3. Evaluación Avanzada, E4-1, 2006/07. Rendimiento y calidad molinera en Treinta y Tres y Artigas, calidad culinaria y características agronómicas en Treinta y Tres.

N° Cultivar	Rendimiento			Altura cm	Com. Flor. días	IS Rhiz. (1)	IS Scler. (1)	Pyri (1)	Blanco Total		Entero		Yesa.		Amilo. %	Disp. Álcali
	TyT	Art.	Media						TyT	Art.	TyT	Art.	TyT	Art.		
23 L 5703	11201	9877	10539	89	118	1.0	3.7	4	68.4	68.7	48.5	50.0	9.6	11.7	26.8	5.0
22 L 5702	10496	9800	10148	85	116	1.0	4.3	5	68.9	68.4	51.7	45.8	9.4	10.3	25.8	5.1
4 L 5559	10157	10066	10111	83	114	1.0	4.7	0	65.6	65.1	53.8	52.1	6.7	17.9	25.8	5.0
3 L 5554	10576	9467	10022	76	119	1.7	5.0	0	68.9	68.7	63.9	60.0	5.3	3.5	26.1	5.1
2 L 5548	10318	9596	9957	82	110	2.3	4.7	0	66.1	67.5	57.0	57.3	9.2	10.8	26.1	5.0
21 L 5701	10502	9189	9845	87	115	1.3	4.7	5	69.2	69.1	56.2	47.9	9.5	9.6	25.5	5.2
5 L 5574	9980	9511	9746	76	120	1.3	5.0	0	68.2	69.1	63.1	60.5	3.9	3.9	24.8	5.0
18 L 5688	10494	8973	9733	88	119	1.0	5.0	6	69.6	69.4	61.9	59.1	4.6	9.5	25.5	5.3
17 L 5687	10237	9201	9719	85	107	1.0	5.0	6	69.5	69.4	60.5	58.8	4.9	8.9	23.6	5.2
24 L 5710	10349	9032	9690	90	120	1.3	4.3	6	69.3	68.2	56.2	55.3	7.4	13.6	26.8	5.2
19 L 5691	10301	8726	9514	83	116	1.0	5.0	7	69.7	69.6	59.7	58.2	5.7	9.8	26.1	5.0
14 L 5633	9749	9258	9503	90	114	1.3	5.7	0	69.8	70.6	62.5	63.7	4.8	7.0	24.8	5.1
12 L 5625	10236	8736	9486	87	108	1.3	5.3	2	69.5	69.1	65.2	60.9	4.7	6.5	26.8	5.0
20 L 5692	10081	8442	9261	85	119	1.0	5.0	5	69.8	68.8	59.9	57.8	3.3	8.3	25.5	4.8
27 INIA Tacuarí	10010	8422	9216	91	104	1.0	5.3	4	68.9	68.9	64.2	61.7	6.2	6.7	28.1	5.3
31 El Paso 144	8610	9798	9204	89	118	1.3	5.0	7	66.8	67.8	61.8	62.3	2.8	8.9	26.1	7.0
16 L 5682	9149	9229	9189	81	119	1.7	4.7	5	69.4	68.3	55.2	53.4	5.3	9.8	26.8	4.9
8 L 5578	9393	8941	9167	94	113	2.0	5.0	4	67.3	67.5	61.4	60.8	3.0	4.5	26.8	5.0
13 L 5629	9068	9249	9159	87	114	1.0	5.3	4	70.4	70.4	64.4	61.5	6.4	11.0	28.1	5.0
25 L 5728	9033	9108	9071	81	115	1.7	6.0	5	67.7	69.4	56.3	59.2	7.2	10.5	22.9	5.0
7 L 5576	9072	8884	8978	91	111	1.3	4.7	0	67.8	68.2	62.3	62.0	2.2	4.2	27.4	4.8
26 L 5779	9025	8580	8802	88	118	1.7	5.0	5	67.8	68.5	61.0	56.6	5.8	6.9	26.8	4.7
30 INIA Olimar	7229	10369	8799	84	108	1.0	4.0	8	65.5	66.6	57.3	59.7	1.2	3.8	27.4	7.0
1 L 5544	9624	7822	8723	96	112	1.3	5.3	0	67.8	67.6	62.0	60.0	2.5	5.3	24.8	5.0
10 L 5583	8554	8571	8563	94	116	1.3	5.0	0	65.8	67.4	59.2	59.5	4.1	5.4	24.2	5.2
29 INIA Zapata	9118	7869	8494	91	111	1.3	6.3	4	70.0	69.8	64.2	56.3	4.9	6.4	22.3	5.0
9 L 5581	8700	8273	8487	94	117	1.3	5.3	4	66.4	68.4	61.1	60.4	1.6	2.9	21.6	5.1
28 INIA Caraguatá	7776	8573	8174	81	120	1.0	5.3	0	69.5	69.9	64.3	63.9	2.4	6.1	28.1	5.0
6 L 5575	6779	8915	7847	96	118	1.7	5.0	0	64.6	67.4	58.3	61.2	4.4	5.6	26.8	5.2
11 L 5597	6300	9056	7678	93	118	1.0	5.3	0	66.8	68.2	61.6	62.4	2.8	3.0	26.1	5.0
32 Bluebelle	6993	6729	6861	96	111	1.0	7.0	5	68.4	67.3	63.1	56.0	3.1	10.0	26.8	5.4
15 L 5670	3117	9534	6326	85	121	1.0	3.0	5	64.9	68.7	57.4	63.3	0.8	9.6	21.0	6.0
Medias	9132	8993.7	9063	87	115	1.3	5.0	3.3	68.1	68.5	59.9	58.4	4.9	7.9	25.7	5.2
P rep	0.678	0.000		0.176	0.182	0.122	0.002		0.007	0.907	0.302	0.000	0.000	0.000	0.000	
P cult	0.000	0.000		0.000	0.000	0.302	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
CV%	8.3	8.05		4.5	3.1	41.8	9.6		1.1	1.05	4.2	2.75	14.2	11.40		
MDS 0,05	1239	1181.8		6.47	5.78		0.78		1.19	1.17	4.14	2.62	2.26	2.98		

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

Cuadro 4. Evaluación Avanzada, E4-1. Promedios de rendimiento, calidad industrial y características agronómicas en Treinta y Tres (4 años) y Artigas (1 año). En T. y Tres no se consideró el rendimiento de la zafra 2003/04 por daños de granizo, pero si las demás variables. El rendimiento promedio no es la media de las localidades, sino de los años de la serie.

Nº	Cultivar	Rendimiento			Altura cm	Com. Flor. días	IS Rhiz.	IS Scler.	Pyri	Bl. Total		Entero		Yesa.		Amilo. %	Disp. Álcali
		TyT	Art.	Media						TyT	Art.	TyT	Art.	TyT	Art.		
23 L 5703		11033	9877	10812	85	112	2.6	5.3	2.3	70.0	68.7	45.6	9.7	11.7	27.5	5.1	
22 L 5702		10794	9800	10678	87	111	2.8	5.3	2.7	70.1	68.4	45.8	9.4	10.3	26.7	5.1	
4 L 5559		10408	10066	10393	83	108	3.1	5.2	1.7	67.4	65.1	54.8	10.2	17.9	25.1	4.9	
5 L 5574		10218	9511	10140	79	111	3.6	5.3	2.7	68.8	69.1	59.4	6.7	3.9	25.6	5.0	
18 L 5688		10330	8973	10077	87	113	1.2	5.5	3.0	70.8	69.4	56.1	5.7	9.5	26.2	5.3	
2 L 5548		10177	9596	10056	76	107	4.9	5.5	2.0	67.3	67.5	56.6	11.7	10.8	27.2	4.9	
21 L 5701		10241	9189	10022	83	111	2.9	5.2	2.7	70.3	69.1	48.8	10.4	9.6	26.6	5.1	
30 INIA Olimar		9439	10369	9962	82	108	0.8	5.0	8.0	66.6	66.6	58.3	2.4	3.8	27.9	6.5	
24 L 5710		10173	9032	9953	87	114	1.7	5.0	3.3	70.1	68.2	52.6	7.5	13.6	26.9	5.1	
17 L 5687		10051	9201	9879	82	111	1.8	5.4	3.0	70.2	69.4	55.4	6.4	8.9	25.3	5.1	
8 L 5578		9907	8941	9832	89	108	3.0	5.5	3.7	68.5	67.5	60.9	5.4	4.5	27.2	4.8	
3 L 5554		9971	9467	9786	77	112	3.6	5.7	2.0	69.8	68.7	60.8	5.9	3.5	26.6	5.1	
19 L 5691		10003	8726	9741	79	112	3.2	5.9	3.3	70.2	69.6	55.7	6.0	9.8	26.9	4.9	
10 L 5583		9717	8571	9720	90	109	2.4	5.3	2.3	67.7	67.4	60.7	6.8	5.4	25.6	5.0	
16 L 5682		9580	9229	9594	79	114	2.8	4.7	2.7	70.5	68.3	48.5	4.3	9.8	26.9	5.0	
31 El Paso 144		9391	9798	9589	86	114	1.3	5.9	7.7	67.5	67.8	56.9	5.6	8.9	27.0	6.5	
13 L 5629		9503	9249	9533	81	109	1.8	4.8	2.3	70.9	70.4	59.6	6.9	11.0	28.2	4.8	
7 L 5576		9495	8884	9464	89	107	3.0	4.8	2.3	68.7	68.2	60.6	4.7	4.2	27.9	4.6	
27 INIA Tacuarí		9633	8422	9368	85	103	4.8	6.4	4.2	69.5	68.9	60.9	6.8	6.7	27.4	4.8	
12 L 5625		9611	8736	9361	85	105	4.5	5.2	2.7	70.2	69.1	62.3	5.6	6.5	26.6	4.9	
9 L 5581		9420	8273	9348	89	109	4.0	5.2	3.7	68.6	68.4	61.0	3.5	2.9	23.0	4.9	
14 L 5633		9405	9258	9323	85	111	2.4	6.0	0.7	70.9	70.6	58.7	6.0	7.0	25.9	5.1	
25 L 5728		9239	9108	9251	78	110	4.1	6.2	2.7	69.9	69.4	55.9	8.1	10.5	25.6	5.0	
1 L 5544		9505	7822	9205	87	108	3.2	6.2	2.0	68.9	67.6	61.7	4.2	5.3	25.9	4.6	
20 L 5692		9428	8442	9155	82	114	2.0	6.0	2.7	70.5	68.8	55.7	3.2	8.3	26.2	4.9	
6 L 5575		8761	8915	9117	91	112	2.8	5.2	2.3	66.9	67.4	59.5	7.7	5.6	27.5	5.1	
26 L 5779		9171	8580	9097	85	112	3.6	5.5	4.0	69.3	68.5	59.4	7.1	6.9	27.2	4.8	
11 L 5597		8286	9056	8745	88	111	3.9	5.5	2.0	68.6	68.2	62.2	4.9	3.0	26.2	5.0	
15 L 5670		7624	9534	8694	86	115	0.7	4.0	4.7	67.7	68.7	59.7	3.4	9.6	21.4	6.0	
29 INIA Zapata		8830	7869	8622	86	107	1.9	6.3	2.7	71.1	69.8	55.2	5.4	6.4	25.0	4.8	
28 INIA Caraguatá		8066	8573	8199	79	111	2.2	6.2	0.3	70.6	69.9	60.0	4.1	6.1	27.0	4.8	
32 Bluebelle		7259	6729	7215	99	110	1.1	7.4	4.0	69.3	67.3	54.7	5.1	10.0	26.9	5.2	
		9521	8994	9498	85	110	2.7	5.5	3.0	69.3	68.5	57.0	6.3	7.9	26.3	5.1	

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

E4-2

Zafra 2006/07. En ensayos con similar potencial de rendimiento, se destacaron las líneas L6054 y L6119, con rendimientos promedio de ambas localidades 20 y 16% superiores al de INIA Tacuarí, y buena calidad molinera. Los rendimientos de estas líneas sólo fueron significativamente superiores al del testigo en Artigas. La línea L6054, sin embargo, presenta un % de amilosa inferior al normal para los materiales de calidad americana.

Comportamiento en las últimas zafras. Las mismas 4 líneas experimentales que ocupan los 4 primeros lugares en

rendimiento promedio de la zafra tuvieron los máximos rendimientos promedio en el periodo de evaluación, entre 9 y 15% mayores que el de INIA Tacuarí. L6054 mantuvo buen rendimiento industrial, pero reiteró un contenido de amilosa intermedio-bajo. L6108, por su parte es la que presenta menor calidad molinera de este grupo. L6119 es la línea que mostró mejor comportamiento industrial con un rendimiento promedio 9% superior al de INIA Tacuarí.

En general, estos materiales poseen buena altura de planta y un ciclo más corto que los incluidos en el ensayo E4-1.

Cuadro 5. Evaluación Avanzada, E4-2, 2006/07. Rendimiento y calidad molinera en Treinta y Tres y Artigas, calidad culinaria y características agronómicas en Treinta y Tres.

N° Cultivar	Rendimiento kg/ha			Altura cm	Com. Flor. días	IS Rhiz. (1)	IS Scler. (1)	Pyri (1)	Bl. Total %		Entero %		Yesa. %		Amilo. %	Disp. Álcali
	TyT	Art.	Media						TyT	Art.	TyT	Art.	TyT	Art.		
12 L 6054	10156	9730	9943	85	106	1.3	4.7	4	69.6	69.0	63.2	60.2	9.6	7.8	19.0	5.0
14 L 6058	10088	9285	9686	85	105	1.3	5.7	4	68.7	68.3	61.1	58.8	9.2	7.4	27.4	5.0
22 L 6119	9384	9984	9684	82	110	1.0	5.3	5	69.8	68.6	65.1	60.1	5.4	8.4	25.5	5.7
26 INIA Olimar	9658	9531	9595	88	110	1.0	4.0	8	66.3	66.3	60.2	60.6	1.5	5.0	23.6	6.0
20 L 6108	9566	9456	9511	84	117	1.3	5.7	4	68.5	67.0	61.0	57.6	8.6	11.1	25.5	5.2
25 L3616	9257	9314	9286	76	106	1.7	6.0		67.1	66.6	58.2	57.6	7.7	9.3	26.8	5.2
6 L 6022	9796	8603	9200	91	118	1.0	5.0	4	67.3	68.2	58.6	59.1	6.5	5.6	26.1	5.0
27 El Paso 144	9479	8605	9042	92	120	1.3	5.3	7	66.9	65.6	59.6	61.1	4.0	8.1	24.8	6.0
10 L 6051	8490	9343	8917	88	113	1.3	4.7	4	68.5	68.3	59.4	59.7	8.5	10.2	24.2	5.2
13 L 6056	9097	8559	8828	88	111	1.0	4.3	4	69.1	69.8	62.3	61.6	6.8	6.2	26.8	5.0
9 L 6046	9015	8459	8737	86	117	1.3	5.7	4	67.9	67.5	60.9	59.0	5.5	7.5	27.4	5.4
16 L 6091	8547	8920	8734	84	111	1.3	6.0	4	69.8	69.9	61.9	62.9	4.6	5.8	26.1	5.0
17 L 6093	8589	8798	8694	80	113	3.0	6.0	4	69.8	70.6	63.0	64.9	4.4	5.1	26.8	5.0
21 L 6114	8332	9050	8691	79	108	1.3	5.7	4	69.6	69.4	63.3	63.3	6.1	9.6	24.8	5.4
7 L 6038	8865	8515	8690	84	117	1.0	6.0	4	67.2	68.1	61.3	61.3	5.0	9.0	24.8	5.2
11 L 6052	8718	8655	8687	86	112	1.3	5.0	4	69.4	68.6	64.1	59.1	7.0	11.2	25.5	5.0
3 L 5978	8656	8609	8632	92	113	1.7	6.0	5	67.8	68.1	59.1	60.0	5.5	8.0	24.8	5.3
8 L 6045	10013	7250	8631	92	108	1.0	5.3	4	70.4	69.4	62.7	59.2	7.4	7.1	25.2	5.1
18 L 6094	8343	8642	8493	84	112	1.0	5.3	5	69.8	69.7	62.7	63.2	4.1	5.7	26.1	5.1
2 L 5970	8214	8566	8390	89	111	2.7	6.0	4	68.1	69.1	60.5	59.1	6.3	9.4	26.1	5.0
23 INIA Tacuarí	9754	6882	8318	90	106	1.3	6.3	4	68.6	68.6	63.8	62.3	7.7	7.8	26.8	5.4
4 L 5986	9193	7272	8233	85	117	1.7	5.3	1	65.9	67.3	61.0	58.6	6.3	8.6	25.5	5.0
15 L 6079	7581	8693	8137	82	112	1.3	5.3	4	67.7	67.7	58.7	58.3	7.6	6.8	27.4	5.5
1 L 5965	8196	7846	8021	85	115	1.7	6.0	4	68.9	69.1	62.5	61.7	4.2	2.6	19.7	5.3
5 L 5990	8709	7289	7999	87	115	1.3	6.0	4	66.5	65.7	61.3	56.0	4.3	7.8	26.8	5.0
19 L 6100	5979	7882	6931	81	107	2.7	5.3	4	68.3	69.8	55.3	63.1	4.9	10.6	26.8	5.5
24 INIA Caraguatá	6142	6984	6563	80	119	1.3	6.0	0	69.0	69.0	61.3	64.3	2.5	5.3	27.4	5.4
28 Bluebelle	7392	5017	6205	101	112	1.0	6.3	5	68.5	66.9	62.2	59.0	2.9	8.1	21.6	5.2
Medias	8757	8419	8588	86	112	1.4	5.5	4.1	68.4	68.3	61.2	60.4	5.9	7.7	25.3	5.3
P rep	0.266	0		0.045	0.446	0.318	0.001		0.971	0.815	0.313	0.101	0.452	0.000		
P cult	0.000	0		0.000	0.000	0.026	0.000		0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000		
CV%	9.52	8		3.7	1.2	45.9	8.8		0.9	1.26	3.7	3.05	11.8	11.57		
MDS 0,05	1365	1098		5.20	2.14	1.08	0.79		1.00	1.42	3.68	3.03	2.26	3.04		

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

Cuadro 6. Evaluación Avanzada, E4-2. Promedios de rendimiento, calidad industrial y características agronómicas en Treinta y Tres (4 años) y Artigas (1 año). En T. y Tres no se consideró el rendimiento de la zafra 2003/04 por daños de granizo, pero si las demás variables. El rendimiento promedio no es la media de las localidades, sino de los años de la serie.

N° Cultivar	Rendimiento kg/ha			Altura cm	Com. Flor. días	IS Rhiz. (1)	IS Scler. (1)	Pyri (1)	Bl. Total %		Entero %		Yesa. %		Amilo. %	Disp. Álcali
	TyT	Art.	Media						TyT	Art.	TyT	Art.	TyT	Art.		
26 INIA Olimar	10036	9531	10014	84	104	2.0	5.5	7.8	67.4	66.3	55.3	60.6	3.3	5.0	24.9	6.0
12 L 6054	9924	9730	9853	84	101	4.2	5.5	3.3	70.0	69.0	60.3	60.2	9.8	7.8	21.4	5.0
20 L 6108	9557	9456	9539	81	109	2.5	6.0	2.3	69.6	67.0	57.2	57.6	10.3	11.1	26.2	4.9
14 L 6058	9626	9285	9492	87	101	3.4	6.0	3.3	70.3	68.3	59.9	58.8	9.6	7.4	26.6	5.0
22 L 6119	9306	9984	9406	82	104	3.4	5.8	2.7	70.4	68.6	60.7	60.1	8.9	8.4	25.6	5.3
13 L 6056	9365	8559	9275	90	104	3.5	5.4	3.3	70.2	69.8	55.6	61.6	7.3	6.2	26.9	5.1
21 L 6114	9095	9050	9215	80	104	3.4	5.7	2.3	70.2	69.4	58.2	63.3	9.4	9.6	25.6	5.1
8 L 6045	9535	7250	9075	92	102	3.5	5.8	3.7	70.2	69.4	60.5	59.2	9.7	7.1	25.4	5.1
10 L 6051	8927	9343	9069	87	104	4.4	5.7	3.3	69.9	68.3	56.0	59.7	10.0	10.2	24.6	5.1
15 L 6079	8880	8693	9066	82	106	3.1	5.9	2.3	69.5	67.7	56.6	58.3	9.6	6.8	26.9	5.3
3 L 5978	8911	8609	8904	87	105	4.3	6.1	3.7	70.0	68.1	58.9	60.0	6.8	8.0	25.6	5.2
17 L 6093	8838	8798	8873	79	108	5.2	6.2	2.3	70.3	70.6	58.1	64.9	5.6	5.1	26.6	4.9
19 L 6100	8450	7882	8767	82	103	3.7	6.4	2.3	70.0	69.8	52.8	63.1	5.7	10.6	26.9	5.3
16 L 6091	8684	8920	8746	80	107	4.5	6.0	2.3	70.4	69.9	57.0	62.9	6.3	5.8	24.6	5.0
2 L 5970	8681	8566	8740	88	104	4.7	6.4	3.7	69.5	69.1	58.1	59.1	7.9	9.4	24.3	5.0
11 L 6052	8740	8655	8730	84	104	3.7	5.4	3.3	70.5	68.6	59.6	59.1	9.7	11.2	25.6	5.0
6 L 6022	8927	8603	8728	88	107	3.9	6.2	3.0	70.1	68.2	56.6	59.1	5.9	5.6	26.2	5.1
18 L 6094	8625	8642	8674	81	107	3.8	6.2	2.7	70.7	69.7	58.9	63.2	6.1	5.7	25.9	5.0
23 INIA Tacuarí	9070	6882	8591	89	100	4.4	6.7	3.8	69.1	68.6	59.6	62.3	7.8	7.8	26.6	5.1
7 L 6038	8609	8515	8551	84	105	4.1	6.5	3.0	69.1	68.1	59.8	61.3	7.2	9.0	24.6	5.2
27 El Paso 144	8695	8605	8549	88	109	2.0	6.8	7.2	67.8	65.6	55.1	61.1	6.6	8.1	25.5	6.0
9 L 6046	8639	8459	8546	84	106	4.4	6.4	3.3	69.4	67.5	58.1	59.0	5.8	7.5	26.9	5.2
4 L 5986	8829	7272	8509	85	105	5.1	6.2	2.3	67.1	67.3	60.0	58.6	7.2	8.6	25.6	5.1
5 L 5990	8373	7289	8136	85	105	4.7	6.4	3.0	68.7	65.7	61.7	56.0	5.8	7.8	26.6	5.1
1 L 5965	8186	7846	8127	88	103	4.7	6.0	3.7	70.4	68.7	60.5	50.0	4.6	11.7	22.4	5.2
24 INIA Caraguatá	6918	6984	7058	79	108	2.7	6.2	0.3	70.4	69.0	61.3	64.3	4.7	5.3	27.2	5.2
28 Bluebelle	7031	5017	6635	98	107	1.6	7.2	3.8	69.3	66.9	54.2	59.0	6.4	8.1	24.0	5.1
	8847	8419	8791	85	105	3.7	6.1	3.3	69.6	68.3	58.2	60.0	7.3	8.0	25.6	5.2

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente 5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

CULTIVARES DE TIPO *INDICA*

Fernando B. Pérez de Vida^{1/}, Andrés Lavecchia^{2/}, Julio Méndez^{2/}

INTRODUCCIÓN

Un grupo de cultivares del subtipo *índica* con varios años de evaluación constituyó una serie de tres ensayos "Semienanos"; entre los cultivares se encuentran algunos de origen local (INIA) y otros proveídos por FLAR. Los experimentos de evaluación se instalaron en las Unidades Experimentales

de Paso de la Laguna, Treinta y Tres (UEPL), y Paso Farías, Artigas (UEPF).

SEMIENANOS I

El ensayo se constituyó con 3 variedades testigos (INIA Cuaró, INIA Olimar, El Paso 144) y 29 líneas experimentales de las cuales 7 son de origen INIA y las restantes de origen FLAR.

MATERIALES Y MÉTODOS

Cuadro 1. Materiales y métodos en ensayos Semienanos I en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF), 2006/2007

	UEPF	UEPL
Diseño:	BC al azar con 3 repeticiones	BC al azar con 4 repeticiones
Fechas de siembra	27 de octubre de 2006	29 de septiembre de 2006
Fertilización		
Basal	18 kg/ha N, 46 kg/ha P ₂ O ₅	23 kg/ha N, 58 kg/ha P ₂ O ₅
Macollaje	28 kg/ha N	28 kg/ha N
Primordio	28 kg/ha N	28 kg/ha N
Densidad de siembra:	165 kg/ha*	165 kg/ha*
Control de malezas	*(corregido por germinación)	Facet + Command + Plurafac (1,5+0,8+0,75 l/ha), aplicación aérea en post emergencia temprana. En segunda aplicación: Propanil (4 l/ha) + Cyperex (0,2 kg/ha)
Determinaciones:	Rendimiento (área de parcela: 2.4m ² , kg/ha), parámetros de calidad molinera (% de blanco total, % de grano entero, % de granos yesados y % de granos manchados). Cálculo de Sano, Seco y Limpio (SSL): Blanco Total = (%Blanco Total-70)*0.5; Entero = (%de grano entero-58)*0.5; Yesado: SI(% de grano yesado>6,-(% de grano yesado-6)*0.5, 0)	Altura de plantas Ciclo a floración

^{1/} INIA Treinta y Tres

^{2/} INIA Tacuarembó

Cuadro 2. Lista de cultivares en evaluación de cultivares indica en Semienanos I, en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF), 2006/2007.

N°	Denominación	Origen	N°	Denominación	Origen
1	L4806	INIA	17	FL04546-7M-7P-6M	FLAR
2	L3821 CA	INIA	18	FL04518-7M-43P-4M	FLAR
3	L4811	INIA	19	FL04459-6M-3P-4M	FLAR
4	L3790 CA	INIA	20	FL04538-3M-47P-4M	FLAR
5	FL01986-16P-2-5-1	FLAR	21	FL04337-18M-18P-5M	FLAR
6	FL0 2635-7P-5-1-6	FLAR	22	FL04489-12M-22P-5M	FLAR
7	FL0 4225-CA-5P	FLAR	23	FL04489-12M-1P-6M	FLAR
8	FL03195-2P-3-3P	FLAR	24	FL04337-18M-9P-4M	FLAR
9	FL0 4225-CA-3P	FLAR	25	FL04512-19M-26P-5M	FLAR
10	L4816	INIA	26	FL04452-CA-8-5M	FLAR
11	L4814	INIA	27	FL04551-1M-10P-4M	FLAR
12	L4820	INIA	28	FL04337-18M-18P-5M	FLAR
13	FL01983-19P-2-5-6	FLAR	29	FL04337-18M-9P-4M	FLAR
14	FL04489-12M-1P-6M	FLAR	30	INIA Cuaró	INIA
15	FL04542-9M-6P-5M	FLAR	31	INIA Olimar	INIA
16	FL04530-3M-8P-4M	FLAR	32	El Paso 144	INIA

RESULTADOS

Rendimiento

La productividad del grupo fue en general alta (9.5 t/ha) en un año de productividad record en el cultivo de arroz en Uruguay (aprox. 8 t/ha). Las condiciones ambientales propiciaron una siembra particularmente temprana de los ensayos en UEPL; así mismo la posterior ausencia de eventos significativos de bajas temperaturas en estadios reproductivos, podrían explicar la mayor productividad de estos cultivares en dicho sitio, comparado con la obtenida en UEPF, a diferencia de años precedentes. En el ensayo situado en UEPF se obtuvo un rendimiento promedio de 9 t/ha mientras que en UEPL fue del orden de 10 t/ha.

INIA Olimar cultivar testigo de alto potencial, alcanzó el máximo rendimiento de la serie (11.4 t/ha en UEPL), mientras que El Paso 144 e INIA Cuaró expresaron su mayor potencial en UEPF (9.2 y 9.5 t/ha respectivamente). Los rendimientos de cultivares con menor desempeño se ubicó en el entorno de las 8.5 t/ha (Figura 1). En general los cultivares presentaron una fuerte interacción con la localidad, modificándose sustancialmente el ranking de productividad en cada sitio (correlación entre ranking entre ambientes, $r=0.059ns$) (Figura 1, Cuadro 3). Sin embargo, algunos cultivares presentaron una menor variación

entre ambientes en su productividad, relativa al grupo. Entre ellos se destacan aquellos que mantienen estabilidad asociado a alta productividad, como el caso de FL04542-9M-6P-5M, L4811, y L4816.

La información generada en diferentes ambientes provee la posibilidad de identificar cultivares con adaptación específica, más allá del interés por la obtención de cultivares con amplia adaptabilidad. En este sentido, L4806 con la mayor productividad promedio de ambos ambientes, se ubicó 1ero en el ranking en UEPF pero ocupó el décimo lugar en UEPL. Similar tendencia presentó en resultados de la Evaluación Nacional de Cultivares (INASE-INIA) (Lavecchia y Deambrosi, 2006/07).

En este grupo de cultivares, el origen fue un factor determinante de la productividad. Cultivares de origen INIA (7 en 32) presentaron rendimientos promedio (9.7 t/ha) significativamente superiores ($P=0.0141$) a las de origen FLAR (9.4 t/ha), que se expresaron independientemente del ambiente (interacción "cultivar*localidad" no significativa). Este resultado difiere con los obtenidos en análisis histórico (Pérez de Vida, Resultados Experimentales 2005-06) que indicaban una menor diferencia en la adaptación del material FLAR en las condiciones del norte del país; la siembra algo más tardía del ensayo en este año podría incidir en este resultado anual.

Cuadro 3. Rendimiento (kg/ha) de cultivares en ensayos Semienano I en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF) 2006/07

Rendimiento (kg/ha)					
Cultivar	Promedio 2006/07	Cultivar	UEPL	Cultivar	UEPF
L4806	10521	INIA Olimar	11389	L4806	10682
FL04542-9M-6P-5M	10383	L4811	11215	FL04551-1M-10P-4M	10485
L4811	10356	FL04542-9M-6P-5M	11125	FL01983-19P-2-5-6	9830
FL01983-19P-2-5-6	10127	FL04489-12M-1P-6M	10933	FL04542-9M-6P-5M	9526
INIA Olimar	10109	FL04489-12M-1P-6Mb	10735	L4811	9499
FL04551-1M-10P-4M	10024	L4814	10626	INIA Cuaró	9459
FL04489-12M-1P-6Mb	9950	FL04337-18M-9P-4M	10427	FL04337-18M-18P-5M	9418
FL04489-12M-1P-6M	9869	FL01983-19P-2-5-6	10426	FL04337-18M-18P-5Mb	9293
L4814	9689	L4820	10377	El Paso 144	9273
L4820	9680	L4806	10361	FL04538-3M-47P-4M	9267
L4816	9654	FL0 4225 - CA- 3P	10360	L3821 CA	9175
L3821 CA	9646	L4816	10322	FL04489-12M-1P-6Mb	9167
FL0 4225 - CA- 3P	9499	FL03195-2P-3-3P	10281	L3790 CA	9004
FL04337-18M-18P-5M	9417	FL0 2635-7P-5-1-6	10138	L4816	8989
FL04337-18M-9P-4Mb	9408	FL04518-7M-43P-4M	10130	L4820	8985
FL04546-7M-7P-6M	9357	L3821 CA	10120	FL01986-16P-2-5-1	8880
FL04538-3M-47P-4M	9347	FL04546-7M-7P-6M	10107	FL04459-6M-3P-4M	8845
FL03195-2P-3-3P	9342	FL04337-18M-9P-4Mb	10080	INIA Olimar	8832
FL04518-7M-43P-4M	9322	FL04489-12M-22P-5M	9652	FL04489-12M-1P-6M	8807
L3790 CA	9305	FL01986-16P-2-5-1	9610	FL04530-3M-8P-4M	8768
FL01986-16P-2-5-1	9303	FL04459-6M-3P-4M	9605	L4814	8754
El Paso 144	9289	FL04530-3M-8P-4M	9590	FL04337-18M-9P-4Mb	8738
INIA Cuaró	9288	L3790 CA	9490	FL0 4225-CA-3P	8640
FL04459-6M-3P-4M	9283	FL0 4225 - CA- 5P	9481	FL0 4225-CA-5P	8639
FL04337-18M-9P-4M	9266	FL04551-1M-10P-4M	9447	FL04546-7M-7P-6M	8609
FL04337-18M-18P-5Mb	9208	FL04337-18M-18P-5M	9417	FL03195-2P-3-3P	8405
FL04530-3M-8P-4M	9178	FL04538-3M-47P-4M	9310	FL04518-7M-43P-4M	8398
FL0 2635-7P-5-1-6	9140	El Paso 144	9306	FL04452-CA-8-5M	8246
FL0 4225 - CA- 5P	9059	FL04337-18M-18P5Mb	9126	FL04489-12M-22P-5M	8244
FL04489-12M-22P-5M	8947	INIA Cuaró	9120	FL04337-18M-9P-4M	8106
FL04452-CA-8-5M	8717	FL04512-19M-26P-5M	9110	FL0 2635-7P-5-1-6	8026
FL04512-19M-26P-5M	8353	FL04452-CA-8-5M	9072	FL04512-19M-26P-5M	7480
Promedios	9501		10015		8956
MDS	-		1018		850
CV%	-		7.2		5.7

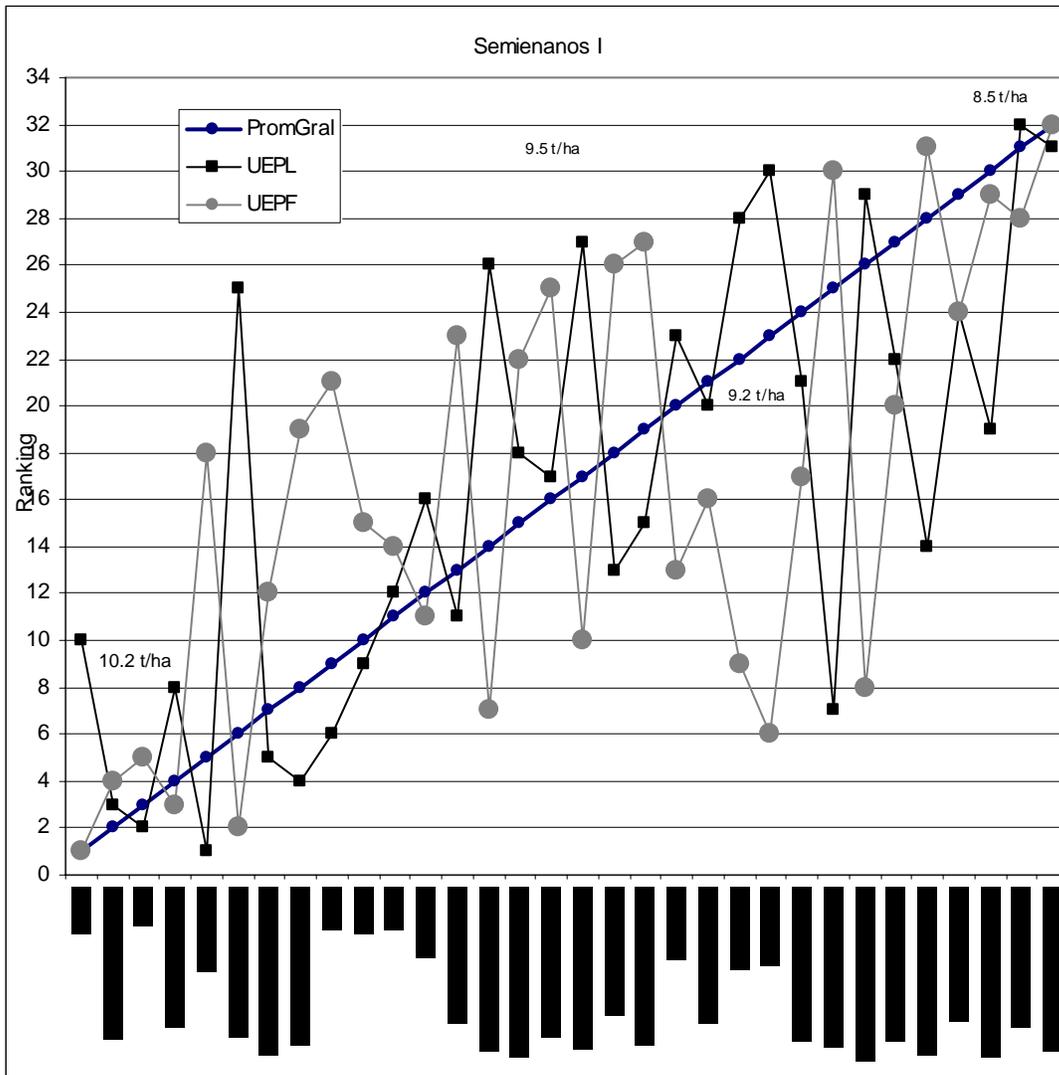


Figura 1. Ranking de rendimiento de cultivares en ensayos Semienanos I 2006/07 ordenados en abscisas por su performance promedio (serie PromGral), en Unidad experimental de Paso de la Laguna, Treinta y Tres (serie UEPL), Paso Farías, Artigas (serie UEPF). Valores de rendimiento (t/ha) en la figura indican productividad promedio (9.5t/ha), extremos del grupo (10.2-8.5 t/ha) y de testigos (El Paso 144 e INIA Cuaró, aprox 9.2 t/ha)

Calidad Industrial

Porcentaje de Granos Enteros y Yesados

Cuadro 4. Porcentaje de granos enteros y yesados de cultivares en ensayo Semienanos I en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF) 2006/07

N°	Cultivar	Entero (%)		Yesado (%)	
		UEPL	UEPF	UEPL	UEPF
1	L4806	61.7	64.5	3.8	9.3
2	L3821 CA	61.0	63.7	6.1	10.5
3	L4811	58.2	64.3	5.6	10.8
4	L3790 CA	61.9	63.3	8.6	10.5
5	FL01986-16P-2-5-1	55.1	60.1	7.9	8.5
6	FL0 2635-7P-5-1-6	57.6	62.7	2.8	6.5
7	FL0 4225 - CA- 5P	57.1	59.3	11.1	18.8
8	FL03195-2P-3-3P	61.8	64.0	2.9	7.4
9	FL0 4225 - CA- 3P	54.7	58.7	10.2	19.0
10	L4816	56.1	64.6	1.1	2.1
11	L4814	51.7	60.9	0.9	1.9
12	L4820	52.1	61.3	0.8	1.8
13	FL01983-19P-2-5-6	59.8	64.7	12.4	19.3
14	FL04489-12M-1P-6M	55.5	60.3	8.5	18.8
15	FL04542-9M-6P-5M	52.5	62.1	9.7	20.6
16	FL04530-3M-8P-4M	48.8	56.7	4.3	8.7
17	FL04546-7M-7P-6M	59.4	64.1	5.1	9.6
18	FL04518-7M-43P-4M	53.5	58.1	5.8	8.8
19	FL04459-6M-3P-4M	59.0	63.6	2.8	6.8
20	FL04538-3M-47P-4M	57.5	62.4	0.8	6.8
21	FL04337-18M-18P-5M	52.6	58.7	4.8	8.3
22	FL04489-12M-22P-5M	53.3	58.7	7.0	10.1
23	FL04489-12M-1P-6M-b	59.1	61.6	6.4	16.1
24	FL04337-18M-9P-4M	54.7	63.3	2.5	4.4
25	FL04512-19M-26P-5M	47.0	59.0	4.0	4.3
26	FL04452-CA-8-5M	57.2	60.2	2.2	9.7
27	FL04551-1M-10P-4M	54.2	54.5	6.3	15.2
28	FL04337-18M-18P-5M-b	57.0	60.3	3.9	5.2
29	FL04337-18M-9P-4M-b	60.1	64.2	1.4	1.9
30	INIA Cuaró	61.6	63.8	7.8	10.4
31	INIA Olimar	57.0	62.4	2.8	4.6
32	EI Paso 144	59.4	63.9	8.5	11.5
	Media	56.5	61.6	5.3	9.6
	MDS	5.95	2.29	1.69	2.48
	CV%	7.5	2.3	22.0	15.3

Los porcentajes de granos enteros y yesados presentaron diferencias muy significativas entre ambos sitios; siendo los valores promedios de ambos superiores en UEPF a los obtenidos en UEPL (Cuadro 4).

Respecto al porcentaje de granos yesados se destaca como es típico el excelente aspecto de INIA Olimar respecto a los demás cultivares testigos así como a muchas de las líneas experimentales. Sin embargo entre éstas se destacan cultivares (L4816, L 4818, L4820, FL04337-18M-9P-4M-b, FL04337-18M-9P-4M y FL04512-19M-26P-5M) con valores bajos y consistentes entre ambientes. La correlación de valores de

yesado en cultivares entre ambos sitios experimentales fue muy alta y significativa ($r=0.871^{**}$)

SSL

El cálculo de este parámetro exhibe la ventaja de representar una aproximación al valor económico de la producción de los genotipos al combinar la producción física con parámetros de calidad industrial así como permite dar una valoración de los mismos a través de un solo indicador (Cuadro 1). Como se indicara para rendimiento físico, existió una significativa interacción G*E, y el resultado de su

análisis resulta similar al precedente; la mayoría de los cultivares presentaron valores superiores de SSL en UEPL (Figura 3).

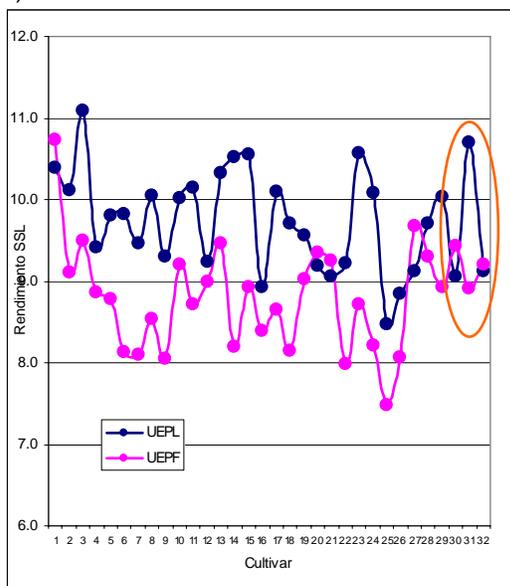


Figura 3. Rendimiento en SSL de cultivares de arroz en ensayo "Semienanos I" 2006/07 en UEPL (Treinta y Tres) y UEPF (Artigas). Cultivares tipo *índica* testigos indicados en área circunscripta.

Como se evidencia en Figura 3, la localidad UEPL presentó un promedio superior a UEPF (P=0.001).

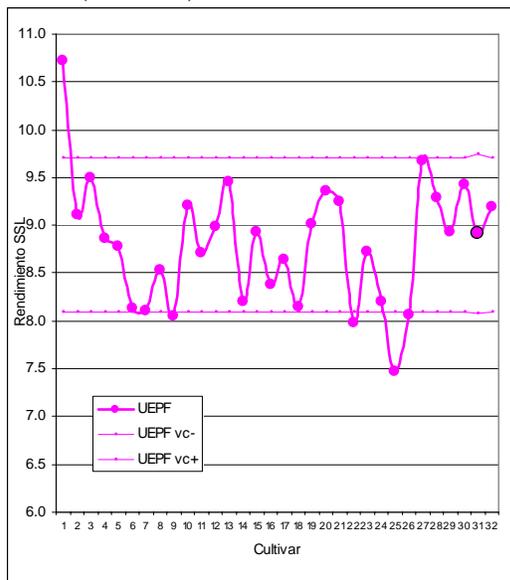


Figura 4. Rendimiento en SSL de cultivares de arroz en ensayo "Semienanos I" 2006/07 en UEPF (Artigas). Líneas vc- (8.1 t/ha) y + (9.7 t/ha)

indican valores críticos para MDS=0.835 t/ha, respecto a INIA Olimar.

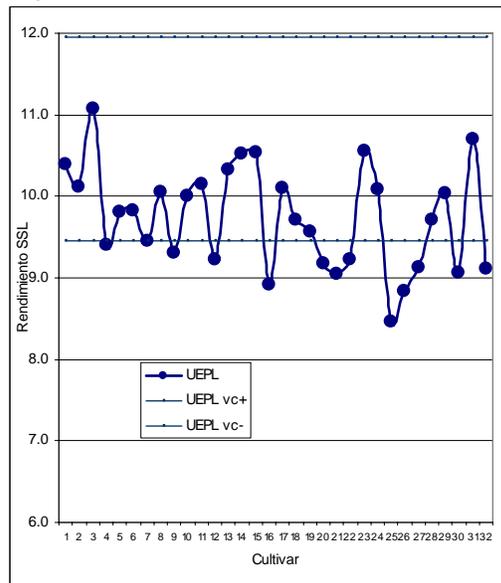


Figura 5. Rendimiento en SSL de cultivares de arroz en ensayo "Semienanos I" 2006/07 en UEPL (Treinta y Tres). Líneas vc- (9.5 t/ha) y + (11.95 t/ha) indican valores críticos para MDS=1.244 t/ha, respecto a INIA Olimar.

Como se mencionara, L4806 (trat.1) presentó un comportamiento destacado en UEPF, significativamente superior a INIA Olimar (Figura 4) y 17% superior al promedio de los testigos en esa localidad, al combinar alta productividad (10.7 t/ha) con excelente entero (64.5%), aunque con un yesado menos satisfactorio (similar a El Paso 144 e INIA Cuaró).

Por otra parte, basado en alta productividad y bajo yesado, INIA Olimar, presentó su máximo rendimiento en SSL en UEPL y superó significativamente (MDS=1,244 t/ha) a 13 cultivares, incluyendo a los testigos (Figura 5). En esta localidad, se destaca L4811 (trat. N° 3, Fig 5), relativo a INIA Cuaró (su parental) y El Paso 144, aun sin superar estadísticamente a INIA Olimar.

CONCLUSIONES

Los genotipos evaluados en estos ensayos se caracterizaron por presentar en general un alto potencial de rendimiento. En condiciones de siembra temprana, en UEPL, se obtuvieron rendimientos superiores y de mejor aspecto de grano (%)

yesado), pero el rendimiento en grano entero fue inferior a UEPF. Considerando el rendimiento SSL, los cultivares más productivos en el mejor de los casos alcanzaron, sin superar, el potencial expresado por INIA Olimar. Solo L4806 superó significativamente a INIA Olimar en UEPF, donde esta variedad presentó un rendimiento atípicamente bajo. Es de considerar que el rendimiento de este cultivar en otros ensayos contiguos fue del orden de las 10.7 t/ha, en cuyo caso las diferencias no tendrían valor estadístico. Cultivares de origen FLAR con destacado potencial de producción física, resultaron con pobre comportamiento en SSL debido a una alta incidencia de yesado y bajos valores de grano entero. Varios materiales FLAR alcanzaron rendimientos entorno a 10 t/ha en UEPL, el ambiente más productivo, superando a El Paso 144 e INIA Cuaró. En cambio en UEPF, presentaron una menor producción, similar a la reducción presentada por INIA Olimar en esas condiciones.

La primer generación de materiales FLAR recibidos han presentado valores insatisfactorios de porcentaje de yesado, y ésta resultó la tendencia general en este grupo, particularmente expresada en UEPF. Sin embargo algunos cultivares (No. 6, 19, 20, 24, 25, 28 y 29), se destacaron

por un comportamiento muy aceptable con bajos valores y buena estabilidad en ambos ambientes, los que los constituye en valiosos para su uso en cruzamientos. En el mismo sentido, L4814, L4816 y L4820 tuvieron valores mínimos de yesado.

SEMIENANOS II Y III

Estos ensayos se constituyeron con materiales cuyo rendimiento histórico había sido inferior al grupo en Semienanos I.

IRGA 417, INIA Olimar y El Paso 144 fueron 3 variedades testigos comunes a ambos ensayos, mientras que en Semienanos III se incluyó también INIA Cuaró. Se evaluaron 29 líneas experimentales en Semienanos II y 22 en Semienanos III originadas en 10 poblaciones diferentes (Cuaró/CT9506, Cuaró/CT9685, Cuaró/IRGA417, Cuaró/L1753, EP144/CT9506, EP144/IRGA417, L2204/Cuaró, Tacuarí/L1796, (L2915)L230/Jasmin, EP144/CT9883) y dos líneas experimentales provenientes de FLAR.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estos fueron comunes a los presentados anteriormente para Semienanos I, con la excepción de la fecha de siembra en UEPF (15 de noviembre, para ambos ensayos).

Cuadro 5. Lista de cultivares en evaluación de cultivares indica en Semienanos II y III, en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF), 2006/2007.

Semienanos II				Semienanos III			
N°	Denominación	N°	Denominación	N°	Denominación	N°	Denominación
1	L 5913	17	L 5879	1	L 6168	17	L6163
2	L 5911	18	L 5845	2	L6167	18	L6166
3	L 5903	19	L 5855	3	L5904	19	L6154
4	L 5912	20	L 5856	4	L5907	20	L5792
5	L 5825	21	L 5882	5	L5816	21	L5793
6	L 5823	22	L 5859	6	L5820	22	L5798
7	L 5824	23	L 5916	7	L6143	23	IRGA 417
8	L 5821	24	L 5920	8	L5949	24	INIA Olimar
9	L 5805	25	L 5897	9	L5885	25	El Paso 144
10	L 5830	26	L 5893	10	L5862	26	INIA Cuaró
11	L 5941	27	L 5896	11	L5881		
12	L 5945	28	L 6159	12	L6072		
13	L 5937	29	L 5797	13	L6068		
14	L 5948	30	IRGA 417	14	L6061		
15	L 5943	31	INIA Olimar	15	L5894		
16	L 5850	32	El Paso 144	16	L5895		

RESULTADOS

Rendimiento

El rendimiento promedio del grupo de materiales incluidos en ambos ensayos fue relativamente bajo en UEPL (8.6 t/ha), sin embargo algunas líneas experimentales presentaron potencial similar al testigo INIA Olimar, en el entorno a las 10.6 t/ha.

En UEPF el rendimiento promedio fue superior (9.2 t/ha) con valores extremos entre 8 y 10.9 t/ha; INIA Olimar en ambos ensayos alcanzo a las 10 t/ha. En el primer sitio mencionado, algunas líneas presentaron síntomas de espiga erecta por

lo que el rendimiento medio resultó menor en un ambiente que en general permitió la expresión de altos potenciales, a juzgar por la productividad de los testigos. El Paso 144 e INIA Cuaró produjeron en el entorno a las 9.2 y 9.8 t/ha y 9.2 y 9.3 t/ha en UEPL y UEPF, respectivamente.

Calidad Industrial

Porcentaje de Granos Enteros y Yesados

Los valores promedio de entero fueron satisfactorio en ambos ensayos y en ambas localidades, no detectándose diferencias entre sitios.

Cuadro 6. Promedios de parámetros de calidad industrial en ensayos Semienanos II y III en Paso de la Laguna (UEPL) y Paso Farías (UEPF), 2006/07

	UEPL		UEPF	
	Semi II	Semi III	Semi II	Semi III
Entero (%)	61.2 (61,58.7) ¹	60.5 (61.8,63.2)	61.6 (57.8, 61.7)	61.2 (61.3,62.7)
Yesado (%)	6.5 (1.9, 8.9)	7.9 (3.1, 7.5)	14.5 (5.7, 14.3)	11.9 (5.3, 12.0)

¹= valores de INIA Olimar y El Paso 144, respectivamente

En general el porcentaje de granos yesados, y como es típico en este tipo de cultivares indica, los valores se incrementan en el ambiente norte del país (diferencia estadísticamente significativa entre sitios). Se destaca la consistencia en la respuesta de INIA Olimar, así como un menor número de líneas experimentales en ambos ensayos que mantuvieran buen comportamiento en UEPF (datos no mostrados).

SSL

Combinando información de rendimiento en SSL de ambos ensayos, podemos apreciar en Figuras 6 y 7, el mayor potencial obtenido en UEPL, debido a la combinación de alto potencial con menores valores de yesado y porcentajes de grano entero similar a UEPF.

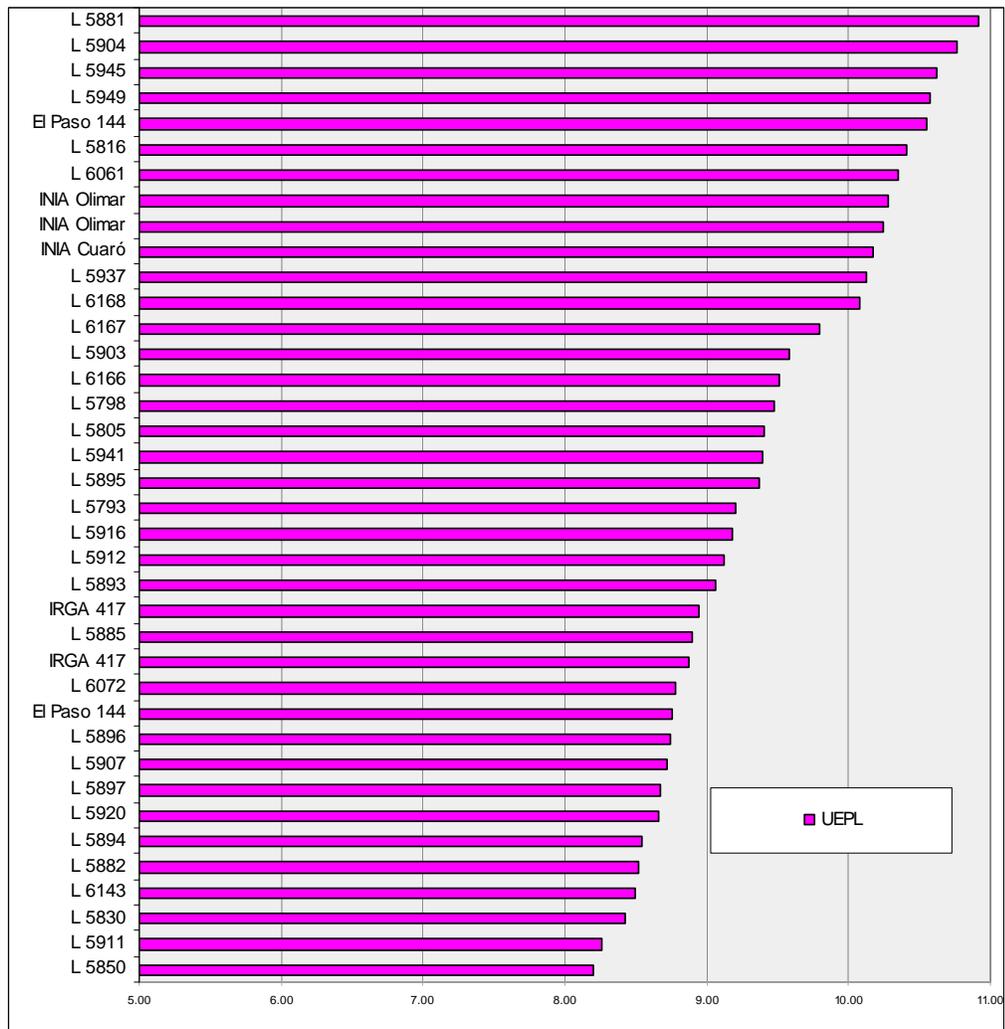


Figura 6. Ranking de cultivares de Semienanos II y III presentados conjuntamente, incluyendo valores de testigos en ambos ensayos (repetidos en ordenadas). Se incluyen solo cultivares en los dos tercios superiores del ranking.

Así mismo se destacan cultivares con productividad similar (diferencias no estadísticamente significativas) a testigos INIA Olimar, Cuaró y El Paso 144.

Como se aprecia en figura 6 y 7 los rendimientos de INIA Olimar fueron más estables que los de El Paso 144, en ambas localidades.

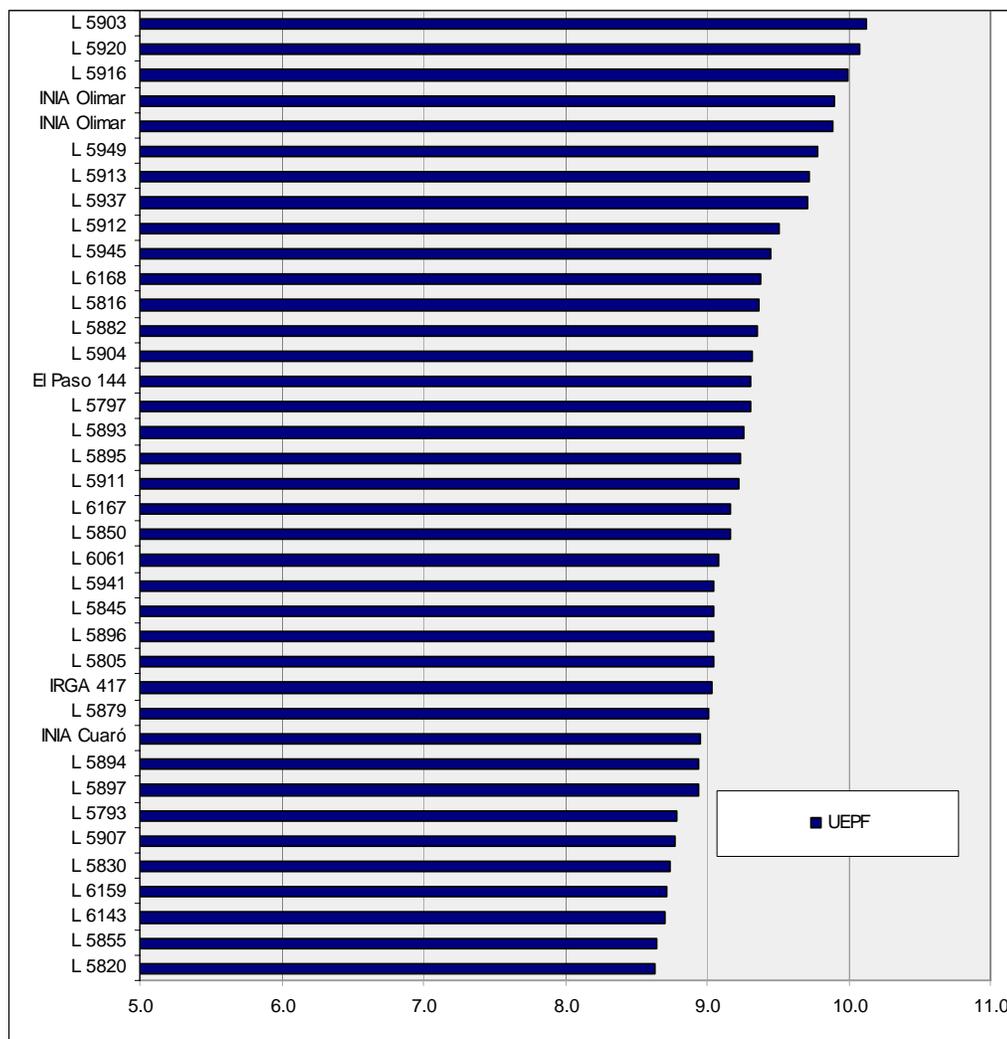


Figura 7. Ranking de cultivares de Semienanos II y III presentados conjuntamente, incluyendo valores de testigos en ambos ensayos (repetidos en ordenadas) en UEPF para rendimiento en SSL. Se incluyen solo cultivares en los dos tercios superiores del ranking.

CONCLUSIONES

En UEPF, INIA Olimar mantiene su alta producción (entorno a las 10 t/ha), y conjuntamente algunos genotipos presentan similar potencial en SSL.

La interacción localidad*cultivar es significativa en términos estadísticos, indicando la variación en el ranking de los materiales de un sitio a otro. Sin embargo es destacable que el coeficiente de

correlación de los ranking en ambos ambientes fue $r=0.455^*$, indicando que en general los más productivos en una localidad lo sería en la otra. Cultivares como L 5937, L5945, L 5949 (Cuaró/IRGA417), L 5903, L 5904 (Cuaró/CT9506), L 5895 (EP144/IRGA417), L 5816 (Cuaró/CT9685) se destacan por mantenerse dentro del primer tercio del rango en ambos sitios, con productividades entre 9 y 10 t/ha.

SELFLAR

INTRODUCCIÓN

Un grupo de cultivares del subtipo *índica* de origen FLAR fueron evaluados en un ensayo en ambas Unidades

Experimentales (Paso de la Laguna, Treinta y Tres (UEPL), y Paso Farías, Artigas (UEPF)) bajo la denominación SELFLAR. El ensayo se constituyó con 28 líneas experimentales y 4 variedades testigos (INIA Cuaró, INIA Olimar, El Paso 144 e INIA Tacuarí).

MATERIALES Y MÉTODOS

Cuadro 7. Materiales y métodos en ensayos SelFLAR en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF), 2006/2007

	UEPF	UEPL
Diseño:	Bloques al azar con 3 repeticiones	
Fechas de siembra	15 de noviembre de 2006	4 de Octubre de 2006
Fertilización		
Basal	18 kg/ha N, 46 kg/ha P ₂ O ₅	23 kg/ha N, 58 kg/ha P ₂ O ₅
Macollaje	28 kg/ha N	28 kg/ha N
Primordio	28 kg/ha N	28 kg/ha N
Densidad de siembra:	165 kg/ha*	165 kg/ha*
	*(corregido por germinación)	
Control de malezas		Facet + Command + Plurafac (1,5+0,8+0,75 l/ha), aplicación aérea en post emergencia temprana. Segunda aplicación con Propanil (4 l/ha)
Determinaciones:	Rendimiento (área de parcela: 2.4m ² , Kg/ha), parámetros de calidad molinera (% de Blanco Total, % de grano entero, % de granos yesados y % de granos manchados), calculo de Sano, Seco y Limpio (SSL) (Blanco Total: (%Blanco Total-70)*0.5; Entero: (%de grano entero-58)*0.5; Yesado: SI(% de grano yesado>6,-(% de grano yesado-6)*0.5, 0). Altura de plantas Ciclo a floración	

Cuadro 8. Lista de cultivares en evaluación de cultivares indica en SelFLAR, en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF), 2006/2007.

N°	Denominación	N°	Denominación
1	FL005090-8M-12-M	17	FL005088-6M-20-M
2	FL005307-13M-24-M	18	FL005274-6M-6-M
3	FL005307-13M-19-M	19	FL005307-13M-40-M
4	FL005091-9M-24-M	20	FL005090-8M-11-M
5	FL005091-9M-7-M	21	FL005089-14M-2-M
6	FL005309-11P-14-M	22	FL005088-6M-20-Mb
7	FL005309-11P-15-M	23	FL005309-11P-15-Mb
8	FL005310-1P-13-M	24	FL005226-2M-29-M
9	FL005090-8M-5-M	25	FL005090-8M-11-Mb
10	FL005089-14M-24-M	26	FL005309-11P-15-Mc
11	FL005088-6M-14-M	27	FL005088-6M-23-M
12	FL005090-8M-6-M	28	FL005307-13M-33-M
13	FL005307-13M-24-Mb	29	El Paso 144
14	FL005309-11P-14-Mb	30	INIA Olimar
15	FL005088-6M-5-M	31	INIA Cuaró
16	FL005090-8M-12-Mb	32	INIA Tacuarí

RESULTADOS

Rendimiento

En un año de productividad record en el cultivo de arroz en Uruguay, la productividad del grupo fue alta, siendo significativamente superior en el ensayo situado en UEPF (9.2 t/ha) a la obtenida en UEPL (8.3 t/ha).

Los rendimientos de cultivares testigos de alto potencial, INIA Olimar (10.9 y 10.2 t/ha, respectivamente) y El Paso 144 (10 y 9.5 t/ha respectivamente) se destacaron en ambos sitios. Mientras que en UEPL 8

cultivares de origen FLAR alcanzaron el potencial expresado por INIA Olimar (MDS = 1346), en UEPF -ambiente de mayor temperatura y radiación- 13 cultivares tuvieron un potencial estadísticamente similar (MDS = 1030) al de la variedad testigo. Por otra parte, algunos genotipos presentaron una tendencia a presentar productividades muy similares en ambos sitios (cultivares N° 2, 15, 16 e INIA Cuaró); mientras que solo un cultivar (tratamiento N° 13) tuvo un rendimiento claramente superior en UEPL frente a UEPF, indicando una fuerte interacción G*E (Figura 8, Cuadro 9).

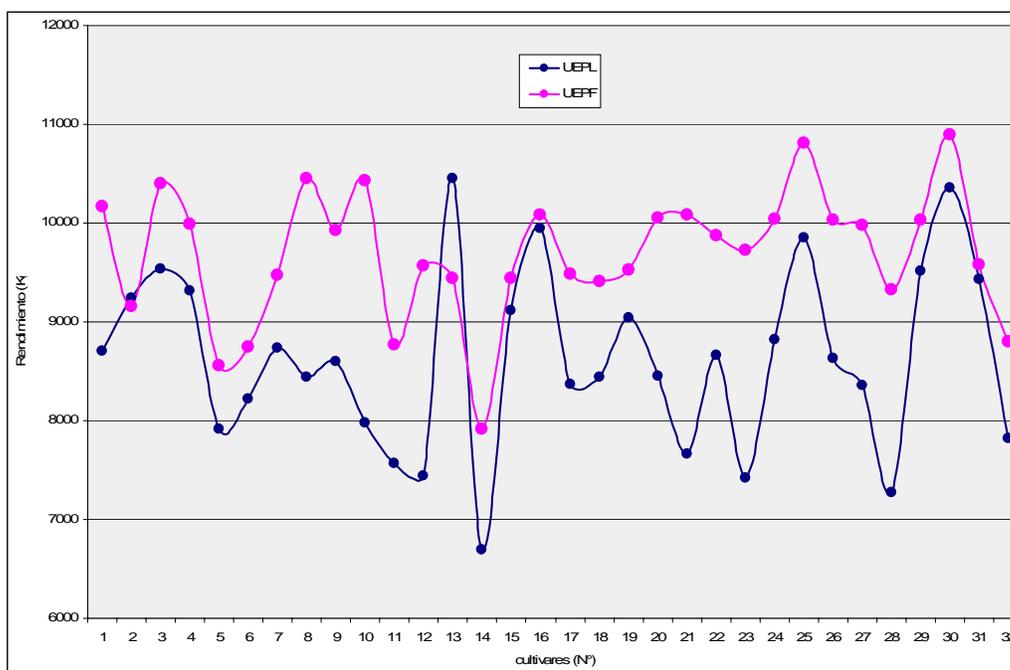


Figura 8. Rendimiento (kg/ha) de cultivares en ensayo Selflar 2006/07, en Paso de la Laguna, Treinta y Tres (UEPL) y Paso de Farias, Artigas (UEPF).

Cuadro 9. Rendimiento (kg/ha) de cultivares en ensayo SeIFLAR en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF) 2006/07.

N°	Cultivar	Rendimiento (kg/ha)		
		UEPL	UEPF	Prom
1	FL005090-8M-12-M	8701	10168	9802
2	FL005307-13M-24-M	9244	9153	9176
3	FL005307-13M-19-M	9536	10397	10182
4	FL005091-9M-24-M	9313	9995	9824
5	FL005091-9M-7-M	7915	8558	8397
6	FL005309-11P-14-M	8217	8750	8645
7	FL005309-11P-15-M	8764	9473	9325
8	FL005310-1P-13-M	8438	10450	9947
9	FL005090-8M-5-M	8600	9921	9591
10	FL005089-14M-24-M	7667	10432	9653
11	FL005088-6M-14-M	7564	8766	8465
12	FL005090-8M-6-M	7439	9566	9034
13	FL005307-13M-24-Mb	10451	9446	9697
14	FL005309-11P-14-Mb	6699	7913	7609
15	FL005088-6M-5-M	9111	9439	9357
16	FL005090-8M-12-Mb	9949	10088	10053
17	FL005088-6M-20-M	8372	9482	9205
18	FL005274-6M-6-M	8443	9414	9171
19	FL005307-13M-40-M	9044	9524	9404
20	FL005090-8M-11-M	8449	10055	9653
21	FL005089-14M-2-M	7983	10081	9645
22	FL005088-6M-20-Mb	8668	9873	9572
23	FL005309-11P-15-Mb	7425	9727	9152
24	FL005226-2M-29-M	8818	10045	9738
25	FL005090-8M-11-Mb	9854	10814	10574
26	FL005309-11P-15-Mc	8633	10035	9685
27	FL005088-6M-23-M	8363	9983	9578
28	FL005307-13M-33-M	7271	9321	8809
29	El Paso 144	9517	10027	9900
30	INIA Olimar	10360	10899	10764
31	INIA Cuaró	9432	9584	9546
32	INIA Tacuarí	7825	8799	8556
	Promedios	8628	9693	
	MDS	1346	1030	
	CV(%)	9.6	6.5	

Calidad Industrial

Porcentaje de Granos Enteros y Yesados

Cuadro 10. Porcentaje de granos enteros y yesados de cultivares en ensayo SeIFLAR en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF) 2006/07.

N°	Cultivar	Entero (%)		Yesado (%)	
		UEPL	UEPF	UEPL	UEPF
1	FL005090-8M-12-M	49.9	57.6	6.4	21.2
2	FL005307-13M-24-M	48.2	58.0	3.1	12.1
3	FL005307-13M-19-M	48.6	56.7	9.1	18.9
4	FL005091-9M-24-M	50.6	59.9	3.4	10.6
5	FL005091-9M-7-M	58.8	62.6	2.4	7.5
6	FL005309-11P-14-M	59.0	58.9	5.9	12.1
7	FL005309-11P-15-M	51.8	49.8	7.7	33.9
8	FL005310-1P-13-M	59.6	62.5	4.2	9.9
9	FL005090-8M-5-M	59.6	59.5	5.1	22.4
10	FL005089-14M-24-M	54.7	54.2	2.8	12.2
11	FL005088-6M-14-M	57.0	60.2	2.2	5.1
12	FL005090-8M-6-M	52.9	62.1	2.3	7.1
13	FL005307-13M-24-Mb	62.4	65.1	6.8	25.2
14	FL005309-11P-14-Mb	58.4	58.2	2.2	6.7
15	FL005088-6M-5-M	45.3	57.5	3.7	8.7
16	FL005090-8M-12-Mb	54.9	59.2	5.0	11.3
17	FL005088-6M-20-M	52.9	56.1	1.5	10.0
18	FL005274-6M-6-M	53.4	62.3	4.1	14.5
19	FL005307-13M-40-M	57.9	58.4	5.7	17.5
20	FL005090-8M-11-M	57.4	61.2	5.3	16.6
21	FL005089-14M-2-M	56.6	59.9	2.6	5.9
22	FL005088-6M-20-Mb	54.9	54.6	2.1	11.4
23	FL005309-11P-15-Mb	53.1	57.4	8.2	27.5
24	FL005226-2M-29-M	58.8	62.6	7.6	18.6
25	FL005090-8M-11-Mb	53.4	57.2	7.4	21.0
26	FL005309-11P-15-Mc	49.3	56.2	9.4	26.6
27	FL005088-6M-23-M	56.9	59.6	2.5	7.5
28	FL005307-13M-33-M	55.9	60.8	0.6	6.3
29	El Paso 144	62.0	63.5	4.6	15.5
30	INIA Olimar	59.7	60.4	2.5	8.3
31	INIA Cuaró	63.5	63.1	3.6	15.0
32	INIA Tacuarí	64.3	61.9	5.3	11.0
	Promedios	55.7	59.3	4.5	14.3
	MDS	8.13	2.55	2.14	3.49
	CV (%)	8.9	2.6	29.0	14.9

El porcentaje de granos enteros fue en general bajo para varios de los cultivares FLAR evaluados; siendo 5 cultivares consistentemente inferiores (diferencias significativas) respecto a los testigos en ambos ambientes. Estos presentaron valores aceptables en ambos sitios experimentales.

El porcentaje de granos yesados presentó diferencias muy significativas entre ambos sitios, siendo los valores promedios en UEPF de 3er orden respecto a los obtenidos en UEPL (Cuadro 10). La interacción de cultivares*ambiente también fue muy significativa. Sin embargo como se

aprecia en la Figura 9, ésta se debe a la diferencial respuesta cuantitativa de estos genotipos al cambio de ambiente, pero en ningún caso a la ausencia de respuesta incremental en porcentaje de granos yesados. En este sentido la correlación entre valores en ambos ambientes fue alta y muy significativa ($r=0.824^{**}$). En ese marco se destacan algunos cultivares FLAR con interesante estabilidad en este parámetro como Nos. 5, 11, 21, 27 y 28, manteniéndose en valores similares a los de INIA Olimar (Cuadro 10, Figura 9), testigo de característico buen comportamiento en diferentes ambientes y años.

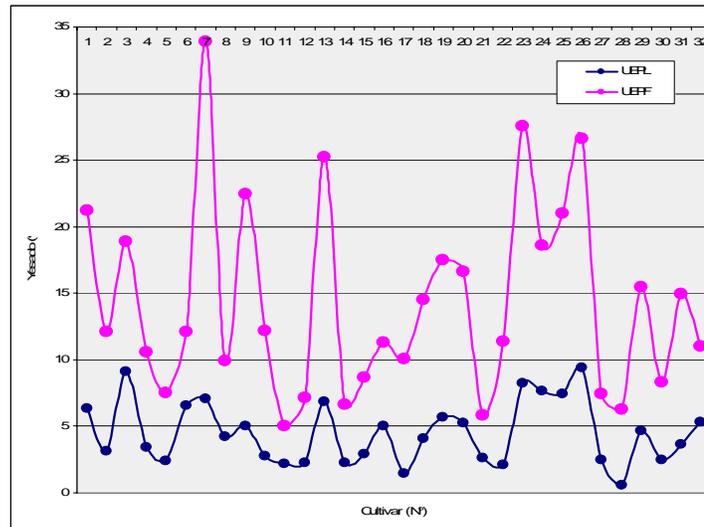


Figura 9. Porcentaje de granos yesados (%) de cultivares en ensayos SelFLAR 2006/07, en Treinta y Tres (UEPL) y Artigas (UEPF).

SSL

Como se indicara para rendimiento físico, existió una significativa interacción Genotipo*Ambiente, y su análisis resulta similar al precedente, la mayoría de los cultivares presentaron valores superiores en UEPF con la excepción de genotipos N° 7 y 13 (Figura 10). En particular, éste último cultivar se destacó en UEPL con un excelente potencial (Figura 8), y buen entero (Cuadro 10), aunque el porcentaje de yesado fue superior al de Olimar en ambas localidades. Así mismo, su

adaptación a las condiciones de UEPF resulto marginal debido a un rendimiento poco destacado y valores excesivamente altos de yesado (Cuadro 10).

En el norte, los cultivares más productivos en SSL, lo fueron escasamente en Treinta y Tres; en el ambiente UEPF, los tratamientos N° 8 y 21 presentaron rendimientos similares a INIA Olimar. Estos cultivares junto a la alta productividad física presentaron valores satisfactorios de entero (No. 8, 62.5%) y de granos yesado (No. 21, 5.8%).

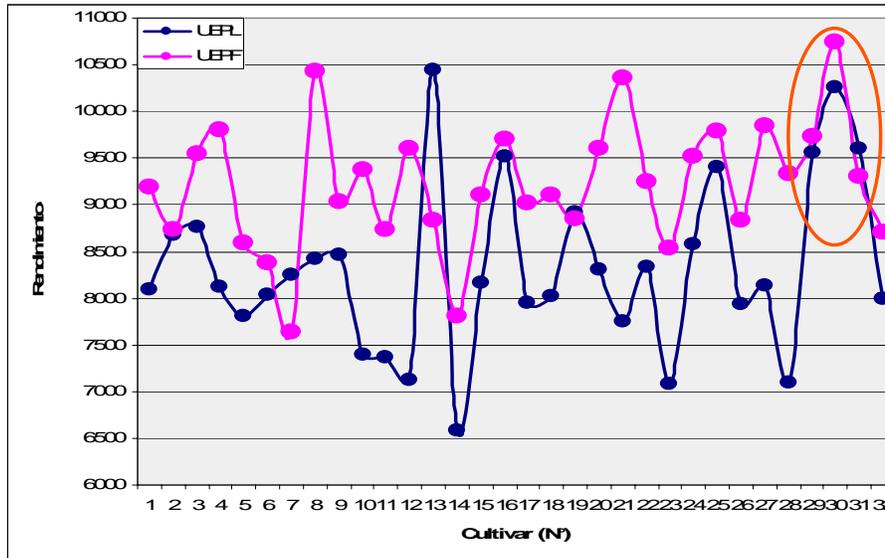


Figura 10. Rendimiento en SSL de cultivares de arroz en ensayo SELFLAR 2006/07 en UEPL (Treinta y Tres) y UEPF (Artigas). Cultivares tipo *índica* testigos indicados en área circunscrita.

CONCLUSIONES

Los genotipos evaluados en este ensayo se caracterizaron por presentar en general un alto potencial de rendimiento, en un año muy favorable para su expresión; sin embargo, los más productivos de estos solo alcanzaron, sin superar, el potencial expresado por INIA Olimar. Este cultivar tuvo un comportamiento estable en ambos ambientes, y su rendimiento promedio fue el superior. Algunos materiales FLAR alcanzaron similares rendimientos en UEPL o UEPF. Nuevos genotipos que presentaron buena estabilidad entre estos ambientes, lo hicieron a un nivel de potencial algo inferior a de los testigos *índicas*, en particular al de INIA Olimar.

Los materiales FLAR recibidos anteriormente han presentado valores insatisfactorios de porcentaje de yesado, y ésta resultó la tendencia general en este grupo, particularmente expresada en UEPF. Sin embargo 5 cultivares mencionados anteriormente, se destacaron por un comportamiento muy aceptable con bajos valores y buena estabilidad en ambos ambientes, los que los constituye en valiosos para su uso en cruzamientos. En UEPL, un cultivar (N° 13) y en UEPF, dos cultivares (N° 8 y 21) combinaron alto potencial con buenos valores de yesados y aceptables de grano entero, constituyéndose en genotipos con valores de SSL similares a los testigos INIA Olimar, INIA Cuaró y El Paso 144, pero menor estabilidad a través de los ambientes.

III. EVALUACIÓN FINAL

ADAPTACIÓN A SIEMBRA DIRECTA Y RESPUESTA A ÉPOCAS DE SIEMBRA

Fernando Pérez de Vida^{1/}, Pedro Blanco^{1/},

INTRODUCCIÓN

Los ensayos de evaluación final, conducidos en la Unidad experimental Paso de la Laguna, tienen la finalidad de evaluar respuesta a fechas de siembra, resistencia a la enfermedad "podredumbre del tallo" y adaptación a siembra directa. Para evaluar la resistencia a podredumbre del tallo, se siembran tres ensayos en los que se crea un gradiente de infección creciente de la enfermedad, mediante protección con fungicida, infección natural e inoculación artificial con *Sclerotium oryzae*. En la zafra 2006/07, la protección con fungicida y la inoculación artificial no resultaron en niveles de infección diferentes a los obtenidos en el ensayo con infección natural (Época 1). Por lo tanto, en este trabajo sólo se analiza el comportamiento en los ensayos Época 1 y Época 2, ambos con laboreo convencional, y en el ensayo Siembra Directa, instalado en fecha similar a Época 1.

En la zafra 2006/07 se incluyeron en evaluación final 12 líneas experimentales, de las cuales 7 ingresaron por primera vez, junto a las variedades comerciales disponibles. De estas 12 líneas experimentales, 9 fueron de calidad americana (2 de ellas Clearfield), 2 tropicales y 1 de grano corto. Las 11 líneas de grano largo fueron también incluidas en la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Arroz. Entre los testigos, además de las variedades comerciales, se incluyó una línea como testigo resistente a frío (L2825 CA). Cabe mencionar que las dos líneas experimentales Clearfield no fueron incluidas en el ensayo Época 2, por no disponerse de semilla.

^{1/} INIA Treinta y Tres

MATERIALES Y MÉTODOS

Épocas 1 y 2

Fechas de siembra:

Época 1: 10/10/2006.

Época 2: 11/12/2006.

Diseño: Bloques al azar con 4 repeticiones.

Parcelas: 6 hileras de 3,5 m a 0,2 m de separación.

Fertilización: Basal: 23 kg/ha de N, 58 kg/ha de P₂O₅, 30 kg/ha de K₂O.
Macollaje: 28 kg/ha de N.
Primordio: 28 kg/ha de N.

Se aplicó una cobertura de urea adicional en elongación, para favorecer la recuperación por daños de bichera (14 kg/ha).

Densidad de siembra: 165 kg/ha (corregido por % de germinación).

Control de malezas: Facet + Command + Plurafac (1,5 + 0,8 + 0,75 l/ha), aplicación aérea en post emergencia temprana.

Siembra Directa

Fecha de siembra: 6/10/06

Diseño: Bloques al azar con 3 repeticiones.

Parcela: 6 hileras de 4,5 m a 0,17 m de separación.

Densidad de siembra: 176 kg/ha (corregido por % de germinación).

Fertilización: Basal: 22 kg/ha de N, 55 kg/ha de P₂O₅, 18 kg/ha de K₂O.
Macollaje: 28 kg/ha de N.
Primordio: 28 kg/ha de N.
Elongación: 14 kg/ha de N (buscando favorecer la

recuperación por daños de bichera).

Glifosato: 4,5 l/ha (25/9).

Control de malezas: Facet + Command (1,5 + 0,8 l/ha), aplicación aérea en post emergencia temprana.

RESULTADOS

Rendimiento

Época 1 y Siembra Directa. En términos generales, estos ensayos no presentaron el alto potencial expresado en otros

experimentos en esta zafra record. La variabilidad de la productividad entre cultivares estuvo en un rango entre 5 y 10 t/ha aproximadamente, evidenciando la ocurrencia de stress que afectó a diversos cultivares (Cuadro 1). Espiga erecta, bichera de raíz y Podredumbre del tallo fueron los más significativos en las siembras tempranas. INIA Olimar fue el cultivar que mostró mayor incidencia de la enfermedad fisiológica Espiga erecta en Época 1, mientras que Bluebelle tuvo alta infección de Podredumbre del tallo en ambos ensayos (Cuadro 2).

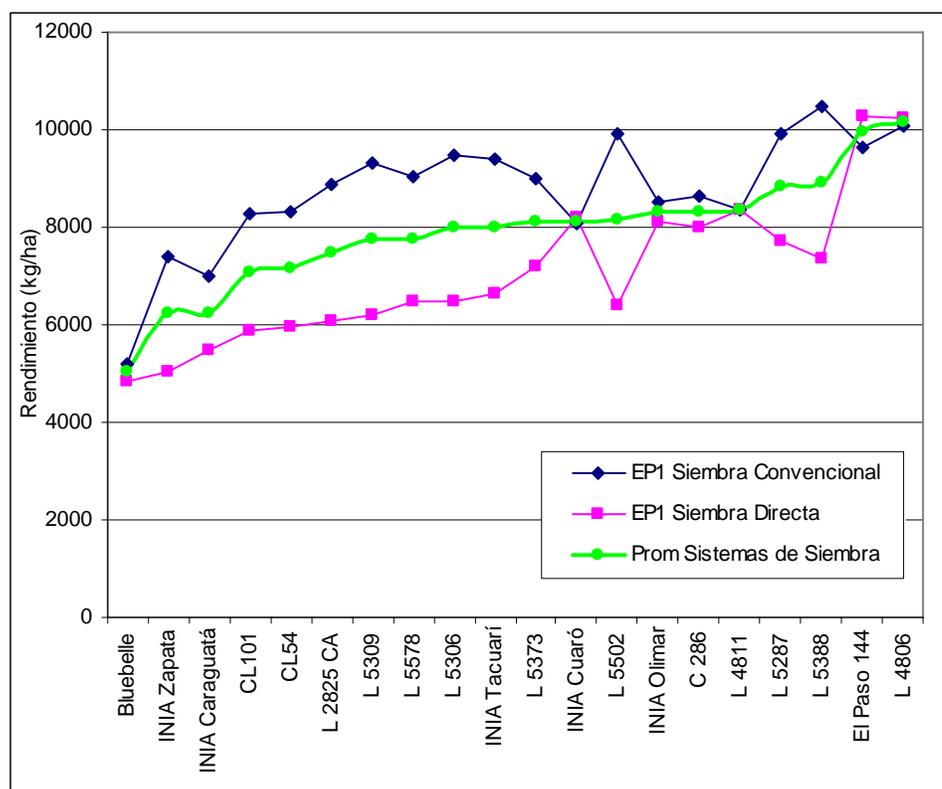


Figura 1. Rendimiento (kg/ha) en siembra temprana de cultivares en evaluación final, en UEPL, bajo dos sistemas de siembra (Laboreo Convencional y Siembra Directa).

En este contexto, es destacable el alto rendimiento de cultivares *índica*, como L4806 y El Paso 144, con gran estabilidad independientemente del sistema de siembra utilizado. L4811, INIA Olimar, INIA Cuaró y la línea de grano corto C286 (japónica templado), mantuvieron esa

estabilidad bajo ambos manejos pero con un rendimiento sustancialmente menor (Figura 1).

Por otra parte, cultivares japónica de grano largo (tipo americano), demostraron mayor dependencia del laboreo previo a la

siembra. Las líneas experimentales L5388, L5287 y L5502 alcanzaron potenciales en torno a las 10 t/ha sólo con cama de siembra preparada con laboreo de suelo (Época 1). L5388 alcanzó el máximo rendimiento en Época 1 y su ventaja sobre INIA Tacuarí fue de similar magnitud a la Mínima Diferencia Significativa (Cuadro 1).

Época 2. En un año con escasos eventos de bajas temperaturas, la fecha de siembra representó un factor significativo en la variación de los rendimientos, como es tradicional. El rendimiento promedio de la siembra de octubre resultó 1.5 t/ha mayor que el de la siembra realizada 60 días después, también evidenciado en un incremento sustancial del vaneado de granos (% de esterilidad), y menor peso de los mismos (Peso de 1000 granos) (Cuadro 3).

Esta interacción con el ambiente aporta valiosa información acerca de la reacción de los distintos cultivares a una fecha de siembra menos propicia para la formación del rendimiento. Como es esperable la

productividad del grupo de cultivares indica se ve resentida en la siembra tardía por una reducción general de los factores físicos necesarios para su crecimiento (en particular menor temperatura y radiación, en cultivares de ciclo más largo). En este sentido, entre los cultivares de mayor producción en Época 1, L4806 no superó 7.2 t/ha en la siembra tardía, mientras que varios cultivares de tipo americano alcanzaron 8 t/ha (Figura 2). INIA Cuaró, INIA Olimar, L4811 y El Paso 144, produjeron en torno a las 6 t/ha.

Respecto a los cultivares de tipo americano, cabe destacar que las líneas experimentales de mayor rendimiento en Época 1, L5388, L5287 y L5502, también estuvieron entre las de mayor rendimiento en Época 2, sumándose a este grupo L5578, L5373 y L5506. Es interesante que los rendimientos de L5502 y L5578 superaron significativamente al del testigo INIA Tacuarí en la siembra tardía (Figura 2) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Evaluación Final. Rendimiento y calidad molinera en los ensayos Época 1 y Época 2 (laboreo convencional) y Siembra Directa. Treinta y Tres, 2006/07.

N° Cultivar	Rendimiento kg/ha			Blanco Total %		Entero %		Yesado %		Rendimiento SSL	
	Ep1	Ep1SD	Ep2	Ep1	Ep2	Ep1	Ep2	Ep1	Ep2	Ep1	Ep2
1 El Paso 144	9623	10274	5710	67.0	63.1	60.0	49.4	4.9	16.3	9576	4973
2 INIA Tacuarí	9400	6633	6988	69.5	65.7	64.7	61.0	7.4	10.6	9627	6782
3 INIA Olimar	8509	8120	6116	65.4	62.3	59.0	50.6	1.4	12.6	8354	5453
4 L 4806	10063	10257	7154	68.0	65.9	59.3	51.2	3.1	13.2	10026	6509
5 L 5306	9476	6499	8022	68.3	66.8	62.9	57.9	7.1	11.0	9573	7687
6 L 5309	9314	6215	7767	67.4	65.7	60.0	57.4	8.3	7.5	9179	7520
7 L 5388	10466	7378	8024	70.5	67.9	65.1	62.8	5.5	7.9	10866	8058
8 L 5502	9935	6395	8278	67.6	64.9	63.5	56.1	3.1	10.2	10088	7812
9 L 5287	9936	7710	8136	69.9	67.6	63.3	59.5	6.1	13.8	10185	7780
10 L 5373	8995	7205	8099	69.2	68.0	64.1	59.6	5.2	8.6	9233	7976
11 L 5578	9055	6481	8276	68.5	66.8	64.4	62.0	2.7	8.0	9276	8225
12 L 4811	8358	8355	5601	66.9	64.2	57.5	53.3	1.8	9.1	8205	5221
13 CL54	8330	5962		68.2		63.0		3.8		8465	
14 CL101	8279	5889		69.9		65.0		3.5		8565	
15 C 286	8641	8009	7571	69.5	70.3	66.8	67.1	3.2	4.8	9000	7926
16 Bluebelle	5214	4859	3983	68.5	65.6	59.9	51.6	5.0	13.0	5224	3630
17 INIA Caraguatá	7002	5494	8011	69.9	69.3	64.4	61.2	3.6	8.4	7220	8012
18 INIA Cuaró	8082	8195	5892	66.4	63.4	61.0	55.1	1.7	11.4	8058	5450
19 INIA Zapata	7404	5055	7958	69.2	69.6	60.3	61.8	7.8	8.7	7393	7987
20 L 2825 CA	8898	6089	7261	68.7	67.9	59.3	60.3	4.5	13.8	8898	6982
Media	8749	7054	7158	68.4	66.4	62.2	57.7	4.5	10.5	8851	6888
Sign Cultivar	***	**	**	**	**	**	**	**	**		
CV%	8.8	11.9	11.8	1	2.5	3.6	7.2	26.7	21.9		
MDS 0,05	1070	1283	1193	1	2.4	3	6	1.6	3		
Sign Epocas 1 vs 2	**		**	**	**	**	**	**	**		
Sign Cult* Epoca	**		**	**	**	**	**	**	**		
Sign Epocas Conv vs SD	**										
Sign Cult* Sist Laboreo	**										

Calidad Industrial

L 5388, L5287, CL101, INIA Caraguatá, C286 e INIA Tacuarí tuvieron buenos porcentajes de Blanco Total en la siembra temprana, en torno a 70%. El % de Blanco Total de INIA Olimar fue muy bajo, afectado por Espiga Erecta. El ensayo Época 2 tuvo un bajo porcentaje, promediando 66.3% (Cuadro 1).

Los porcentajes de grano Entero fueron en general altos en el ensayo Época 1 (promediando 62.2%), destacándose los cultivares de tipo americano, con valores entre 60 y 65%. El máximo (66.8%) fue alcanzado por la línea de grano corto, C286. Los porcentajes de Entero bajaron drásticamente en el ensayo Época 2 (57.9%), aunque algunas líneas

experimentales de tipo americano, como L5378 y L5578, mantuvieron buenos valores.

La incidencia de Yesado fue en general baja en el ensayo Época 1, pero INIA Tacuarí y L5309 mostraron valores altos de este defecto. Varias de las líneas de tipo americano tuvieron porcentajes de Yesado significativamente inferiores a INIA Tacuarí en este ensayo, entre las que se incluyen algunas de las de mayor rendimiento, como L5388 y L5502 (Cuadro 1). INIA Olimar y las dos líneas experimentales de tipo *índica* tuvieron una incidencia de Yesado significativamente inferior a la de El Paso 144. Esta variable tuvo en general un fuerte incremento en la siembra tardía.

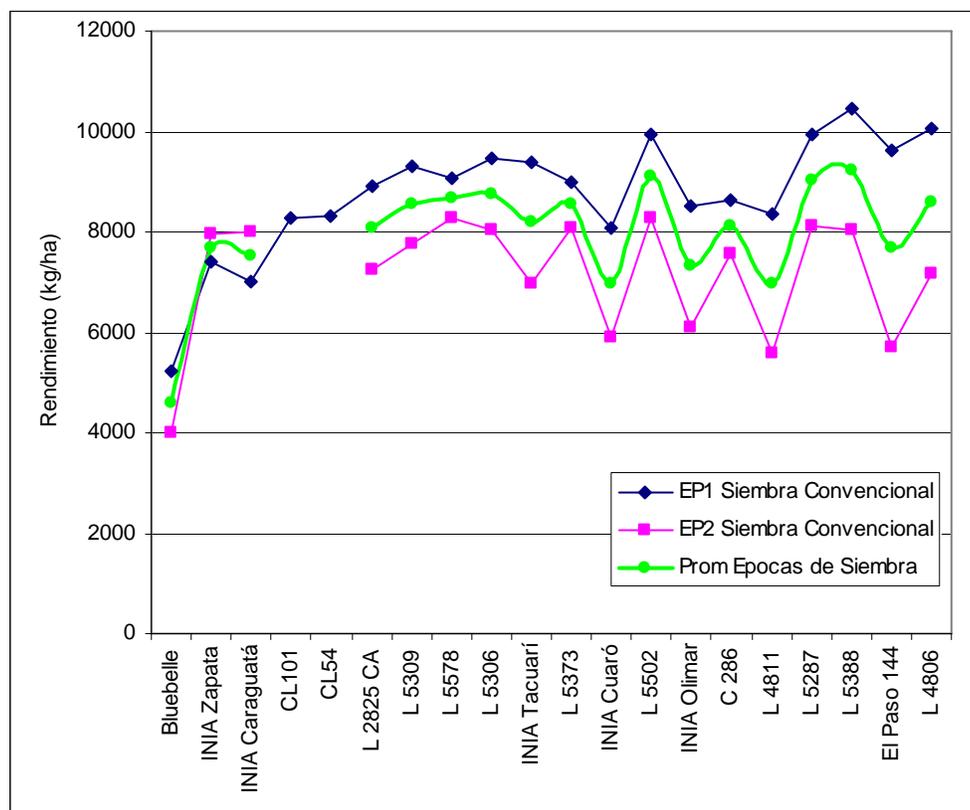


Figura 2. Rendimiento (kg/ha) bajo laboreo convencional de cultivares en evaluación final, en UEPL, bajo dos épocas de siembra: Época 1 (10/10/06) y Época 2 (12/12/06).

Sanidad

El ataque de Manchado de vainas y Manchado confluyente de vainas (*Rhizoctonia oryzae* y *Rhizoctonia oryzae sativae*, respectivamente) fue bajo en los ensayos Época 1 y Siembra Directa, mientras que la incidencia de Podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*) fue moderadamente alta en ambos (Cuadro 2), aunque algo mayor en Siembra Directa.

Entre los cultivares de tipo americano, L5306, L5309 y L5287 tuvieron una infección de Podredumbre del tallo significativamente inferior a la de INIA Tacuarí en Época 1. Por su parte, CL101, Bluebelle e INIA Zapata mostraron mayor

incidencia de la enfermedad que INIA Tacuarí. Solamente L5287 mantuvo un nivel de infección significativamente inferior al del testigo INIA Tacuarí en el ensayo Siembra Directa, confirmando una muy buena sanidad.

INIA Olimar mostró una alta incidencia de la enfermedad fisiológica Espiga Erecta, que afectó su productividad y parámetros industriales, viéndose reflejado en una alta esterilidad en Época 1. Por el contrario, L5287 tuvo muy baja incidencia de este problema, lo que conjuntamente con su sanidad, resultó en una muy baja esterilidad en la siembra temprana (Cuadro 2 y 3).

Cuadro 2. Evaluación Final. Características agronómicas e Índices de Severidad para *Rhizoctonia* (IS Rhiz.), *Sclerotium* (IS Scler.) y Espiga Erecta (IS EE) en los ensayos Época 1 y Época 2 (laboreo convencional) y Siembra Directa. Treinta y Tres, 2006/07.

N° Cultivar	Época 1					Época 1 Siembra Directa					Época 2	
	Altura	Com.	IS	IS	IS	Altura	Com.	IS	IS	IS	Altura	Com.
	cm	Flor. días	Rhiz. (1)	Scler. (1)	EE (1)	cm	Flor. días	Rhiz. (1)	Scler. (1)	EE (1)	cm	Flor. días
1 El Paso 144	89	118	1.6	5.6	1.8	91	121	1.0	6.1	1.0	93	87
2 INIA Tacuarí	89	110	2.3	6	2.0	95	118	1.3	7.0	3.5	95	77
3 INIA Olimar	87	112	1.1	4.1	5.5	87	117	1.0	4.5	2.5	90	83
4 L 4806	85	113	1.8	4.3	2.8	83	117	1.3	5.0	2.0	84	80
5 L 5306	79	120	1.6	4.8	2.0	77	123	1.0	6.6	2.5	81	86
6 L 5309	83	120	1.1	5.1	2.5	81	124	1.3	6.5	2.0	86	88
7 L 5388	86	117	2.3	5.8	1.8	85	123	1.0	6.6	1.0	86	84
8 L 5502	83	119	1.1	5.3	3.0	83	124	1.0	6.1	4.0	86	85
9 L 5287	81	115	1.8	4.2	1.3	82	119	1.0	5.6	1.0	83	84
10 L 5373	73	120	2.3	5.3	2.8	80	126	1.7	6.5	2.5	75	86
11 L 5578	94	114	2.3	6.1	2.3	93	124	1.0	6.5	2.0	99	84
12 L 4811	85	115	2.3	5.1	3.0	86	120	1.0	4.8	1.5	87	84
13 CL54	86	113	1.2	6.1	2.9	81	118	1.0	7.6	2.0		
14 CL101	80	112	1.1	7.1	2.5	83	119	1.0	6.5	2.5		
15 C 286	85	126	1.1	4.3	1.5	85	130	1.0	4.0	1.5	78	81
16 Bluebelle	105	119	1.1	8.1	2.5	103	121	1.0	7.5	3.5	110	86
17 INIA Caraguatá	82	120	1.3	6.1	1.0	77	125	1.3	6.3	1.0	85	87
18 INIA Cuaró	88	117	1.1	4.3	3.0	91	119	1.0	5.3	2.5	92	83
19 INIA Zapata	89	110	1.6	7.8	1.0	85	116	1.0	8.1	1.0	89	84
20 L 2825 CA	76	107	1.6	5.7	1.0	78	117	1.0	6.3	1.0	84	77
Medias	85	116	1.6	5.6	2.3	85	121	1.1	6.2	2.0	88	84
P Cultivar	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**	**	**
CV%	3.1	3.5	45.7	9.8	34.3	3.35	1.05	1.83	8.47	23.97	3.55	1.99
MDS 0,05	3.8	6.0	1.0	0.8	1.1	4.6	2.1	-	0.9	1.0	4.6	2.0
Sign Epocas 1 vs 2	**	**										
Sign Cult* Epoca	**	**										
Sign Epocas Conv vs SD			**	**	ns							
Sign Cult* Sist Laboreo			ns	**	**							

(1) Equivalencia con Sistema de Evaluación Estándar: 1 a 3 = Resistente, 4 = Moderadamente Resistente
5 = Moderadamente Susceptible, 7 = Susceptible, 8 y 9 = Muy Susceptible

Cuadro 3. Evaluación Final. Componentes del rendimiento en los ensayos Época 1 y Época 2 (laboreo convencional) y Siembra Directa. Treinta y Tres, 2006/07.

N° Cultivar	Panojas/ m ²		Granos Tot/pan		Esterilidad %		Peso 1000 granos (g)	
	Ep1	Ep2	Ep1	Ep2	Ep1	Ep2	Ep1	Ep2
1 El Paso 144	683	580	93	89	13.0	37.9	27.0	25.5
2 INIA Tacuarí	598	555	150	147	21.0	36.7	20.0	19.6
3 INIA Olimar	791	626	97	103	33.6	36.3	26.0	24.0
4 L 4806	785	676	100	96	14.7	30.3	22.7	22.1
5 L 5306	562	624	96	100	8.5	25.8	25.7	24.7
6 L 5309	720	655	132	123	14.2	30.9	22.6	21.7
7 L 5388	595	517	145	127	16.2	34.7	23.7	23.0
8 L 5502	681	569	130	121	13.3	28.5	25.9	25.5
9 L 5287	662	536	124	111	9.1	24.8	24.3	23.3
10 L 5373	541	746	114	111	22.3	29.4	23.4	22.4
11 L 5578	691	692	130	121	19.7	24.5	22.4	22.5
12 L 4811	656	621	95	81	22.9	35.6	24.9	24.3
13 CL54	629		94		22.9		25.4	
14 CL101	814		125		23.3		20.9	
15 C 286	885	874	78	77	18.7	25.9	27.5	27.2
16 Bluebelle	560	574	122	120	16.4	37.2	22.5	21.5
17 INIA Caraguatá	689	669	99	108	16.2	27.5	23.1	22.8
18 INIA Cuaró	670	632	111	87	22.0	34.3	23.5	22.4
19 INIA Zapata	704	634	123	106	19.9	27.8	23.0	24.1
20 L 2825 CA	668	569	111	103	10.1	22.3	25.2	24.7
Media	679	631	113	107	17.9	30.6	24.0	23.4
Sign Cultivar	**	**	**	**	**	**	**	**
CV%	15.4	12.1	13.1	12.4	29.4	26.4	1.6	3.1
MDS 0,05	131	110	21	18	7.8	9.6	0.6	1.0
Sign Epocas 1 vs 2	**		**		**		**	
Sign Cult* Epoca	*		*		ns		*	
Sign Epocas Conv vs SD								
Sign Cult* Sist Laboreo								

Cuadro 4. Evaluación Final. Calidad culinaria y dimensiones de granos, pulidos con molino experimental Satake, en los ensayos Época 1 y Época 2. Treinta y Tres, 2006/07.

N° Cultivar	Época 1					Época 2				
	Disp. Alcali	Amilosa %	Largo mm	Ancho mm	L/A	Disp. Alcali	Amilosa %	Largo mm	Ancho mm	L/A
1 El Paso 144	6.0	27.4	6.44	2.19	2.94	7.0	26.8	6.26	2.14	2.93
2 INIA Tacuarí	5.2	26.8	6.35	2.08	3.06	5.1	25.5	6.20	2.05	3.02
3 INIA Olimar	6.0	27.1	6.82	1.98	3.45	7.0	25.5	6.52	1.95	3.34
4 L 4806	5.9	24.8	6.18	2.06	3.00	7.0	22.9	6.10	2.02	3.02
5 L 5306	5.0	24.2	6.78	2.22	3.05	5.0	24.8	6.75	2.24	3.02
6 L 5309	5.0	26.1	6.78	2.09	3.24	5.1	22.3	6.76	2.04	3.32
7 L 5388	5.3	22.3	6.39	2.17	2.94	5.1	24.2	6.36	2.20	2.89
8 L 5502	5.2	25.5	6.68	2.29	2.92	5.5	25.5	6.65	2.23	2.98
9 L 5287	5.1	26.1	6.55	2.12	3.10	5.2	26.1	6.58	2.17	3.03
10 L 5373	5.1	26.1	6.63	2.08	3.19	5.2	25.5	6.63	2.07	3.20
11 L 5578	5.3	26.8	6.85	2.11	3.25	5.1	25.5	6.42	2.06	3.11
12 L 4811	6.0	26.1	6.46	2.00	3.24	6.8	26.1	6.53	2.10	3.11
13 CL54	5.4	26.8	6.73	2.13	3.16					
14 CL101	5.5	24.8	6.03	2.15	2.80					
15 C 286	6.0	21.0	4.73	3.09	1.53	6.0	21.6	4.75	3.14	1.52
16 Bluebelle	5.2	24.2	6.41	2.15	2.98	5.4	25.5	6.35	2.16	2.94
17 INIA Caraguatá	5.5	23.6	6.52	2.19	2.97	5.3	26.8	6.38	2.22	2.88
18 INIA Cuaró	6.0	25.5	6.22	2.10	2.97	5.9	25.5	6.24	2.03	3.07
19 INIA Zapata	5.2	24.8	6.64	2.20	3.02	5.0	26.8	6.40	2.24	2.86
20 L 2825 CA	5.6	26.1	6.97	2.14	3.27	5.5	26.8	6.90	2.13	3.24
Media	5.5	25.3	6.46	2.18	3.00	5.7	25.2	6.38	2.18	2.97

MANEJO DE SUELOS Y NUTRICIÓN VEGETAL

DENSIDAD DE SIEMBRA Y NITRÓGENO EN EP144 A ESCALA DE CHACRA

José Terra^{1/}, Federico Molina^{1/}, Enrique Deambrosi^{1/}, Virginia Pravia^{1/}, Alvaro Roel^{1/},
Luis Casales^{1/}, Diego Ferreira^{2/}, Raúl Ferreira^{2/}

INTRODUCCIÓN

El ajuste de la densidad de siembra y de la fertilización nitrogenada en el cultivo de arroz han sido prácticas de manejo extensamente evaluadas a nivel experimental a través de los años y actualizadas ante la aparición de nuevos cultivares (Deambrosi, 2007).

En términos generales, para cultivares tipo Indica (ej.: EP144) se ha encontrado que es factible reducir significativamente la densidad de siembra utilizada a nivel comercial sin afectar el rendimiento. Sin embargo, debido a la baja recuperación de plantas del cultivo en relación a las semillas viables sembradas, a nivel productivo se prefiere utilizar densidades relativamente altas de siembra para garantizar un buen stand inicial de plantas.

Por otro lado, se ha constatado que la respuesta del cultivo al agregado de N está relacionada a las condiciones ambientales, principalmente temperatura y radiación, prevalentes durante la floración. De esta forma, en años climáticamente favorables se pueden constatar respuestas importantes al agregado del nutriente, mientras que en años donde se dan condiciones de frío o baja radiación en floración, las respuestas son bajas o incluso negativas a dosis altas. Debido a este factor de riesgo e incertidumbre sobre las condiciones ambientales que se presentaran en etapas críticas, la tendencia a nivel productivo en el cultivo es al uso de dosis moderadas de N. Así es que de los ≈160 kg/ha de N que el arroz absorbe en nuestras condiciones, aproximadamente la mitad, en el mejor de los casos, es aplicada como fertilizante.

^{1/} INIA Treinta y Tres

^{2/} Agropecuaria del Este

A pesar de la información experimental y de su adopción masiva a nivel productivo, en los últimos años, a influencia de información generada en otras condiciones ambientales y productivas, se ha recibido la inquietud sobre la viabilidad de reducir drásticamente la densidad de siembra al tiempo de incrementar significativamente las dosis de N al cultivo como forma de mejorar la productividad.

Las diferencias de escala entre las parcelas experimentales donde habitualmente se genera la información agronómica comparada con las chacras comerciales donde se aplica la información, y el alcance y adaptación de esta información, ha sido desde siempre motivo de polémica y discusión. A diferencia de los ensayos parcelarios, los ensayos en fajas a escala de chacra permiten la evaluación del efecto de las prácticas de manejo a través de todo el terreno y por tanto una evaluación alternativa de la adaptabilidad de esas prácticas en condiciones productivas (Mallarino et al. 2000)

De esta forma, en la zafra 2006-07 se instaló un ensayo en fajas sobre un predio comercial con el objetivo de evaluar el impacto productivo sobre el cultivos de arroz a escala de chacra de dos alternativas de manejo: 1) Manejo normalmente utilizado (alta densidad y N moderado) y 2) Manejo alternativo (baja densidad y altas dosis de N a macollaje).

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue instalado sobre una chacra comercial de la empresa Agropecuaria del Este en la 7^{ma} Sección del Dpto. de Treinta y Tres sobre suelos de la unidad La Charqueada. Los datos generales de análisis de suelo de la chacra son mostrados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis de suelo (0-15 cm) de la chacra donde se instalo el ensayo.

Materia Org. (%)	P Bray I (ppm)	K (meq/100g)	pH (agua)
4.1	7	0.33	5.2

La chacra había sido sembrada con arroz en la zafra 2004-05 sobre una pradera de larga duración degradada y permaneció por un año en barbecho hasta la zafra 2006-07. La preparación de suelo se inicio con el laboreo y nivelación de verano y continuó luego en la primavera, posteriormente a una aplicación de 4 l/ha de glifosato el 3/10/07, con 2 pasadas de rastra de discos, landplane y rolo pre y postsiembra. La siembra se realizó el 16/10 con una sembradora articulada Flexicol de 8.6-m de ancho operativo con una fertilización basal de 100 kg de fosfato de amonio (18-46-0).

Para el experimento se seleccionó un área de 4 has, donde aproximadamente el 40% correspondía a laderas y los tratamientos fueron dispuestos en 2 fajas repetidas de 25-m de ancho y de 400-m de largo dispuestas a favor de la pendiente interceptando la máxima variación del terreno posible. Los tratamientos consistieron en 2 manejos contrastantes correspondientes a: 1) 160 kg/ha de semilla y 120 kg/ha de urea fraccionada en 2 aplicaciones (50% macollaje y 50% primordio) y 2) 92 kg de semilla/ha y 210 kg/ha de urea en 1 aplicación de macollaje.

El manejo del cultivo en el ensayo fue igual al que se realizó para el resto del potrero (Cuadro 2).

Cuadro 2. Manejo agronómico del cultivo de arroz

Fecha	Labor	Producto	N. comercial	Dosis /ha
30/09/2006	Pulverización	Glifosato		4 l
16/10/2006	Siembra			160 y 92 kg
	Fertilización Basal	18-46-0		100 kg
02/11/2006	Herbicida	Propanil	Pilon®	1 l
		Clomazone	Cibelcol®	0.8 l
21/11/2006	Herbicida	Clomazone	Cibelcol®	0.8 l
		Quinclorac	Exocet®	1.2 l
26/11/2006	Fertilización	Urea macollaje		60 y 210 kg
28/12/2006	Fertilización	Urea primordio		60 kg
12/2/2007	Fungicida	Trifloxistrobin + Tebuconazol	Nativo®	0.5 l
			Optimizer®	0.5%
9/04/2007	Cosecha			

A lo largo de cada faja se geo-referenciaron puntos cada 50-m para el seguimiento del cultivo y la toma de muestras de suelo y plantas a lo largo del ciclo.

Determinaciones:

- Análisis de suelo y plantas (N-P-K).
- Altura de planta.
- Materia seca, número de tallos y altura de planta en diferentes etapas del cultivo.
- Estimación del contenido de clorofila en hoja (SPAD).

- Índice severidad enfermedades.
- Componentes de rendimiento (panojas/m², granos llenos y chusos, y peso de grano).
- Para la cosecha de las fajas se utilizó una cosechadora equipada con monitor de rendimiento (AGLeader 3000) y GPS (Trimble) lo que permitió conocer el efecto de los tratamientos a escala de chacra y también la variación espacial de rendimientos a través del terreno.

Las respuestas agronómicas y productivas en ambos ensayos fueron analizadas utilizando modelos mixtos (PROC MIXED en SAS) (Littell et al., 1996). A los efectos del análisis estadístico los tramos de 50-m de cada faja fueron tomados como pseudobloques. Tanto los efectos de los tratamientos como los bloques fueron considerados como efectos fijos. Para determinar la significancia estadística de los efectos fijos en todos los análisis se utilizó un test F con un $P \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Debido a condiciones de déficit hídrico en las 2 semanas luego de la siembra, la emergencia del cultivo (4/11/06) fue lenta y desapareja aunque no afectó el stand inicial de plantas que fue aceptable en ambos

tratamientos. El 20/11 el tratamiento de alta densidad y bajo N tuvo un promedio de 206 plantas/m², mientras que el tratamiento de baja densidad y alto N tuvo un promedio de 101 plantas/m².

La figura 1 muestra el número de tallos para los dos tratamientos en dos etapas fenológicas relevantes del cultivo, inicio elongación y floración. Se puede apreciar que a pesar de las diferencias en la densidad de siembra y stand de plantas inicial entre tratamientos, no se observaron efectos significativos en el número de tallos en ninguno de los dos momentos del ciclo evaluados. Este resultado sugiere que el tratamiento de menor densidad compensó su menor stand inicial de plantas a través de una mayor tasa de macollaje.

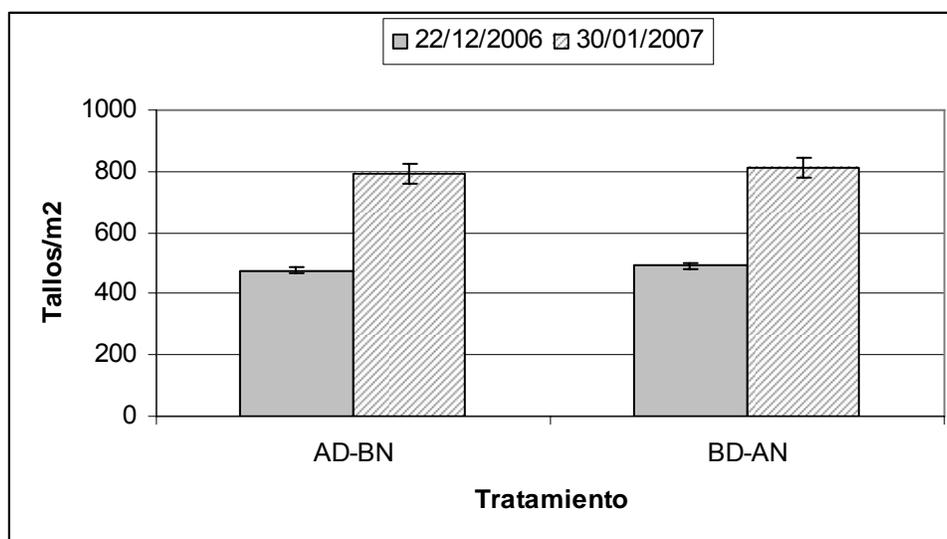


Figura 1. Efecto de la densidad de siembra y de la dosis de N sobre el número de tallos del cultivo de arroz en dos momentos del ciclo. AD-BN (160 kg/ha de semilla y 120 kg/ha N) y BD-AN (92 kg/ha de semilla y 210 kg/ha N).

Los tratamientos tuvieron efectos significativos sobre la altura del cultivo durante primordio y floración (Figura 2). El tratamiento de alta densidad y bajo N presentó plantas 12% más altas a inicio de elongación y 4% más altas durante floración comparadas con las plantas del

tratamiento de baja densidad y alto N. La mayor altura de plantas obtenida en el tratamiento de alta densidad es probable que haya estado relacionada a la mayor competencia entre plantas del cultivo lo que determina un mayor crecimiento en busca de luz.

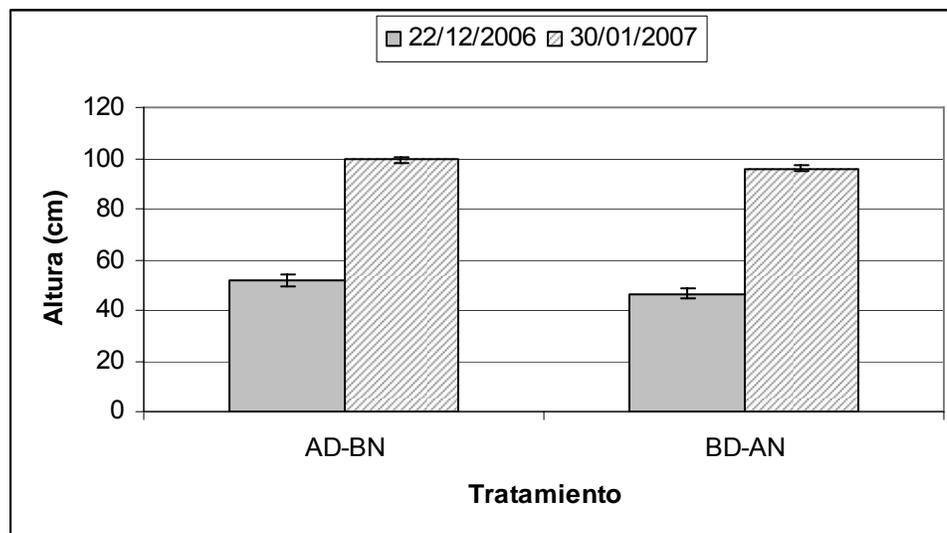


Figura 2. Efecto de la densidad de siembra y de la dosis de N sobre la altura de plantas del cultivo de arroz en dos momentos del ciclo. AD-BN (160 kg semilla/ha y 120 kg/ha N) y BD-AN (92 kg/ha de semilla y 210 kg/ha N).

Las lecturas del SPAD a fines de macollaje mostraron que el contenido de clorofila fue algo mayor en el tratamiento de baja densidad y alto N comparado con el tratamiento de alta densidad y bajo N (Figura 3). Sin embargo, no se encontraron diferencias en las lecturas de SPAD entre tratamientos en las determinaciones de inicio de floración a pesar de las diferencias en las dosis de N manejadas.

Dado que en la mayoría de los cultivos la concentración de clorofila estimado por el SPAD usualmente está relacionada al contenido de N, no es sorprendente el hecho de que se observaran lecturas más elevadas en el tratamiento que había recibido 210 kg/ha de urea tan sólo 4 semanas antes de la determinación comparado con el que sólo había recibido

60 kg/ha de urea. De todas formas, conviene resaltar que las diferencias entre tratamientos, aunque significativas estadísticamente, fueron pequeñas en términos absolutos (3%). Probablemente, la alta capacidad de suministro de N del suelo, a juzgar por el alto contenido de materia orgánica presentado en el Cuadro 1, sea la explicación de las escasas diferencias de SPAD observadas al principio de elongación y a la ausencia de diferencias en floración. Los valores de lectura de SPAD medidos en elongación se encuentran muy próximos a los valores críticos de SPAD de 40 reportados por Turner y Jund (1994) para el cultivo en Texas-USA y por encima de los 37 reportados por Singh et al (2002) para las condiciones de India.

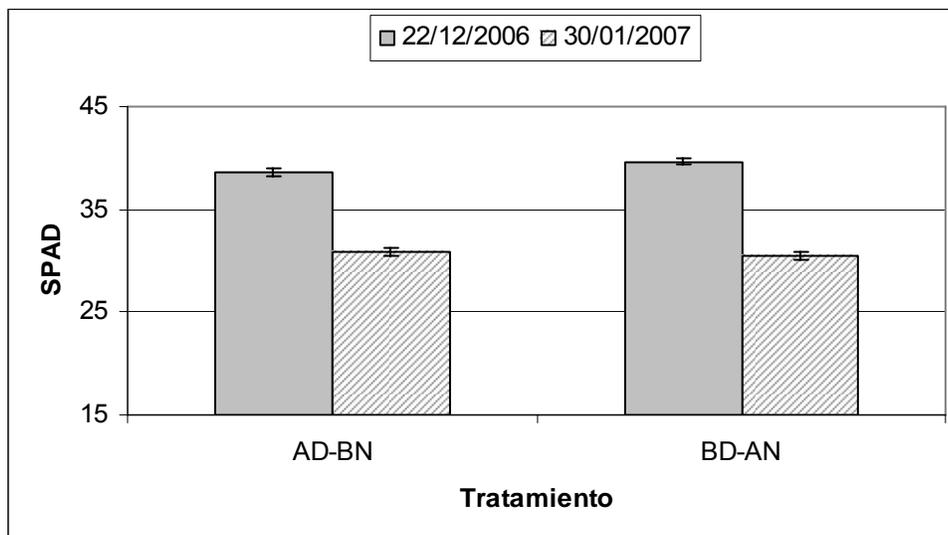


Figura. 3. Efecto de la densidad de siembra y de la dosis de N sobre el índice de clorofila (SPAD) del cultivo de arroz en dos momentos del ciclo. AD-BN (160 kg/ha de semilla y 120 kg/ha N) y BD-AN (92 kg/ha de semilla y 210 kg/ha N).

No se observaron diferencias en acumulación de materia seca entre tratamientos en las determinaciones de fin de macollaje e inicio de floración (Cuadro 3). Sin embargo, el cultivo presentó una mayor acumulación de materia seca a lo largo de todo el ciclo en el tratamiento de baja densidad y alto nitrógeno comparado

con el tratamiento de alta densidad y bajo nitrógeno (8% superior). No obstante esta mayor acumulación de biomasa, posiblemente relacionada al mayor agregado de N, la misma no se tradujo en mayor rendimiento como será observado a continuación.

Cuadro 3. Efecto de la densidad de siembra y de la dosis de N sobre la acumulación de biomasa aérea del cultivo de arroz en tres momentos del ciclo. AD-BN (160 kg semilla/ha y 120 kg/ha N) y BD-AN (92 kg/ha de semilla y 210 kg/ha N).

	AD-BN	BD-AN	MDS
	----- (kg/ha MS) -----		
22-Dic-2006	1862a	1800a	118
30-Ene-2007	15544a	16218a	1460
9-Abr-2007	23446b	25327a	1740

Valores seguidos por una misma letra dentro de la fila no difieren significativamente con un P=0.05.
MDS: Mínima Diferencia Significativa

El 7/2/07 se realizó una lectura del grado de severidad de enfermedades (Cuadro 4) y se encontró que el tratamiento de alta densidad y bajo N tuvo una tendencia a presentar un mayor grado de severidad de *Sclerotium oryzae*, básicamente explicado por un mayor porcentaje de tallos con infección leve (grado 3). De todas formas,

es importante mencionar que ambos tratamientos fueron tratados con fungicida posteriormente. Por otro lado, a la misma fecha el tratamiento de alta densidad y bajo N se encontraba en 20% floración mientras que en el otro se encontraba en 15% floración.

Cuadro 4. Efecto de la densidad de siembra y de la dosis de N sobre el grado de severidad de podredumbre del tallo (*Sclerotium oryzae*) a inicio de floración del cultivo. AD-BN (160 kg/ha de semilla y 120 kg/ha N) y BD-AN (92 kg/ha de semilla y 210 kg/ha N).

	AD-BN	BD-AN	MDS
Sclerotium			
Grado 3	51.9a	45.6b	4.2
Grado 5	30.0a	25.6a	4.8
Grado 7	5.6a	5.1a	1.4

Valores seguidos por una misma letra dentro de la fila no difieren significativamente con un P=0.05.
MDS: Mínima Diferencia Significativa

El rendimiento medio de grano del ensayo de 9402 kg/ha refleja las buenas condiciones ambientales para el desarrollo del cultivo durante la zafra considerando que se trató de un trabajo a escala de chacra (Cuadro 5). El rendimiento del tratamiento de alta densidad y bajo N fue un 4.7% superior al obtenido con el tratamiento de baja densidad y alto N. Sin embargo, el análisis de datos de los componentes de rendimiento no logra explicar claramente los resultados productivos observados ya que en general no se observan diferencias significativas entre tratamientos ni en el número de panojas/m² ni en el peso de granos,

mientras que el número de granos/panoja fue mayor en el tratamiento de menor rendimiento. Como es habitual en muestreos de pequeñas áreas, la reconstrucción del rendimiento a través de los componentes de rendimiento, sobreestima la productividad y no siempre los ordena en el mismo ranking obtenido de cosecha de un área mayor. Por otro lado es importante resaltar el bajo índice de cosecha (0.37 %) obtenido por el tratamiento de baja densidad y alta dosis de N, probablemente a consecuencia de la alta producción de materia seca lograda por este tratamiento, la cual no se traduce en mayor producción de grano.

Cuadro 5. Efecto de la densidad de siembra y de la dosis de N sobre el rendimiento de grano y componentes de rendimiento del cultivo de arroz. AD-BN (160 kg/ha semilla y 120 kg/ha N) y BD-AN (92 kg/ha semilla y 210 kg/ha N).

	AD-BN	BD-AN	MDS
Panojas/m ²	530a	499a	56
Granos/panoja	103b	114a	10.4
Peso 1000 granos (g)	27.7a	28.3a	0.7
Esterilidad (%)	11.3a	10.0a	1.4
MS (kg/ha)	23446b	25327a	1740
Índice Cosecha	0.41a	0.37b	0.03
Grano (kg/ha)	9620a	9185b	354

Valores seguidos por una misma letra dentro de la fila no difieren significativamente con un P=0.05

En el mapa (Figura 4) se puede observar la disposición de las fajas conteniendo los tratamientos y la variación de rendimiento a lo largo de las mismas. Es importante notar que a pesar de los altos rendimientos obtenidos, existe una alta variación de rendimiento a lo largo de cada una de las fajas lo que demuestra la fuerte incidencia del componente espacial en la expresión de los rendimientos debidas a los tratamientos.

El rendimiento de grano del tratamiento de alta densidad y bajo N fue un 3.5% y un 6% mayor comparado con el de baja densidad y alto N en la zona plana y de ladera respectivamente. Por otro lado, la diferencia de rendimiento entre la zona plana y de ladera fue de 13% en el promedio de los tratamientos, representando 1120 kg/ha de grano a favor de la zona plana.

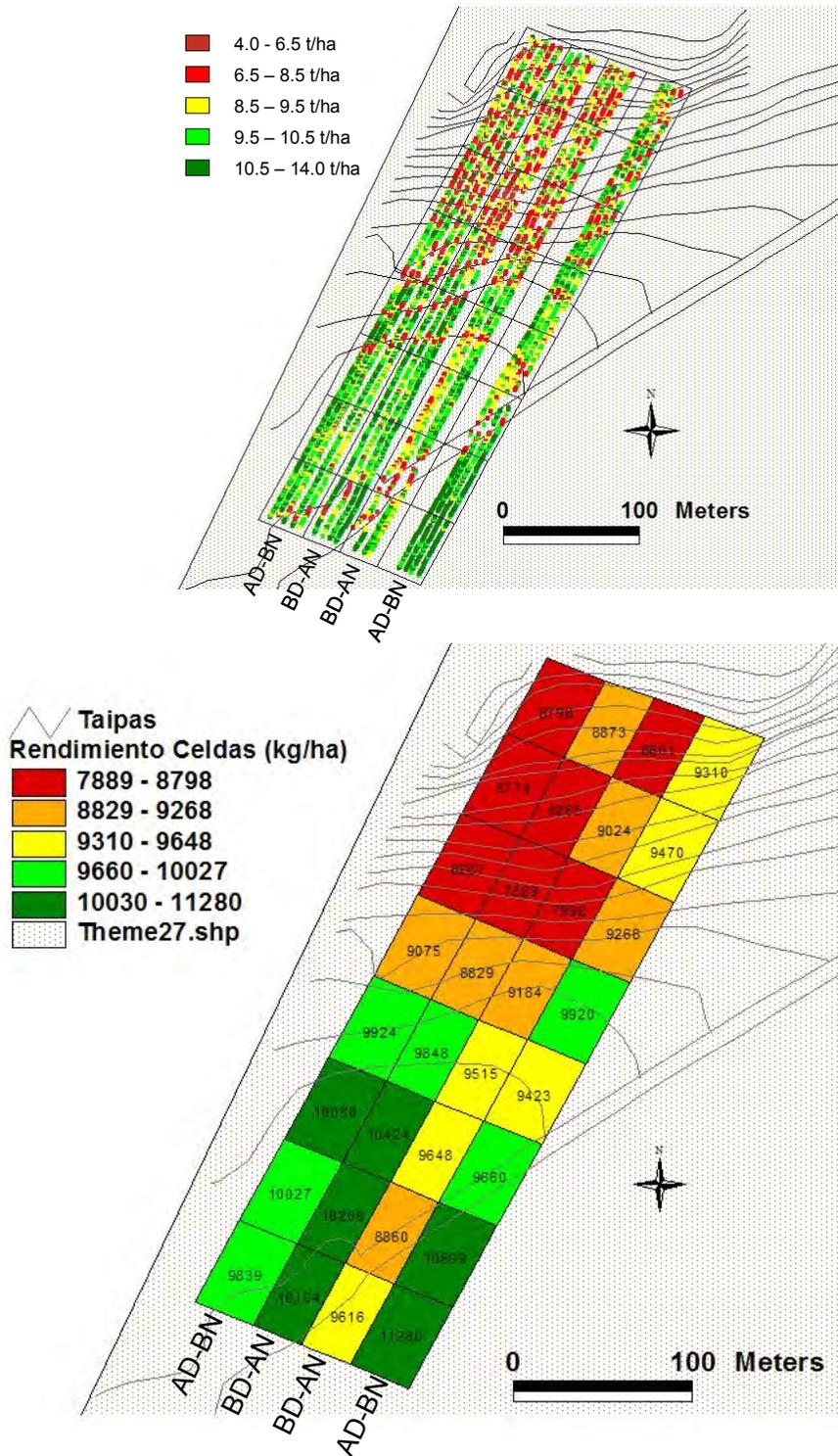


Fig. 4. Efecto de la densidad de siembra y de la dosis de N sobre la variación espacial de rendimiento de arroz. AD-BN (160 kg/ha de semilla y 120 kg/ha N) y BD-AN (92 kg/ha de semilla y 210 kg/ha N).

BIBLIOGRAFÍA

Deambrosi E., y R. Mendez. 2007. Respuesta de cultivares de arroz de tipo Indica a densidades de siembra y aplicaciones de N en la zona Este del Uruguay. Serie Técnica 167.

Deambrosi E., R. Méndez, y A. Roel. 1997. Estrategia en la producción de arroz para un mejor aprovechamiento de las principales variables climáticas. INIA Serie Técnica 89.

Littell, R.C., G.A. Milliken, W.W Stroup, y R.D. Wolfinger. 1996. SAS system for mixed models. SAS Institute, Cary, NC, 633pp.

Mallarino, A., M. Bermudez, D.J Wittry, y P.H. Hinz. 2000. Alternative data managements and interpretations for strip trials harvested with yield monitors. In P.C. Robert et al. (ed.) Precision Agriculture [CD-ROM] Proc. Int. Conf., 5th, Bloomington, MN. 16-19 July 2000. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI.

Singh B., Y. Singh, J.K. Ladha, K.F. Bronson, V. Balasubramanian, J. Singh, and C.S. Khind. 2002. Chlorophyll Meter and Leaf color chart-based nitrogen management for rice and wheat in NW India. *Agronomy Journal* 94:821-829.

Turner F. T., and M. F. Jund. 1994. Assessing the nitrogen requirements of rice crops with a chlorophyll meter. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 34, 1001-5.

SEMILLAS

I. PRODUCCIÓN DE SEMILLAS BÁSICAS DE ARROZ

INFORME DE PRODUCCIÓN DE LA ZAFRA 06/07

Antonio Acevedo^{1/}

Cuadro 1. Mantenimiento genético y producción de semilla madre de arroz

Variedad	Panojas/hilera	Semilla madre
	Nº Sembradas	kg
INIA Tacuarí	360	400
L 3000 INIA Olimar	240	350
El Paso 144	600	789
L 5502	200	180
L 5306	200	200
L 5309	210	200
L 3821 CA	200	200
L 4467	188	150
L 4970	209	100
L 5388	135	100

Cuadro 2. Producción de Semilla Categoría Fundación - Zafra 2006/07

Variedad	Área Sembrada	Densidad siembra	Rend.	Semilla Obtenida
	(ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	kg
INIA Tacuarí	3,07	81	7.900	19.450
L 3000 INIA Olimar	2,18	92	8.400	15.550
El Paso 144	6,38	125	9.100	48.650

^{1/} INIA Treinta y Tres

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE PRODUCCIÓN Y USO DE SEMILLA BÁSICA

Cuadro 3. Área total, rendimiento promedio y total de semilla Fundación

Zafra	Área (ha)	Rendimiento (bls/ha)	S.obtenida (bls)
90-91	16,7	133	1.870
91-92	19,6	113	1.744
92-93	28,6	95	2.088
93-94	25,9	133	2.745
94-95	29,0	163	4.717
95-96	21,0	168	2.845
96-97	25,3	160	3.087
97-98	24,5	98	1.838
98-99	29,0	138	3.323
99-00	23,6	185	3.590
00-01	7,6	145	800
01-02	17,1	122	1.650
02-03	19,7	146	2.175
03-04	17,6	115	1.667
04-05	20,2	131	2.040
05-06	16,5	150	2.016
06-07	11,5	174	1.673

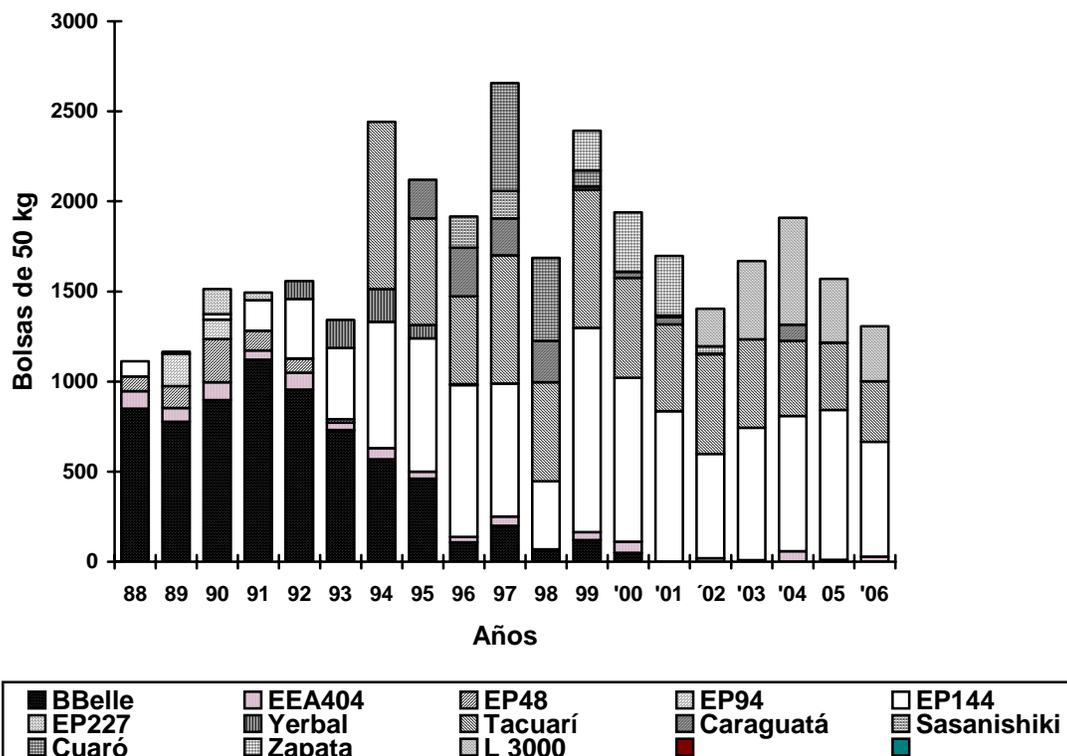


Figura 1. Semilla Fundación vendida por variedad y por año (en bolsas de 50 kg).

FUNCIONARIOS DE APOYO INIA TREINTA Y TRES

Las siguientes personas colaboraron para que este trabajo fuera posible:

Administración:	Saavedra, Alicia Baraibar, Carolina Castro, Pablo	Secretaría:	Alvarez, Olga ^{2/} Cossio, Gloria
Biblioteca:	Mesones, Belky	Semillas:	Duplatt, Juan J. Duplatt, Miguel Hernández, Jorge Oxley, Mabel
Manejo de Arroz:	Duplatt, Washington Crosa, Gustavo Jara, Ruben Lauz, Fernando Sosa, Beto	Servicios Auxiliares:	Mesa, Dardo Bas, Rafael Domínguez, Miguel Figueroa, Mauro Sosa, Bruno
Mejoramiento de Arroz:	Silvera, Walter H. Duplatt, Luzbel Duplatt, Ruben Escalante, Fernando Ferreira, Wilson Arismendi, Graciela ^{1/} Casales, Luis	Servicio de Operaciones:	Falero, Isidro Alonzo, Jorge Bauzil, Raúl Escalante, Ruben Ituarte, Gerardo
Paso de la Laguna:	Acosta, Carlos Correa, José Gorosito, Julio Lauz, Osvaldo Rodríguez, Ruben A. Texeira, Mario	Unidad de Difusión:	Segovia, Carlos ^{1/}
Personal:	Der Gazarián, Verónica	Unidad de Informática:	Sosa, Martín

^{1/} Impresión

^{2/} Diagramación y Edición
