



ISSN: 1688 - 9258

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y

# PRESENTACION RESULTADOS EXPERIMENTALES DE ARROZ ZAFRA 2012 - 2013



**Martes 6 de agosto de 2013 – Tacuarembó**  
**Miércoles 7 de agosto de 2013 - Artigas**

## EQUIPO DE TRABAJO

### Dirección Regional

Ing. Agr. Ph.D. Gustavo Ferreira

### Programa Nacional de Arroz

Ing. Agr. MSc. Gonzalo Zorrilla<sup>1</sup>  
Ing. Agr. MSc. Pedro Blanco<sup>2</sup>  
Ing. Agr. PhD Ramón Méndez<sup>2</sup>  
Ing. Agr. MSc. Néstor Saldain<sup>2</sup>  
Ing. Agr. PhD. Fernando Pérez de Vida<sup>2</sup>  
Ing. Agr. MSc PhD. Claudia Marchesi<sup>3</sup>  
Ing. Agr. Federico Molina<sup>2</sup>  
Ing. Agr. MSc. Sebastián Martínez<sup>2</sup>  
Ing. Agr. Jesús Castillo<sup>2</sup>  
Ing. Agr. Gonzalo Carracelas<sup>3</sup>  
Ing. Agr. Sara Ricetto<sup>2</sup>  
Ing. Agr. MSc. (retirado) Andrés Lavecchia<sup>3</sup>  
Lic. Juan Rosas<sup>2</sup>

### Unidad de Semillas

Ing. Agr. PhD Ana Laura Pereira

### Unidad Comunicación y Transferencia de Tecnología

Lic. Magdalena Rocanova  
Carolina Da Silva  
Zenia Barrios (diagramación e impresión de la publicación).

### Técnicos y productores colaboradores

Ing. Agr. Marcos Ríos<sup>4</sup>  
Ing. Agr. Rodrigo Cardozo<sup>5</sup>  
Ing. Agr. Nicolás Orihuela<sup>4</sup>  
Ing. Agr. Fernando Casterá<sup>6</sup>  
Ing. Agr. Juan Collares<sup>7</sup>  
Ing. Agr. Santiago Ferrés<sup>4</sup>  
Ing. Agr. Guillermo O'Brien<sup>4</sup>  
Sr. Claudio Felice<sup>4</sup>  
Sr. José Felice<sup>4</sup>  
Ing. Agr. Bernardo Bocking<sup>5</sup>  
Ing. Agr. Santiago Bandeira<sup>8</sup>  
Ing. Agr. Federico Nolla<sup>8</sup>  
Ing. Agr. Ricardo Pereda<sup>8</sup>  
Ing. Agr. Muzio Marella<sup>9</sup>  
Ing. Agr. Fernando Sanz<sup>9</sup>  
Ing. Agr. Carlos Olaizola<sup>8</sup>  
Ing. Agr. Alvaro Deballi<sup>8</sup>  
Ing. Agr. Mauricio Acevedo<sup>8</sup>

### Colaboradores INIA

Mario Acuña  
Santiago Hernández  
Sebastián Inthamoussu  
Fernando Manzi  
Héctor Sosa  
José Luis Umpierre  
Elvis Viera

### Agradecimientos

Adriana Amorim (Predio experimental)  
Diego Otegui (Predio experimental)  
Union Agriculture Group

---

<sup>1</sup> Director Programa Prod. Arroz

<sup>2</sup> Técnicos INIA Treinta y Tres

<sup>3</sup> Técnicos INIA Tacuarembó

---

<sup>4</sup> Productores colaboradores

<sup>5</sup> Técnico campo experimental

<sup>6</sup> Técnico CASARONE

<sup>7</sup> Técnico GLENCORE

<sup>8</sup> Técnicos colaboradores

<sup>9</sup> Técnicos SAMAN



## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACION .....	3
RESUMEN DE FACTORES CLIMÁTICOS EN LA ZONA NORTE DEL PAÍS .....	5
PRODUCTIVIDAD DEL AGUA- Zona Centro .....	15
RETIRO DE AGUA Y MOMENTO DE COSECHA - Zona Centro .....	19
PRODUCTIVIDAD DEL AGUA- Zona Norte .....	23
RETIRO DE AGUA Y MOMENTO DE COSECHA - Zona Norte.....	27
RESPUESTA A NITROGENO DE INIA OLIMAR SEGÚN SISTEMA DE RIEGO Y SISTEMATIZACIÓN.....	31
RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑOS 2012-2013 - Fertilización nitrogenada en arroz en base a indicadores objetivos y su efecto en el rendimiento (AZ 14) .....	35
RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 - Evaluación de fertilizantes foliares en el cultivo de arroz (AZ 24) .....	37
EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CAPIN SEGÚN SISTEMA DE RIEGO Y SISTEMATIZACIÓN .....	39
RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 - Evaluación del dietholate como antídoto del clomazone aplicado en pre emergencia en distintas variedades de arroz (AZ 22).....	42
RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 - Detección de <i>Echinochloa</i> spp. y de otras especies de interés resistentes a herbicidas en arroz en el Norte y Centro del Uruguay .....	43
RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 - Evaluación de herbicida profoxidim con anti estresante (evaluación preliminar) .....	44

## PRESENTACION

En esta publicación se presentarán los principales resultados experimentales y avances de investigación correspondientes a la zafra 2012/2013.

De acuerdo a las estimaciones al cierre de esta zafra estaríamos ante un área sembrada de unas 173.000 hectáreas, lo que sería inferior a las estimaciones realizadas con anterioridad de unas 179.000 hectáreas. Esta siembra se dio asociada a una producción estimada de 1.380.000 toneladas de arroz cáscara lo que significa un rendimiento promedio de unos 8000 kilos.

Cuadro zafra 2012 - 2013 comparativo con respecto a zafra anterior y con el promedio de 10 años anteriores.

Concepto	Unidad	2012-2013	Diferencia Año Anterior	Promedio	Diferencia Promedio 10 años
Área	Hás	173000	-4,6%	171386,8	0,9%
Producción	Tons.	1384000	-2,8%	1264868,2	9,4%
Rendimiento	Kilos	8000	1,9%	7370,231259	8,5%

Si comparamos estos datos preliminares con respecto a la zafra anterior se ha producido un descenso un 4.6% y 2,8 en al área sembrada y producción y un incremento de un 1,9% en el rendimiento. No obstante si comparamos los mismos datos con el promedio de los 10 últimos años, los mismos indicarían un incremento en los tres guarismos, 0,9, 9,4 y 8,5 para área, producción y rendimiento, por lo cual podríamos decir que desde el punto de vista productivo esta zafra no se puede considerar como una mala zafra. El gran problema ha estado en los costos de producción, dados los elevados costos de los principales insumos del cultivo que hacen que el mismo se situé entorno de unos US\$ 2000 por hectárea a sea unos 8000 kilos (160 bolsas) de costo, dependiendo del sistema de producción considerado.

Esto plantea que desde el lado de la investigación debemos de seguir apostando a la búsqueda de alternativas tecnológicas que permitan un incremento de la eficiencia y eficacia en el uso de los recursos que de alguna manera permita construir competitividad a futuro.

Se deberá continuar trabajando en mejoramiento genético de variedades a efectos de tener una mayor adaptación de las mismas a las zonas centro y norte, sobre todo con mayor adaptación a altas temperaturas y más resistentes a *Pyricularia*. Otro desafío es cómo seguir avanzando en el manejo de la nutrición del cultivo y de la utilización más eficiente de fuentes de nitrógeno, potasio, fósforo, azufre y zinc; así como seguir trabajando en métodos de sistematización de chacras que permitan un uso más eficiente de las mismas.

Para poder afrontar estos desafíos, no hay dudas hay que seguir trabajando aunadamente como hasta ahora, los distintos actores públicos y privados buscando las sinergias a lo largo de la cadena agroindustrial arrocera. Del mismo modo, por parte de INIA es sumamente importante que esto continúe sucediendo, y que podamos seguir recibiendo el invaluable apoyo del sector productor y agroindustrial a través de los Grupos de Trabajo y de los Consejos Asesores Regionales.

Por otra parte algunos productores, están buscando alternativas de combinación de rubros que permitan generar sinergias entre los mismos, a efectos de lograr un mejor posicionamiento

competitivo del sistema. En este sentido, la posible inclusión de la soja como otros cultivos, así como también la asociación con ganadería permitirán ir avanzando a sistemas integrados de producción más diversos desde el punto de vista productivo, con rubros que vienen mostrando un gran dinamismo y dada la inserción internacional del país en múltiples mercados y a los buenos precios internacionales que se están alcanzando.

Esta realidad nos permite seguir redoblando esfuerzos en la búsqueda de alternativas productivas de rotación arroz pasturas que permitan seguir avanzando en una integración que apunte a la búsqueda de alternativas sostenibles de alta productividad y eficiencia en el uso de los recursos y sobre la cual construir competitividad, a partir de estas características del proceso de producción. Las exigencias en los mercados internacionales cada vez más competitivos se han incrementado.

Esperamos que la información aquí vertida resulte de utilidad al sector y deseamos también agradecer muy especialmente al personal técnico y no técnico de la institución así como los productores y demás colaboradores que con su trabajo eficiencia, dedicación y esfuerzo, actuando en forma coordinada con el resto de las instituciones, permiten año a año realizar esta presentación de resultados.



Il  
Dir

a  
oz



Ing. Ag  
Director Regional

## RESUMEN DE FACTORES CLIMÁTICOS EN LA ZONA NORTE DEL PAÍS

Claudia Marchesi<sup>10</sup>

Se presenta un resumen de la información correspondiente al clima de la zafra 2012/2013 comparándolos con datos de una serie histórica (1980-2011). En base a los datos de las estaciones meteorológicas de Tacuarembó (INIA Tacuarembó) y Salto (INIA Salto Grande), se presentan los siguientes factores climáticos: temperatura del aire -medias, máximas y mínimas-, precipitaciones, radiación solar y evaporación del "Tanque A", para cada localidad. A partir de febrero de 2010 se cuenta además con una estación automática funcional (Decagon) en el sitio experimental de Paso Farías, Artigas, y desde octubre del mismo año, con una estación similar en el sitio de Cinco Sauces, Tacuarembó. En breve se podrá automatizar la toma de datos y recibirlos en tiempo real, lo que permitirá realizar un uso más eficiente de la información de clima.

A los efectos de determinar la influencia de los factores climáticos sobre el crecimiento vegetativo y el rendimiento en granos en el cultivo de arroz, se simulan tres fechas de siembra (20 de septiembre, 20 de octubre y 20 de noviembre), ubicando el comienzo del período crítico (21 días antes y después de 50% floración) 90 días después de la siembra para la primera fecha, 70 días después de la segunda y 60 días después para la fecha de siembra.

### PRECIPITACIONES

En los Cuadros 1 y 2 se presentan los datos de precipitaciones para las dos localidades, Tacuarembó y Salto. Primeramente se presentan las medias mensuales, anuales y del período agosto – mayo de los últimos 7 años así como el promedio histórico. En los recuadros siguientes se muestran las sumas anuales, déficit o exceso anual y acumulado, el volumen de lluvias ocurridas en los meses de Diciembre a Marzo y su porcentaje sobre la media histórica. Por último se observa en las figuras 1 y 2 las precipitaciones medias mensuales de las zafras 11/12, 12/13 y promedio histórico de las dos localidades.

<sup>10</sup> Ing. Agr. MSC PhD, Investigador Adjunto, Programa Nacional de Investigación en Arroz – INIA Tacuarembó

**Cuadro 1 - TACUAREMBO.** Datos de precipitaciones medias mensuales expresadas en mm.

**TACUAREMBO**

MESES	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	M. HIST.
E	61	32	116	83	36	107
F	89	96	503	120	363	147
M	110	66	53	98	19	137
A	33	6	16	78	75	173
M	147	78	149	108	33	140
J	88	114	83	61	165	125
J	99	54	150	65	64	86
A	124	110	78	105	128	76
S	46	142	132	114	90	103
O	98	136	12	138	277	148
N	31	560	31	104	39	128
D	62	190	110	23	300	133
E	32	116	83	36	41	107
F	96	503	120	363	213	147
M	66	53	98	19	69	137
A	6	16	78	75	81	173
M	78	149	108	33	200	140
<b>Suma anual</b>	<b>988</b>	<b>1582</b>	<b>1433</b>	<b>1095</b>	<b>1588</b>	<b>1503</b>
<b>Suma A-M</b>	<b>638</b>	<b>1975</b>	<b>850</b>	<b>1008</b>	<b>1438</b>	<b>1292</b>
<b>Suma E-M</b>	<b>193</b>	<b>672</b>	<b>301</b>	<b>418</b>	<b>323</b>	<b>391</b>

**Promedios Anuales de Precipitaciones (mm).**

Año	2008	2009	2010	2011	2012	Prec. Anual histórica
<b>Suma anual</b>	988	1582	1433	1095	1588	1503
<b>Déf Exc anual</b>	-515	79	-69	-407	85	
<b>Déf/Exc acum</b>	363	442	373	-35	51	

**Precipitaciones Acumuladas**

<b>Dic-Mar (mm)</b>	255	862	411	440	623	524
<b>% Prom. Hist.</b>	-51%	65%	-22%	-16%	19%	

**Cuadro 2 - SALTO.** Datos de precipitaciones medias mensuales expresadas en mm.

<b>SALTO</b>						
<b>MESES</b>	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	<b>M. HIST.</b>
E	118	51	160	48	27	123
F	117	102	493	85	352	137
M	66	56	97	122	81	174
A	82	49	34	212	61	157
M	51	77	107	97	23	100
J	65	82	26	67	8	90
J	49	27	73	73	14	47
A	48	46	54	78	216	43
S	73	189	82	35	81	87
O	110	97	54	198	500	156
N	38	365	48	96	59	130
D	7	188	60	56	246	135
E	118	160	48	27	45	123
F	117	493	85	352	118	137
M	66	97	122	81	65	174
A	82	34	212	61	49	157
M	51	107	97	23	123	100
<b>Total anual</b>	824	1329	1289	1167	2068	1380
<b>Suma A-M</b>	710	1776	863	1007	1502	1243
<b>Suma E-M</b>	301	750	255	461	228	435

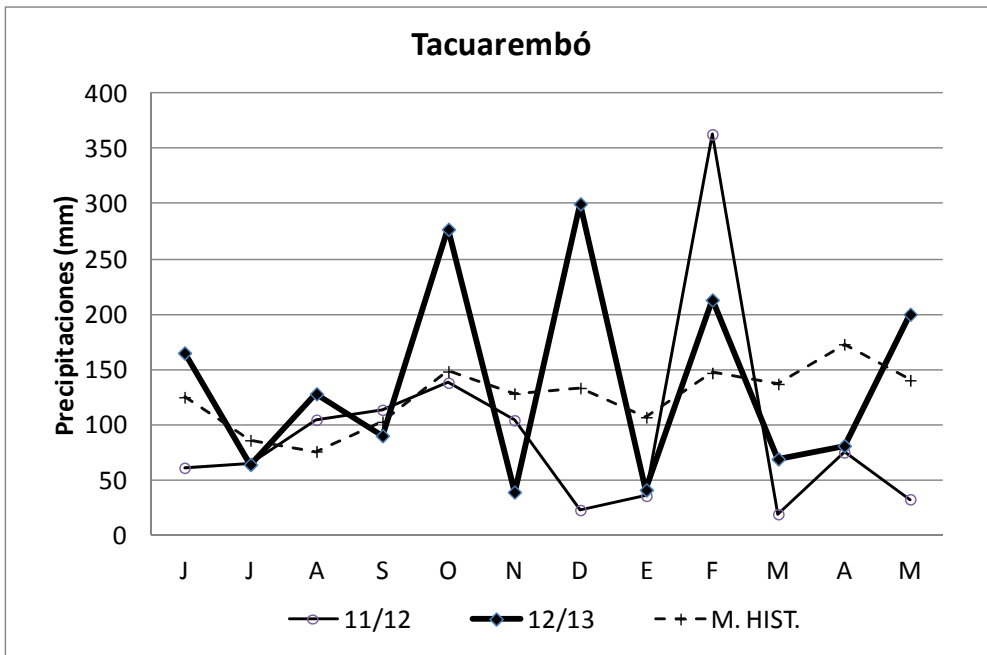
**Promedios Anuales de Precipitaciones (mm).**

<b>Año</b>	2008	2009	2010	2011	2012	<b>Prec. Total histórica</b>
<b>Suma anual</b>	824	1329	1289	1167	2068	1380
<b>Déf Exc anual</b>	-557	-51	-92	-213	688	
<b>Déf/Exc acum</b>	115	63	-28	-242	446	

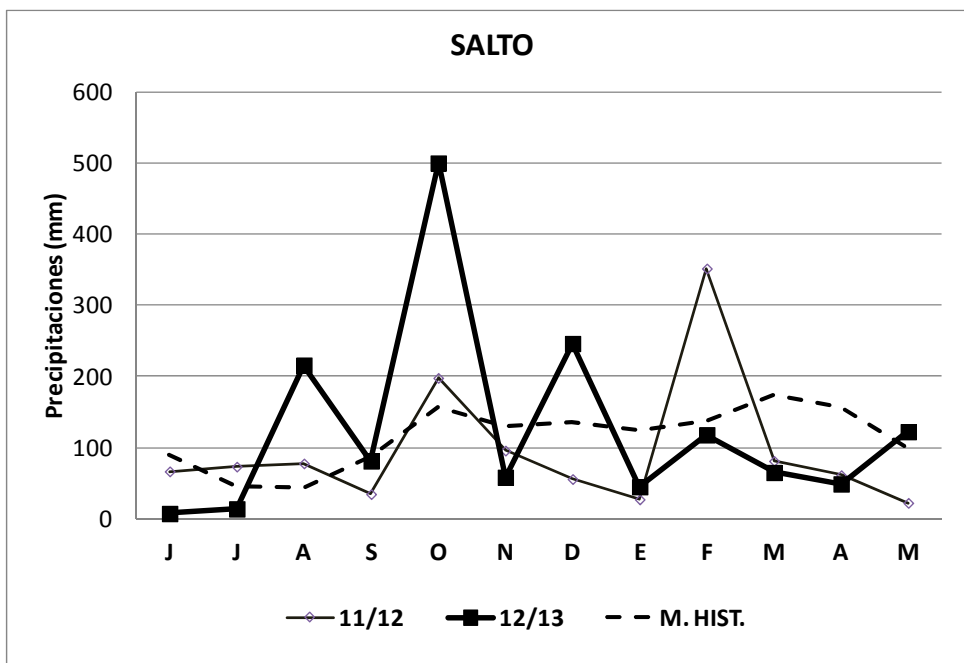
**Precipitaciones Acumuladas**

<b>Dic-Mar (mm)</b>	308	937	316	516	475	570
<b>% Prom. Hist.</b>	-46%	64%	-45%	-9%	-17%	





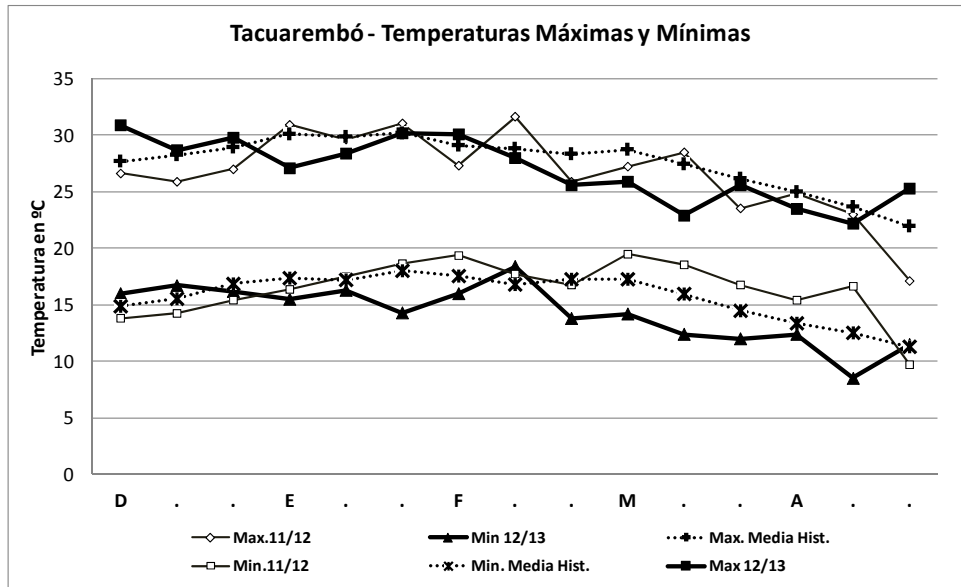
**Figura 1** - Precipitaciones medias mensuales de la zafra 11/12, 12/13 y promedio de la serie histórica de Tacuarembó.



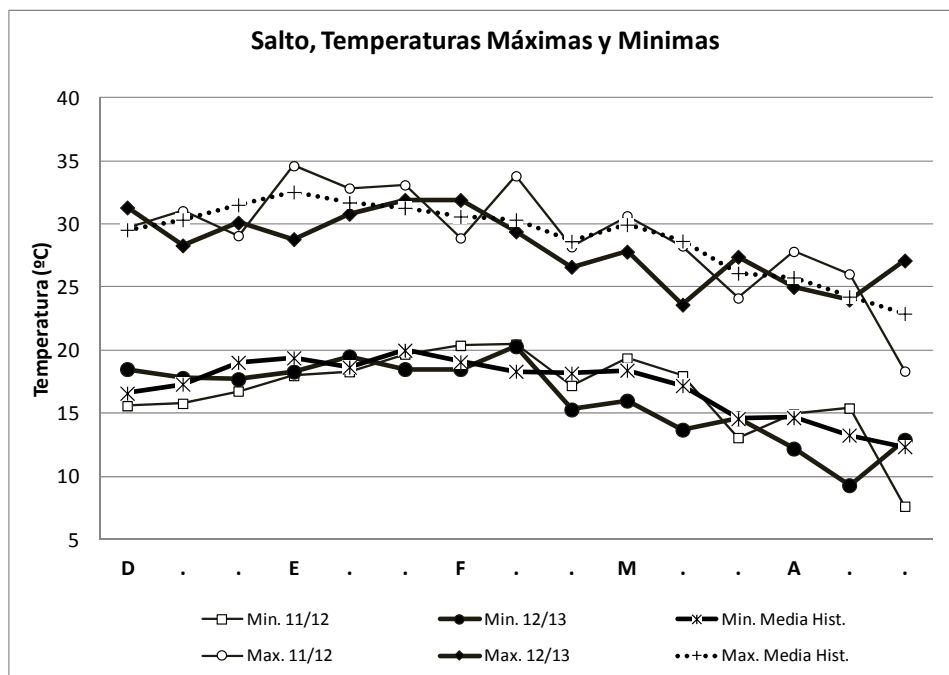
**Figura 2** - Precipitaciones medias mensuales de la zafra 11/12, 12/13 y promedio de la serie histórica de Salto.

## TEMPERATURAS

En base a los datos analizados se presentan graficadas las temperaturas máximas medias y mínimas medias que se sucedieron en la zafra 12/13, comparados con los datos de la serie histórica para las localidades de Tacuarembó y Salto (Figuras 3-4). En las mismas se detallan las cuatro fechas de siembra simuladas que van a determinar la ubicación de los períodos de floración (Períodos Críticos: PC) en diferentes condiciones climáticas.



**Figura 3** - Temperaturas máximas y mínimas. Medias históricas y zafras 11/12, 12/13. Tacuarembó.



**Figura 4** - Temperaturas máximas y mínimas. Medias históricas y zafras 11/12, 12/13. Salto.

En el cuadro 3 se presentan datos de Suma térmica para las dos localidades. Por medio de este parámetro se puede determinar el momento que el cultivo alcanza la floración y la madurez fisiológica.

**Cuadro 3** - Suma térmica para los períodos críticos de cada época de siembra y para el entorno del 10 de octubre al 10 de enero (desarrollo vegetativo -Des Veg- de la 2a época de siembra)

DEPTO.	PARAMETRO	SUMA TERMICA (Temp. Medias)			
		Des. Veg.	Período Crítico		
		10 Oct.-10 En.	1ra época	2da. época	3ra. época
TBO	Media	936	568	571	556
	Zafra 12/13	1001	513	512	497
	Zafra 11/12	931	575	588	569
	Difer % (Z-M)/M	7,0	-9,6	-10,3	-10,7
	Dif. Grados/día	0,7	-1,4	-1,5	-1,5
Salto	Media	1070	653	646	611
	Zafra 12/13	1141	614	627	589
	Zafra 11/12	1150	634	647	630
	Difer % (Z-M)/M	6,6	-6,0	-3,0	-3,5
	Dif. Grados/día	0,8	-1,0	-0,5	-0,5

Difer. % (Z-M)/M = indica la diferencia entre los valores de suma térmica de las series históricas y la zafra actual expresado como porcentaje de la media.

Dif. Grados/día = indica la diferencia de grados centígrados por día para el período considerado.

Períodos críticos:

PC1, 40 días a partir del 20 de diciembre;

PC2, 40 días a partir del 30 de diciembre;

PC3, 40 días a partir del 20 de enero;

## EVAPORACIÓN

El Cuadro N° 4 y Figuras 5-6 presentan los datos de evaporación del Tanque A para las localidades de Tacuarembó y Salto, comparando los valores de la media histórica con los de la zafra 11/12 y 12/13 para los períodos Enero a Marzo y los Períodos Críticos correspondientes a cada fecha de siembra simulada. Se anexan además las estimaciones de la evaporación diaria (en base a promedios decádicos) para el período Diciembre-Marzo de cada sitio.

**Cuadro 4** - Evaporación “Tanque A” expresado en mm. Datos de la media histórica y de las zafras 11/12 y 12/13.

DEPTO	PARAMETROS	EVAPORACION TOTAL EN EL PERIODO (mm)			
		Enero - Marzo	Per. critico (1)	Per. critico (2)	Per. critico (3)
TBO	MEDIA	575	305	294	258
	ZAFRA 12/13	481	273	286	213
	ZAFRA 11/12	593	357	345	274
	Dif.(Z-M)	-93,9	-31,8	-7,7	-45,6
	% (Z-M)/M	-16,3	-10,4	-2,6	-17,7
Salto	MEDIA	624	349	332	282
	ZAFRA 12/13	621	338	354	301
	ZAFRA 11/12	658	386	349	278
	Dif.(Z-M)	-3,7	-11,3	22,0	18,2
	% (Z-M)/M	-0,6	-3,2	6,6	6,5

Dif. (Z-M) = indica la diferencia entre los valores de milímetros evaporados de la zafra actual y la serie histórica.

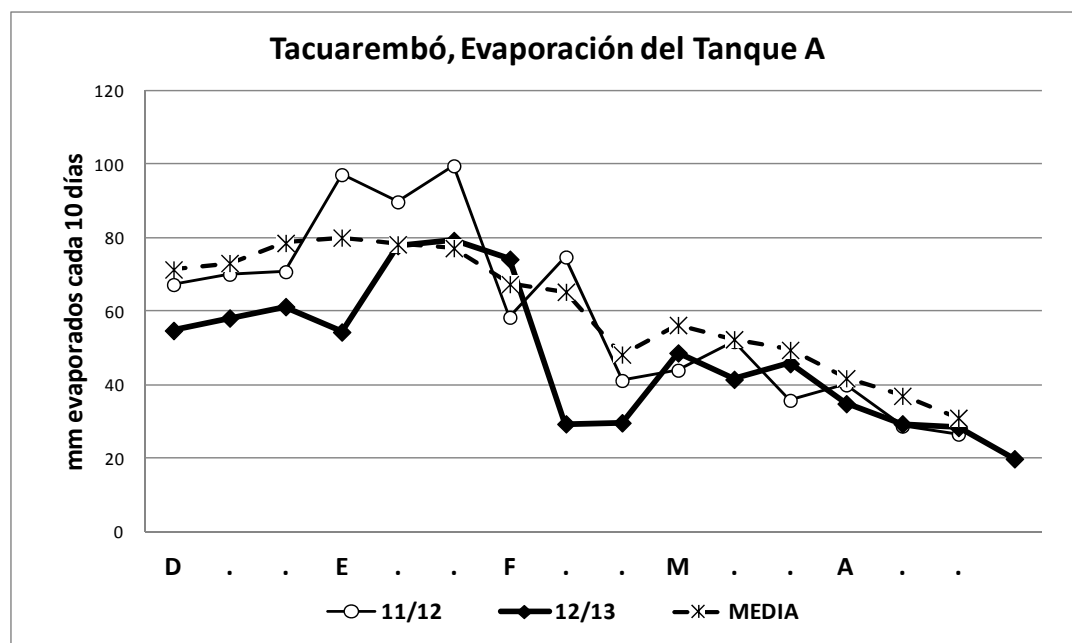
% (Z-M)/M = indica el porcentaje de la diferencia entre los valores de milímetros evaporados de la zafra actual y la serie histórica.

Períodos críticos:

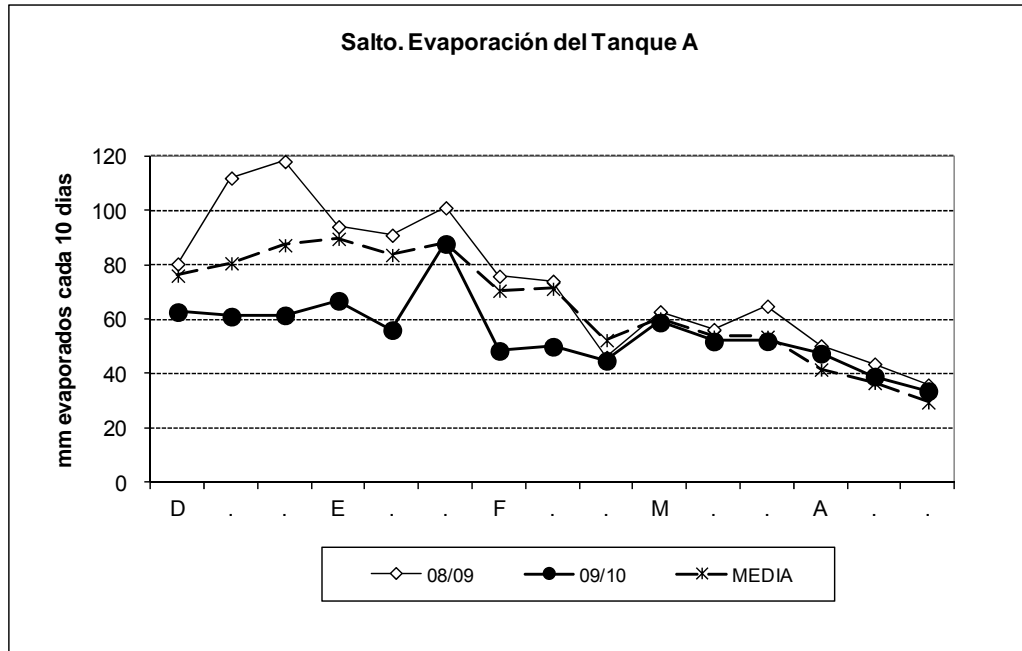
PC1, 40 días a partir del 20 de diciembre;

PC2, 40 días a partir del 30 de diciembre;

PC3, 40 días a partir del 20 de enero;



**Figura 5** - Evaporación (Tanque A) de las zafras 11/12, 12/13 y media histórica en el período Diciembre-Abril para Tacuarembó.



**Figura 6** - Evaporación (Tanque A) de las zafras 11/12, 12/13 y media histórica en el período Diciembre-Abril para Salto.

## RADIACIÓN SOLAR

La intensidad de la luz y las estructuras productivas de una población de plantas son los factores más importantes que determinan la producción de materia seca. Reducciones en la radiación solar producen disminuciones en el rendimiento, con plantas más altas, un aumento en el porcentaje de granos chuzos y menor respuesta a la fertilización nitrogenada. La importancia de los requerimientos de luz en el ciclo del cultivo va aumentando en la medida que nos acercamos al período reproductivo, alcanzando sus mayores exigencias en el comienzo de floración. La fase del cultivo en la cual la falta de luz produce mayores efectos en la reducción de los rendimientos es el período que se extiende desde la diferenciación de la panoja hasta 10 días antes que comience la fase de maduración -aproximadamente 42 días- siendo el comienzo de floración la mitad de este período.

En el Cuadro N° 5 se presenta la sumatoria de horas de luz para los períodos Oct-Dic, Ene-Mar. y los tres períodos críticos. En las Figuras 7 y 8 se observan las diferencias entre las zafras 11/12, 12/13 y las medias históricas de cada localidad.

**Cuadro 5** - Suma de horas luz para los períodos críticos de cada época de siembra y para los entornos Oct.-Dic. y Ene.-Mar. (medias históricas y zafas 11/12, 12/13).

DEPTO	PARAMETROS	Des. Veg. Oct.-Dic.	Des.Rep En.-Mar.	Período Crítico		
				1ra época	2da. época	3ra. época
TBO	Media	737	737	372	356	317
	Zafa 12/13	748	782	523	383	316
	Zafa 11/12	799	841	422	382	344
	Difer % (Z-M)/M	1	6	40	8	0
	Dif. Hs.sol/día	0,1	0,5	3,6	0,7	0,0
SALTO	Media	788	753	382	361	326
	Zafa 12/13	713	791	410	410	346
	Zafa 11/12	799	837	422	382	344
	Difer % (Z-M)/M	-10	5	7	13	6
	Dif. Hs.sol/día	-0,8	0,4	0,7	1,2	0,5

Difer. % (Z-M)/M = indica las horas de luz de diferencia entre la medida de la zafa actual y la serie histórica, expresado como porcentaje de la media.

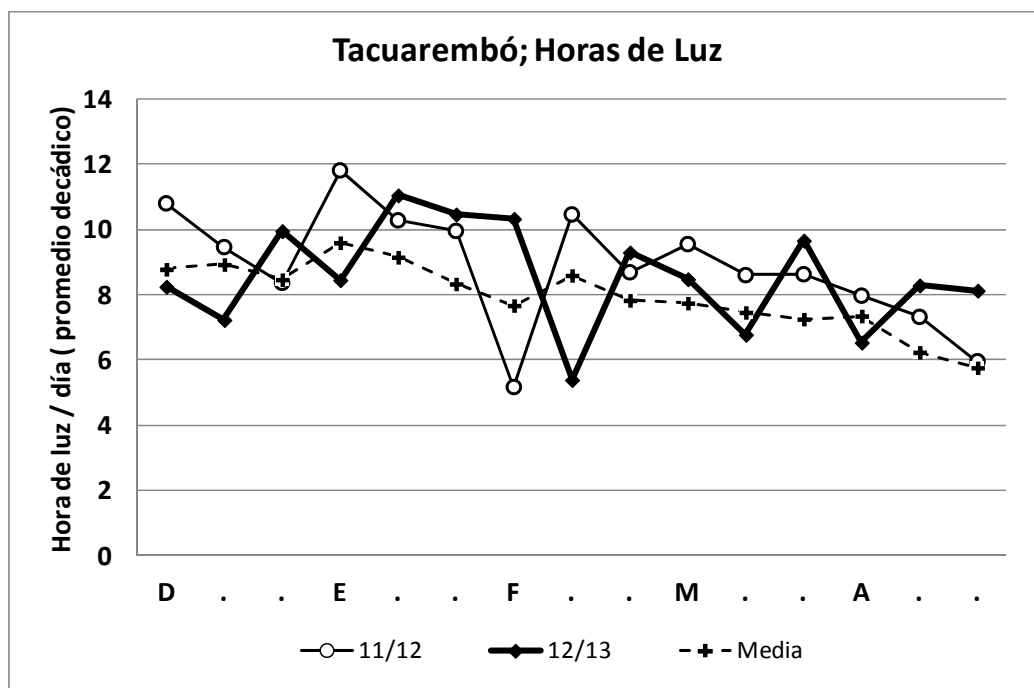
Dif. Hs.sol/día = indica las horas de luz de diferencia por día entre la medida de la zafa actual y la serie histórica.

Períodos críticos:

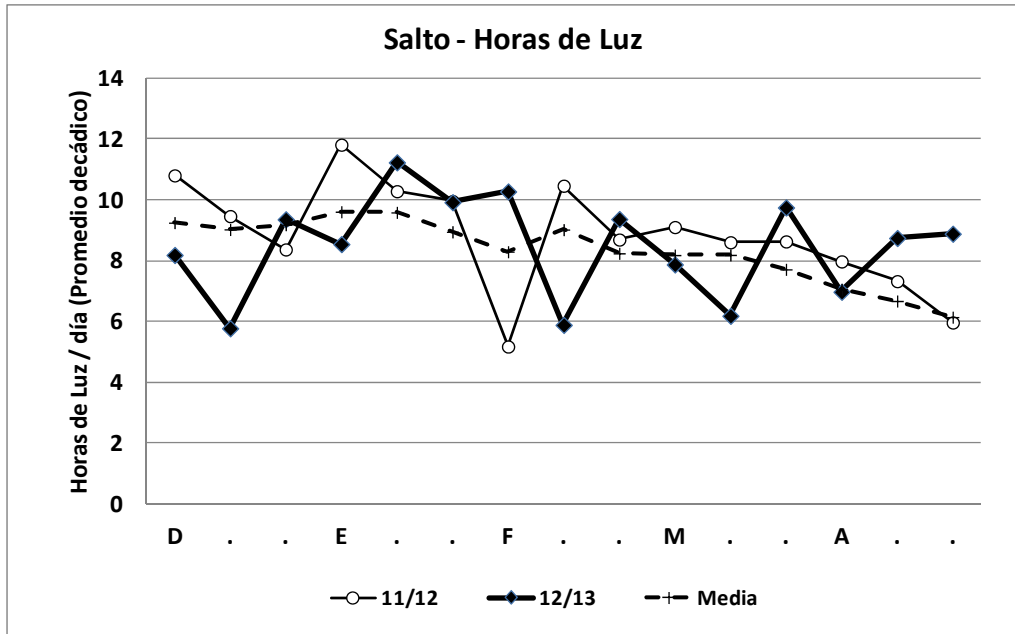
PC1, 40 días a partir del 20 de diciembre;

PC2, 40 días a partir del 30 de diciembre;

PC3, 40 días a partir del 20 de enero;



**Figura 7** - Heliofanía (horas de luz/día, promedio década) del período diciembre a abril para Tacuarembó.



**Figura 8** - Heliofanía (horas de luz/día, promedio década) del período diciembre a abril para Salto.

## PRODUCTIVIDAD DEL AGUA- Zona Centro

Gonzalo Carracelas<sup>11</sup>  
Claudia Marchesi<sup>12</sup>, Andrés Lavecchia<sup>13</sup>

### **PALABRAS CLAVES: Riego Intermitente, Arroz, Sistematización**

#### **1. INTRODUCCION**

La mayoría del arroz cultivado en Uruguay se desarrolla con sistemas de riego donde el cultivo permanece inundado durante la mayor parte de su ciclo, con consumos de agua en la entrada de la chacra para la zona Centro de 8500 – 12.250m<sup>3</sup> agua riego/ha (Roel et al., 1997; Lavecchia, et al., 2011; Carracelas et al., 2012). Las cantidades de agua almacenadas en las represas en esta zona tienen un gran impacto en el área sembrada anualmente. Es así que resulta muy importante desarrollar tecnologías que permitan aumentar la productividad del agua de riego (kg grano arroz/m<sup>3</sup> agua), lo cual contribuiría a aumentar el área de arroz sembrada anualmente y a reducir el costo del cultivo (bombeos y mano de obra).

El riego intermitente es una de las medidas de manejo que permite mejorar la productividad del agua. En la zafra anterior, se registraron valores de productividad del agua de riego de 1.1 y 0.9 kg arroz/m<sup>3</sup> para los sistemas de riego intermitente y continuo respectivamente. El riego intermitente determinó un ahorro de agua de 17% y no se detectaron diferencias significativas en rendimiento (Carracelas et al., 2012). Similares resultados de productividad fueron obtenidos por Lavecchia et al., 2011. Estos valores son excelentes al compararlos con datos registrados a nivel internacional: 0.81-0.65 kg Arroz/m<sup>3</sup> de agua riego para manejo intermitente y continuo respectivamente en Brasil (Toescher et al., 1997) y promedio de 0.77 kg Arroz/m<sup>3</sup> de agua de riego en Australia (Dunn et al., 2009).

En este trabajo se presentan los resultados correspondientes al segundo año de evaluación (zafra agrícola 2012-13) de los ensayos de riego y sistematización realizados en la Unidad Experimental y Demostrativa de Cinco Sauces, Tacuarembó.

#### **2. MATERIALES Y METODOS**

El objetivo de este experimento es determinar sistemas de riego y prácticas de manejo que permitan aumentar la productividad del agua de riego mediante un ahorro en el uso de agua sin perjudicar el rendimiento.

El cultivo se sembró el 15 de Octubre con el cultivar INIA Olimar a una densidad de 160 kg semilla/ha. Se aplicó Glifosato (3 L/ha) previo a la siembra, Glifosato + Clomazone 0.8 L/ha a la siembra y en noviembre Ricer 0.175 L/ha. Se fertilizó a la siembra con 200 kg/ha de 19-19-19, y 100 kg/ha de urea fraccionados a Macollaje y Primordio. Fueron necesarias en enero y febrero dos aplicaciones con fungicida debido a un ataque de Piricularia.

El tipo de suelo corresponde a un Planosol, Unidad Río Tacuarembó, el cual tiene un horizonte Bt bien diferenciado poco permeable y por lo tanto una menor infiltración comparado con los suelos

<sup>11</sup> Ing. Agr. – Programa Arroz - INIA Tacuarembó, [gcarracelas@tb.inia.org.uy](mailto:gcarracelas@tb.inia.org.uy)

<sup>12</sup> Ing. Agr. MSc, PhD - Programa Arroz - INIA Tacuarembó

<sup>13</sup> Ing. Agr. MSc. – Programa Arroz – INIA Tacuarembó – hasta setiembre 2011



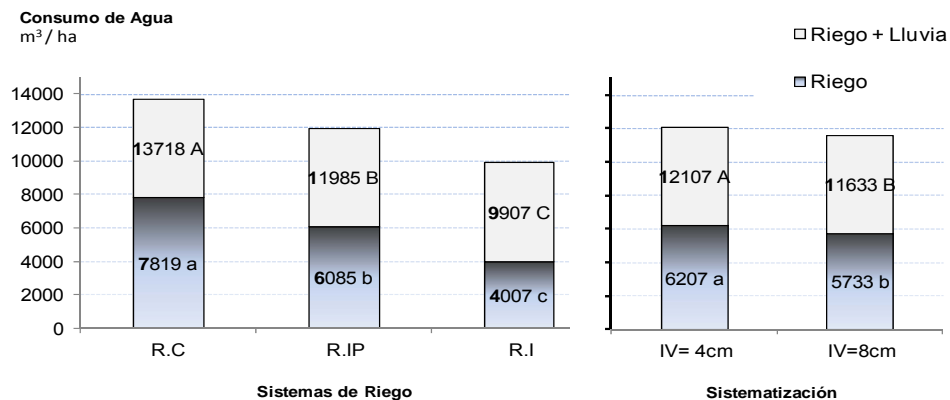
de la región Norte. Los resultados obtenidos en el Laboratorio de INIA La Estanzuela fueron: pH=5.2, C.Org.=1.16%, P (Cítrico)= 9.6 µg P/g y K=0.14 meq/100 gr. El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas en dos bloques al azar y los resultados fueron evaluados mediante análisis de varianza y Test de separación de medias de Fisher al 5% usando modelos del programa estadístico InfoStat versión 2012 ([www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar)).

Se compararon dos tipos de sistematización según intervalo vertical: I. Convencional (IV=8cm) y II. Más Taipas (IV=4cm.) y tres sistemas de riego: 1. Riego Continuo (R.C) 2. Riego Intermitente hasta primordio (R.IP) y 3. Riego Intermitente hasta fin de ciclo (R.I).

En todos los tratamientos se inundó a partir de los 40 días post-emergencia con una lámina de 5-10 cm de profundidad. En el tratamiento R.I, una vez establecida la lámina se interrumpía el riego y se volvía a regar cuando el suelo llegaba a una situación de barro líquido. A partir de primordio en el tratamiento R.IP se realizó el mismo manejo que R.C. El riego finalizó a los 20 días previos a la cosecha.

### 3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El mayor consumo de agua se registró en el manejo de riego continuo con valores significativamente superiores en relación a los tratamientos de riego intermitente ( $P<0,05$ ). (Figura 1). El número total de riegos fue en R.C=22, R.IP=15 y en R.I= 7 y el intervalo (días entre riegos) fue de 4, 7 y 9 días para R.C, R.IP y R.I respectivamente ( $P<0.05$ ).



Letras distintas son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% ( $P<0,05$ ). MDS (mínima diferencia significativa) Sistemas de Riego = 1415, MDS Sistematización = 261.

**Figura 1.** Consumo de agua de Riego para los distintos tratamientos de riego y tipo de sistematización según intervalo vertical (IV), UE5S Tacuarembó, Zafra 2012-13.

La sistematización con IV 8 cm determinó un ahorro en el consumo de agua de riego del 8% en relación a IV=4cm ( $P<0.05$ ).

Los distintos sistemas de riego y la sistematización no determinaron que existieran diferencias significativas en rendimiento, así como en ninguno de los parámetros de calidad evaluados ( $P<0.05$ ) (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Comparación de rendimiento de arroz sano, seco y limpio (SL), calidad industrial y productividad, según sistemas de riego y sistematización. UE5S Tacuarembó, Zafra 2012-13.

Sitio= Cinco Sauces, Tacuarembó	Rendimiento SL kg/ha	Calidad de Grano		Productividad kg Arroz / m <sup>3</sup> Agua	
		Blanco	Entero	Riego	Riego + Lluvia
<b>Sistemas de Riego</b>					
Continuo R.C	7748	68,63	63,03	<b>0,99 c</b>	<b>0,57 b</b>
Intermitente a Primordio R.IP	7347	68,82	63,46	<b>1,22 b</b>	<b>0,61 b</b>
Intermitente a final R.I	7292	68,72	62,75	<b>1,84 a</b>	<b>0,74 a</b>
MDS (P<0.05)	NS	NS	NS	<b>0,120</b>	<b>0,058</b>
<b>Sistematización</b>					
M. Taipas IV= 4cm	7236	68,57	62,57	1,25	0,61
Convencional IV=8cm	7689	68,87	63,59	1,45	0,67
MDS (P<0.05)	NS	NS	NS	NS	NS
CV %	10,87	1,02	2,72	10,59	10,84
Letras distintas en una misma columna son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% (P<0,05). MDS: mínima diferencia significativa. NS: diferencias estadísticamente no significativas. CV: Coeficiente de Variación					

Se destacan los altos valores de productividad de agua de riego y agua de riego + lluvia registrados, con valores significativamente superiores en R.I en relación a los otros tratamientos R.C y R.IP (P<0.05).

Los dos tipos de sistematización evaluados, IV=8cm vs IV=4cm, no determinaron diferencias significativas en rendimiento, calidad industrial y productividad de agua (P<0.05).

#### 4. CONCLUSIONES

Los sistemas de riego intermitente determinaron un ahorro en el consumo de agua de riego en promedio de 35% en relación al manejo continuo, sin afectar el rendimiento y la calidad industrial del grano de arroz.

En años lluviosos el sistema de riego intermitente permite aprovechar mejor las precipitaciones, mediante una reducción en el número total de riegos y un aumento del intervalo en días entre riegos.

Las productividades fueron muy buenas en general, destacándose el manejo de riego intermitente R.I con valores de 1.84 y 0.74 kg Arroz/m<sup>3</sup> de agua respectivamente, las cuales fueron significativamente superiores en relación a los otros tratamientos de riego evaluados.

La sistematización no afectó ni el rendimiento ni la calidad del grano así como tampoco tuvo un efecto en la productividad del agua. El consumo de agua de riego fue un 8% superior en la sistematización con intervalo vertical de 4 cm (con un mayor número de taipas), en relación a la realizada con 8 cm. La altura, tamaño y forma de taipas era la misma en ambos casos.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

**CARRACELAS, G.; MARCHESI, C.; LAVECCHIA, A.** 2012. Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 2011-2012, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 2. p. 23-47. (Serie Actividades de Difusión 690)

**DUNN, B.; GAYDON, D.; DUNN, C.** 2009. Less water, more \$/ML: Results of the delayed permanent water rice experiment. IREC Farmer's Newsletter 181: 4-7.

**LAVECCHIA, A.; MARCHESI, C.; CASANOVA, S.** 2011. Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 2010-2011, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 3. p. 1-7. (Serie Actividades de Difusión 652)

**ROEL, A.; LAVECCHIA, A.; MENDEZ, J.** 1997. Riego. Consumo de agua en Chacras de Productores. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 1996-1997, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 10. p. 1-3 (Serie Actividades de Difusión 143)

**TOESCHER, C.F.; RIGHES, A.A.; CARLESSO, R.** 1997. Volume de água aplicada e produtividade do arroz sob diferentes métodos de irrigação. Revista da FZVA. Uruguaiana, v. 4, n. 1, p. 49-57. 1997

## RETIRO DE AGUA Y MOMENTO DE COSECHA - Zona Centro

Gonzalo Carracelas<sup>14</sup>  
Claudia Marchesi<sup>15</sup>

**PALABRAS CLAVES:** Manejo, Riego, Arroz,

### 1. INTRODUCCION

El rendimiento y la calidad industrial del grano de arroz pueden ser muy influenciados por el momento de cosecha así como por el momento de retiro de agua luego de la floración. Un retiro temprano del agua puede determinar un ahorro en el consumo de agua de riego y mejores condiciones en la chacra para realizar la cosecha.

No existen antecedentes de trabajos realizados en la zona Centro con INIA Olimar que evalúen estas prácticas de manejo. Resultados obtenidos en un trabajo realizado en esta zona, determinaron que el momento de cosecha afectó el rendimiento y que el efecto en la calidad de grano variaba dependiendo del cultivar evaluado (Blanco y Méndez, 1996). Existen muchos trabajos que han determinado que el retiro de agua a partir de los 20 días después de floración no afecta el rendimiento en el cv. INIA Olimar, sin embargo en relación al momento de cosecha los resultados son variados (Lavecchia, et al., 2004, Molina, et al, 2007, Cantou et al., 2008, Carracelas et al., 2012) y además estos trabajos fueron realizados en otras regiones.

En este sentido, el objetivo de este experimento es el de determinar cuál sería el momento óptimo de retiro de agua y cosecha para el cv. INIA Olimar en la zona Centro. La hipótesis de trabajo es que el retiro de agua anticipado de 20 días después de floración no afectaría el rendimiento y calidad industrial de grano de arroz y permitiría un ahorro en el consumo de agua de riego.

### 2. MATERIALES Y METODOS

Este ensayo fue realizado en la Unidad Experimental Cinco Sauces, Tacuarembó durante la zafra 2012-13 y la información del manejo de cultivo se presenta en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Información de Manejo del Cultivo, Zafra 2012-13, Unidad Experimental Cinco Sauces, UECS, Tacuarembó.

Actividad	Fecha	Detalle
<b>Siembra, Variedad, Densidad</b>	16 de octubre	cv INIA Olimar - 160 kg/ha
<b>Herbicidas</b>	30 de Setiembre	Glifosato 3 L/ha
	18 de Octubre	Clomazone 0,8 L/ha + Glifosato 3 L/ha
	20 de Noviembre	Ricer 0,175 L/ha
<b>Fertilización basal</b>	16 de Octubre	Basal = 200 kg/ha 19-19-19
	19 de Noviembre	Macollaje = 50 kg/ha Urea
	4 de Enero	Primordio = 50 kg/ha Urea
<b>Fungicidas</b>	23 de Enero y 11 defebrero	Stigmar X + Bim (+ Oleanat)

<sup>14</sup> Ing. Agr. – Programa Arroz - INIA Tacuarembó, [gcarracelas@tb.inia.org.uy](mailto:gcarracelas@tb.inia.org.uy)

<sup>15</sup> Ing. Agr. MSc, PhD - Programa Arroz - INIA Tacuarembó

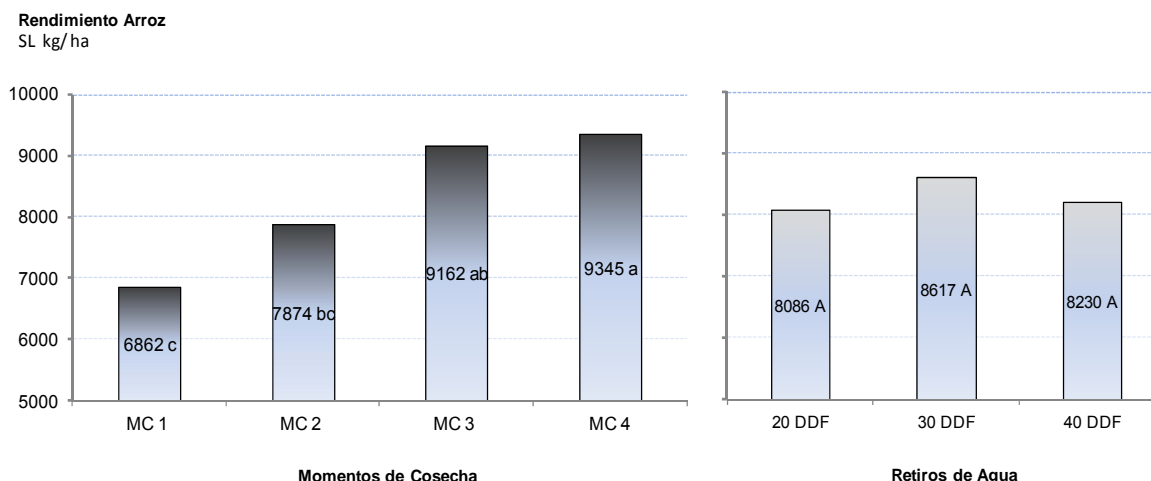
El diseño experimental fue de parcelas divididas en bloques al azar donde el factor principal o parcela grande es retiro de agua y el otro factor es momento de cosecha. La fecha de floración promedio registrada fue el 5 de febrero. En el Cuadro 2 se presentan los tratamientos y las fechas de cosecha y retiro de agua. Para el análisis estadístico se utilizó el programa InfoStat versión 2012 ([www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar)). Se realizaron análisis de varianza y Test de separación de medias de Fisher con una probabilidad menor al 5%.

**Cuadro 2.** Tratamientos y Fechas de retiros de agua y momentos de cosecha, Unidad Experimental Cinco Sauces, Tacuarembó Zafra 2012-13.

Retiros de Agua	Fechas	Momentos de Cosecha	Fechas
20DDF	26 de Febrero	MC1- 25 DDF	5 de Marzo
30DDF	8 de Marzo	MC2 - 35 DDF	15 de Marzo
40DDF	18 de Marzo	MC3 - 45 DDF	26 de Marzo
		MC4 - 55 DDF	5 de Abril

### 3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se registraron diferencias significativas en rendimiento en grano entre los distintos momentos de cosecha ( $P < 0.05$ ) (Figura 1). El mejor rendimiento se obtuvo con las cosechas realizadas a los 45 y 55 días después de floración con un promedio de 185 bolsas de arroz sano, seco y limpio por hectárea, sin diferencias significativas entre ambos tratamientos ( $p < 0.05$ ). El momento de retiro de agua no afectó significativamente el rendimiento del cultivo de arroz ( $P < 0.05$ ).



Letras distintas son significativamente diferentes entre sí con una probabilidad inferior a 5% ( $P < 0.05$ ). MDS (mínima diferencia significativa)  
Momentos de Cosecha = 1338, CV (Coeficiente de Variación) = 19,2

**Figura 1.** Rendimiento de Arroz en kilogramos de grano sano, seco y limpio por hectárea según momentos de cosecha y retiros de agua, UECS Tacuarembó, zafra 2012-13.

Los resultados de los parámetros de calidad industrial evaluados son presentados en el Cuadro 3. Si bien los distintos momentos de retiro de agua no tuvieron ningún efecto en la calidad, los momentos de cosecha determinaron diferencias significativas en la mayoría de las parámetros de calidad evaluados ( $P < 0.05$ ).

El porcentaje más alto de Blanco se registró en las cosechas realizadas a los 35 y 45 días después de floración (MC2 y MC3). (P<0.05).

En general los valores de Entero fueron muy buenos en todos los tratamientos con un valor promedio de 62,2% el cual está por encima del nivel crítico (58%) establecido por la industria; el mayor valor se registró en la cosecha realizada a los 35 días después de floración MC2 (P<0.05).

La cosecha tardía (MC4) presentó el mayor % de Mancha con un valor significativamente superior en relación a los otros tratamientos (P<0.05).

El porcentaje de verde fue muy alto en las cosechas tempranas especialmente en el tratamiento MC1. El valor de este parámetro fue inferior al 3% solo en los momentos de cosecha tardíos 45 y 55 días pos-floración MC3 y MC4 (P<0.05).

No se registraron diferencias significativas en Yesado entre los distintos tratamientos (P<0.05),

**Cuadro 3.** Calidad Industrial en porcentaje para los distintos tratamientos según momentos de cosecha y retiros de agua, UECS Tacuarembó, zafra 2012-13.

Sitio= Cinco Sauces, Tacuarembó	Calidad Industrial %				
	Blanco	Entero	Mancha	Yesado	Verde
<b>Retiro de Agua</b>					
20 DDF	67,9	61,6	0,51	6,2	10,6
30 DDF	68,1	62,6	0,48	5,4	9,1
40 DDF	68,0	62,3	0,49	5,2	7,7
MDS (P<0.05)	NS	NS	NS	NS	NS
<b>Momento de Cosecha</b>					
MC 1	67,8 bc	62,9 ab	0,34 b	6,1	25,8 a
MC 2	68,7 a	63,9 a	0,35 b	4,6	8,5 b
MC 3	68,5 ab	60,9 b	0,31 b	6,4	2,0 c
MC 4	67,1 c	61,0 b	0,97 a	5,3	0,1 c
MDS (P<0.05)	0,9	2,3	0,15	NS	5,5
CV %	1,55	4,5	36,5	35,6	73,2

Letras distintas en una misma columna son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% (P<0,05).  
MDS: mínima diferencia significativa. NS: diferencias estadísticamente no significativas. CV: coeficiente de variación

#### 4. CONCLUSIONES

El rendimiento y la calidad industrial de arroz no fueron afectados por la fecha de retiro de agua, pero sí por el momento de cosecha.

Los mejores rendimientos se obtuvieron con las cosechas realizadas a los 45 y 55 días después del 50% de floración, los cuales superaron en 38 bolsas en promedio a los tratamientos de cosecha más temprana.

Las cosechas realizadas a los 35 y 45 días después de floración fueron las que determinaron la mejor calidad considerando los parámetros de Blanco, Entero y Mancha.

---

## 5. BIBLIOGRAFÍA

**BLANCO, P.; MENDEZ, J. 1996.** Momento de cosecha. In: Arroz: Resultados experimentales 1995-96, INIA Tacuarembó. INIA Tacuarembó: INIA. Cap. 8. p. 1-13. (Serie Actividades de Difusión 107).

**CANTOU, G.; ROEL, A.; FARIÑA, S.; PLATERO, S. 2008.** Riego; Efecto de momentos de retiros de agua y de cosecha en la variedad INIA Olimar. In: Arroz, Resultados experimentales 2007-2008; INIA Treinta y Tres: INIA Cap.2 p. 11-23. (Serie Actividades de Difusión 545).

**CARRACELAS, G.; MARCHESI, C.; LAVECCHIA, A. 2012.** Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación de resultados experimentales de arroz: Zafra 2011-2012, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 2. p. 23-47. (Serie Actividades de Difusión 690)

**MOLINA, F.; ROEL, A.; MUTTERS, R. 2007.** Efecto del momento de retiro del agua y Cosecha en INIA Olimar. In: Arroz: Resultados experimentales 2006-2007, INIA Treinta y Tres: INIA. Cap. 2. p. 11-21. (Serie Actividades de Difusión 502).

**LAVECCHIA, A.; MARCHESI, C.; MENDEZ, J. 2004.** Supresión de riego en dos fechas de cosecha. In: Arroz: Resultados experimentales 2003-2004, INIA Tacuarembó. INIA Tacuarembó: INIA. Cap. 6. p. 1-22. (Serie Actividades de Difusión 375).

## PRODUCTIVIDAD DEL AGUA- Zona Norte

Gonzalo Carracelas<sup>16</sup>  
Claudia Marchesi<sup>17</sup>  
Andrés Lavecchia<sup>18</sup>

**PALABRAS CLAVES:** Riego Intermitente, Arroz, Sistematización

### 1. INTRODUCCION

La mayor proporción del área de cultivo en la zona Norte es regada con agua de lluvia acumulada en represas, las cuales permitieron la expansión del cultivo en esta zona. El 58% del total de energía utilizada para el riego en esta zona es por bombeo y el 42% por gravedad (MGAP-DIEA - Anual Estadístico 2012 – Zafra 2011-12). Los consumos de agua registrados en sistemas de riego continuo a la entrada de la chacra están en el rango de 11320 – 16340 (Bocking et al., 2008; Carracelas et al. 2012). Considerando que el recurso agua será el principal limitante para el desarrollo y expansión del cultivo de arroz y que pudiera existir a futuro una mayor presión social y fiscal sobre el uso del agua fresca, resulta muy importante desarrollar tecnologías que permitan aumentar la productividad del agua de riego (kg grano arroz/m<sup>3</sup> agua). Un aumento en la productividad del agua de riego permitiría sembrar más área de cultivo y disminuir los costos energéticos o de bombeo de los sistemas de riego que no son por gravedad.

De las tecnologías y prácticas de manejo disponibles, trabajos anteriores han demostrado que el riego intermitente permite un ahorro en el consumo de agua del 26% (promedio de tres experimentos) y un aumento en la productividad del agua de riego de 22%. El rendimiento con riego continuo fue un 9% superior en relación al intermitente (18 bolsas más de arroz por hectárea) (Bocking et al., 2008; Lavecchia et al., 2009; Carracelas et al. 2012).

En este trabajo se presentan los resultados de los ensayos de riego y sistematización realizados en la Unidad Experimental y Demostrativa de Paso Farías - Artigas, correspondientes a dos años de evaluación (zafras agrícolas 2011-12 y 2012-13).

### 2. MATERIALES Y METODOS

El objetivo de este ensayo es generar información sobre el efecto de la sistematización y sistemas de riego en el consumo de agua, rendimiento, calidad de grano y productividad del agua de riego y lluvia (kg arroz/m<sup>3</sup> de agua).

El cultivar INIA Olimar se sembró a principios de noviembre con una densidad de 160 kg semilla/ha sobre un rastrojo de raigrás quemado con glifosato (4 L/ha). En Diciembre se realizó una aplicación de Ricer a 0.185 L/ha La fertilización basal fue de 100 kg/ha con 25-33-0 y se refertilizó con 110 kg/ha de urea fraccionados en macollaje (3 Dic.) y primordio (19 Ene). El tipo de suelos corresponde a un Vertisol, Unidad Itapebí Tres árboles, pH=5.7, C.Org.%=4.3, P Cítrico=4.1 µg P/g y K=0.50 meq/100 gr, con alto contenido de arcillas expandibles, los cuales determinan un mayor consumo de agua en relación a los Planosoles de la zona Centro.

---

<sup>16</sup> Ing. Agr. Programa Arroz – INIA Tacuarembó – [gcarracelas@tb.inia.org.uy](mailto:gcarracelas@tb.inia.org.uy)

<sup>17</sup> Ing. Agr. MSc, PhD – Programa Arroz – INIA Tacuarembó

<sup>18</sup> Ing. Agr. MSc – Programa Arroz – INIA Tacuarembó – hasta setiembre 2011

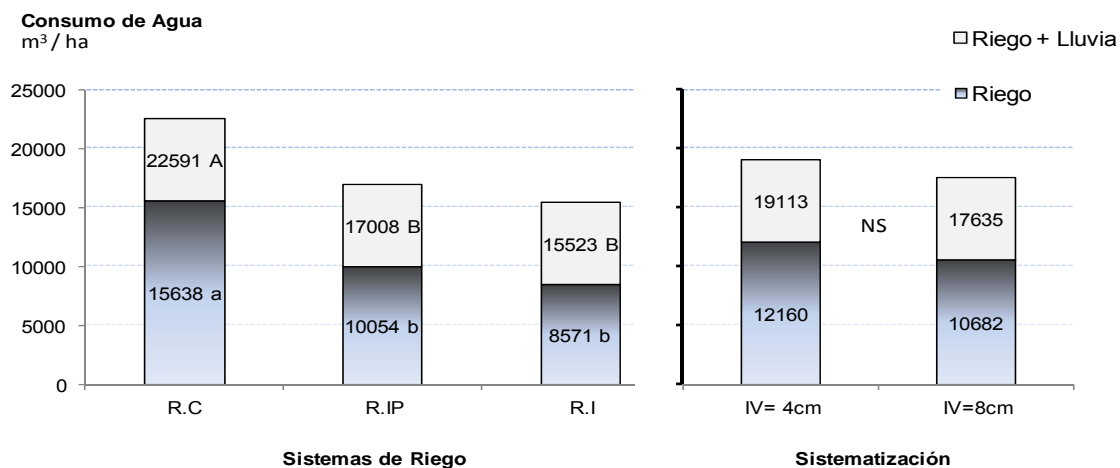


Los diferentes tratamientos fueron comparados entre sí mediante análisis de varianza y se realizó el Test de separación de medias de Fisher al 5%. El diseño experimental fue de parcelas divididas con 3 repeticiones y dos bloques. Los resultados fueron evaluados usando modelos del programa estadístico InfoStat versión 2012 ([www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar)), donde se estableció un nivel mínimo de significancia de  $P < 0.05$ .

Se compararon dos tipos de sistematización según intervalo vertical: I. Convencional (IV-8cm) y II. Más Taipas (IV-4cm.). La altura y tamaño de las taipas era la misma en ambas. Los tratamientos de riego fueron: 1. Riego Continuo (R.C), 2. Riego Intermitente a primordio (R.IP) y 3. Riego Intermitente a fin del ciclo (R.I). En R.C, luego de la inundación se mantiene una lámina continua de 5-10 cm durante todo el ciclo del cultivo. En R.I se establece la misma lámina de 5-10 cm la cual se deja resumir y se vuelve a regar cuando el suelo llega a una situación de barro líquido. En R.IP el riego se maneja igual a R.I hasta primordio y luego se maneja igual que R.C. El riego finalizó en todos los tratamientos 20 días previos a la cosecha.

### 3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La sistematización no determinó diferencias en el consumo de agua, sin embargo existieron diferencias significativas entre los distintos sistemas de riego ( $P < 0,05$ ) (Figura 1).



Letras distintas son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% ( $P < 0,05$ ). NS: diferencias estadísticamente no significativas. MDS (mínima diferencia significativa) Sistemas de Riego = 1879, MDS Sistematización = 1534.

**Figura 1.** Consumo de agua de Riego para los distintos tratamientos de riego y tipo de sistematización según intervalo vertical (IV), UEPF Artigas, Promedio de Zafras 2011-12 y 2012-13.

El mayor consumo de agua se registró en los manejos de riego continuo, sin diferencias significativas entre los sistemas de riego intermitente ( $P < 0,05$ ). El promedio de precipitaciones promedio de las dos zafras fue alto (695 mm), lo que explica el alto consumo de agua total.

El mejor rendimiento se logró con R.C (16 bolsas más en comparación con R.I), no registrándose diferencias significativas con R.IP ( $P < 0.05$ ) (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Comparación de rendimiento de arroz sano, seco y limpio (SL), calidad industrial y productividad (kg Arroz/m<sup>3</sup> agua) para tres sistemas de riego y dos tipos de sistematización. UEPF Artigas, Promedio de Zafra 2011-12 y 2012-13.

Sitio= Paso Farias Artigas	Rendimiento SL kg/ha	Calidad %		Productividad kg Arroz/m <sup>3</sup> Agua	
		Blanco	Entero	Riego	Riego + Lluvia
<b>Sistema de Riego</b>					
Continuo R.C	<b>7734 a</b>	69,09	64,26	<b>0,50 c</b>	<b>0,35 b</b>
Intermitente a Primordio R.IP	<b>7079 ab</b>	69,23	64,19	<b>0,70 b</b>	<b>0,42 a</b>
Intermitente a final R.I	<b>6938 b</b>	69,1	63,55	<b>0,81 a</b>	<b>0,44 a</b>
MDS (P<0.05)	<b>679</b>	NS	NS	<b>0,089</b>	<b>0,041</b>
<b>Sistematización</b>					
Mas Taipas IV= 4cm	7476	69,09	63,98	0,64	0,40
Convencional IV=8cm	7026	69,19	64,02	0,69	0,41
MDS (P<0.05)	NS	NS	NS	NS	NS
CV %	13,95	0,47	1,67	19,94	14,98

Letras diferentes en una misma columna son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% (P<0,05). MDS: mínima diferencia significativa. NS: diferencias estadísticamente no significativas. CV: coeficiente de variación

La productividad de agua de riego y agua total fue significativamente superior en los sistemas de riego intermitente (R.I y R.IP) en relación al continuo (R.C) (P<0.05). Los valores de productividad de agua de riego y agua de riego + lluvia registrados en este experimento, son similares a los reportados a nivel internacional (Bouman et al., 2007, Dunn et al., 2009)

Los dos tipos de sistematización evaluados, IV=8 cm vs IV=4 cm, no determinaron diferencias significativas en rendimiento, calidad industrial y Productividad de agua (P<0.05).

#### 4. CONCLUSIONES

El manejo de riego intermitente utilizó en promedio 6325 m<sup>3</sup>/ha menos de agua en relación al continuo, lo que significó un ahorro en el consumo de agua de 41%. En años de altas precipitaciones el riego intermitente permite hacer un uso más eficiente del agua de lluvia, y reducir el número total de riegos.

Los mayores rendimientos se lograron con el manejo de riego continuo, el cual superó en 796 kg arroz seco y limpio (16 bolsas) al manejo de riego intermitente a final.

Se destaca el manejo de riego intermitente hasta primordio, el cual no presentó diferencias significativas en rendimiento con el riego continuo y permitió realizar un ahorro de 36% en el consumo de agua, aumentando en un 40% la productividad de agua de riego. La implementación de un sistema de riego intermitente implica extremar los cuidados durante el periodo de floración. En la situación actual de precios, costos de los insumos y pago del agua por hectárea no por volumen, la implementación de este sistema implicaría un mayor riesgo y solo es recomendable si se puede lograr mediante medidas de manejo que no afecten negativamente los rendimientos.

El tipo de sistematización no determinó diferencias significativas en el consumo de agua de riego, ni tampoco en el rendimiento y calidad de grano.

En la última zafra el equipo del Programa de Arroz de INIA Tacuarembó comenzó a investigar con el sistema de múltiples taipas, el cual implica un mayor número de taipas, de menor altura y forma triangular sin desgote; por tener solamente datos de una zafra no fueron incluidos en este trabajo.

---

## 5. BIBLIOGRAFÍA

**BÖCKING, B; BANDEIRA, S.; CARNELLI, J.P.; GARCÍA, G; MARELLA, M.; MARCO, M.; MOOR, J.C.; HENDERSON, J.P.; GUSONNI, A.; LAVECCHIA, A.** 2008. Manejo del cultivo: Riego intermitente una alternativa que debemos ir incorporando en nuestros sistemas de riego. Resumen de tres años de trabajos sobre el tema. In: Presentación resultados experimentales de arroz, zafra 2007-2008, INIA Tacuarembó. Tacuarembó: INIA. p. 77-100. (Serie Actividades de Difusión 543).

**BOUMAN, B.A.M.; LAMPAYAN, R.M.; TUONG, T.P.** 2007. Water management in irrigated rice: coping with water scarcity. Los Baños, Philippines: IRRI. 54 p.

**DUNN, B.; GAYDON, D.; DUNN, C.** 2009. Less water, more \$/ML: Results of the delayed permanent water rice experiment. IREC Farmer's Newsletter 181: 4-7.

**CARRACELAS, G.; MARCHESI, C.; LAVECCHIA, A.** 2012. Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 2011-2012, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 2. p. 23-47. (Serie Actividades de Difusión 690)

**URUGUAY. MGAP. DIEA.** 2012. Anuario estadístico Agropecuario 2012. Montevideo: MGAP 215 p.

**LAVECCHIA, A.** 2009. Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 2008-2009, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 3. p. 1-14. (Serie Actividades de Difusión 585)

## RETIRO DE AGUA Y MOMENTO DE COSECHA - Zona Norte

Gonzalo Carracelas<sup>19</sup>  
Claudia Marchesi<sup>20</sup>

**PALABRAS CLAVES:** Manejo, Riego, Arroz.

### 1. INTRODUCCION

El recurso agua es la principal limitante para la expansión del cultivo de Arroz y tiene una gran influencia en el total del área sembrada anualmente en la zona Norte. Dado las características de los suelos, pendiente así como también las condiciones climáticas (Temperatura y Radiación) que determinan una mayor evapotranspiración, los consumos de agua de riego en sistemas de inundación continua en esta región son más elevados en comparación con la zona Centro de acuerdo a información presentada en los otros capítulos de esta publicación. El momento de finalización del riego y retiro de agua así como el momento de cosecha podrían tener un gran efecto en el rendimiento y la calidad industrial de grano de arroz y constituyen una de las practicas de manejo que contribuirían a realizar un ahorro en el uso de agua de riego y así contribuir a mejorar la productividad del agua de riego.

Numerosos estudios se han realizado en la zona Norte en relación al efecto de retiro de agua y momento de cosecha, pero fueron utilizadas las variedades más sembradas en ese momento que no incluían a INIA Olimar (Lavecchia et al. 1997, 1998, 1999). En un trabajo realizado por Blanco y Méndez, 1996, se detectó que las variedades se comportan diferente en cómo es afectado el rendimiento de acuerdo al momento de cosecha. En la región Este en zafas anteriores no se encontraron diferencias significativas en rendimiento para distintos retiros de agua y momentos de cosecha (Molina, et al., 2007). Resultados obtenidos en la zona Norte con el cv INIA Olimar determinaron que el retiro de agua no afectó el rendimiento de arroz cáscara (kg/ha) pero sí existió interacción con el momento de cosecha (Lavecchia et al., 2004). En ensayos realizados en Paso Farías en la zafra anterior, si bien el retiro de agua no afectó el rendimiento de INIA Olimar si fue registrado un efecto del momento de cosecha en rendimiento y calidad de grano (Carracelas, et a., 2012).

Este experimento se desarrolló con el objetivo de determinar el retiro de agua y momento de cosecha más adecuado para el cultivar INIA Olimar en la zona Norte Unidad Experimental Paso Farías, UEPF Artigas departamento de Artigas. Los resultados presentados en este trabajo corresponden al análisis conjunto de las últimas dos zafas de arroz (2011-12 y 2012-13)

### 2. MATERIALES Y METODOS

La siembra del cultivar INIA Olimar se realizó a principios de noviembre con una densidad de 160 kg semilla/ha sobre un rastrojo de raigrás quemado con glifosato (4 L/ha). En Diciembre se realizó una aplicación de Ricer a 0.185 L/ha La fertilización basal fue de 100 kg/ha con 25--33-0 y se refertilizó con 100 kg/ha de urea, fraccionado en macollaje y primordio.

El diseño experimental fue de parcelas divididas en bloques al azar donde el factor principal o parcela grande es retiro de agua con tres tratamientos (20, 30 y 40 días después de 50% de

<sup>19</sup> Ing. Agr. Programa Arroz - INIA Tacuarembó - [gcarracelas@tb.inia.org.uy](mailto:gcarracelas@tb.inia.org.uy)

<sup>20</sup> Ing. Agr. MSc, PhD - Programa Arroz - INIA Tacuarembó

floración) y el otro factor es momento de cosecha (35, 45 y 55 días después de 50% floración) (Cuadro 1).

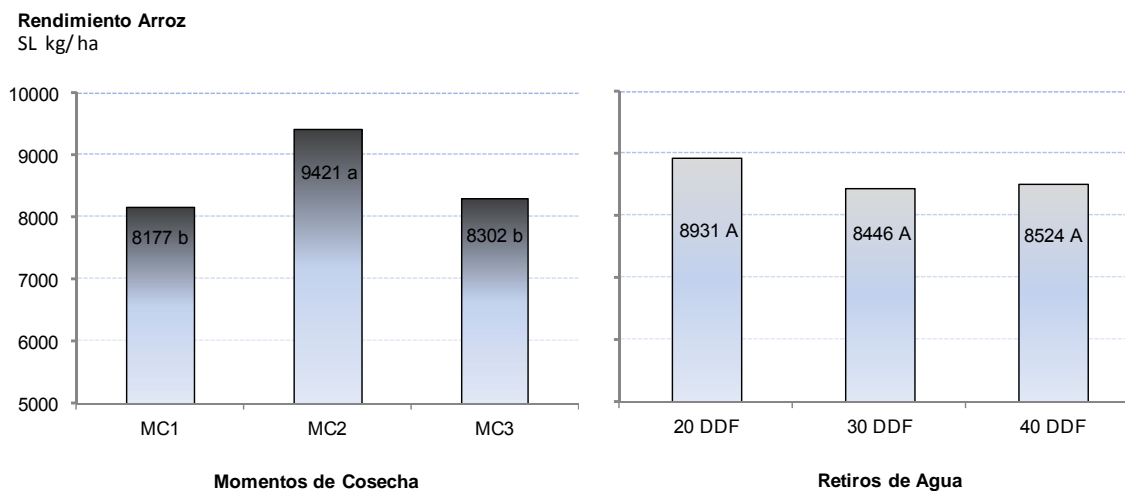
Para el análisis estadístico se utilizó el programa InfoStat versión 2012. Grupo InfoStat, FCA, de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina ([www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar)). Se realizaron análisis de varianza y Test de separación de medias de Fisher con una probabilidad menor al 5%.

**Cuadro 1.** Tratamientos y fechas promedio de dos zafas de retiro de agua y momentos de cosecha, cv. INIA Olimar UEPF, Artigas, zafas 2011-12 y 2012-13.

Retiros de Agua	Fechas promedio	Momentos de Cosecha	Fechas promedio
20DDF	25 de Febrero	MC1 - 35DDF	9 de Marzo
30DDF	9 de Marzo	MC2 - 45 DDF	22 de Marzo
40DDF	19 de Marzo	MC3 - 55DDF	2 de Abril

### 3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El rendimiento del cultivo de arroz no fue afectado por los diferentes momentos de retiro de agua como se observa en la Figura 1. El mejor momento de cosecha se registró a los 45 días después de floración- MC2 ( $P < 0,05$ ).



Letras distintas son significativamente diferentes entre sí con una probabilidad inferior a 5% ( $P < 0,05$ ). MDS (mínima diferencia significativa) Momentos de Cosecha = 584, CV (Coeficiente de Variación) = 11,7

**Figura 1.** Rendimiento de Arroz en kilogramos de grano seco y limpio por hectárea, según momentos de cosecha y retiros de agua, UEPF Artigas, promedio zafas 2011-12 y 2012-13.

Los momentos de cosecha más tardíos (45 y 55 días después de 50% floración), determinaron una mejor calidad industrial, explicada por los mayores porcentajes de Blanco y Entero ( $P < 0,05$ ) (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Calidad Industrial en porcentaje para los distintos tratamientos según momentos de cosecha y retiros de agua, UEPF Artigas, promedio zafras 2011-12 y 2012-13.

Retiro de Agua	Calidad Industrial %		Momento de Cosecha	Calidad Industrial %	
	Blanco	Entero		Blanco	Entero
20 DDF	68,5	63,63	MC1-35DDF	67,36 b	60,73 b
30 DDF	68,5	63,76	MC2-45DDF	69,05 a	65,34 a
40 DDF	68,6	63,80	MC3- 55DDF	69,13 a	65,14 a
MDS (P<0.05)	NS	NS	MDS (P<0.05)	0,26	0,70
CV %	0,65	1,91	CV %	0,65	1,91

Letras distintas en una misma columna son significativamente diferentes entre sí , con una probabilidad inferior a 5% (P<0,05).  
MDS: mínima diferencia significativa. NS: diferencias estadísticamente no significativas. CV: coeficiente de variación

Se destacan los buenos valores de entero registrados en todos los tratamientos ya que están por encima del valor mínimo crítico (58%) establecido por la industria. A diferencia de lo ocurrido en la zafra 2011-12, cuando se realizó el análisis conjunto de las dos últimas zafras, el retiro de agua no tuvo efecto en ninguno de los parámetros de calidad industrial evaluados (P<0.05). En la zafra anterior se reportó un aumento en el % Entero, al mantener el riego por más tiempo (Carracelas et al., 2012). Es importante considerar que en la segunda zafra las precipitaciones durante febrero después de retirada el agua de riego fueron muy buenas (230 mm).

#### 4. CONCLUSIONES

Los diferentes momentos de retiro de agua no determinaron diferencias significativas en los rendimientos y tampoco afectaron los parámetros de calidad industrial evaluados, % Blanco y % Entero.

El momento de cosecha determinó diferencias significativas en los rendimientos, destacándose la cosecha realizada a los 45 días después de 50% de floración, con un rendimiento promedio de las dos zafras de 9421 kg SL/ha.

La cosecha temprana realizada a los 35 días después de floración, afectó negativamente la calidad industrial en comparación con las cosechas realizadas a los 45 y 55 días, debido a una reducción en el porcentaje de Blanco y Entero.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

**BLANCO, P.; MENDEZ, J. 1996.** Momento de cosecha. In: Arroz: Resultados experimentales 1995-96, INIA Tacuarembó. INIA Tacuarembó: INIA. Cap. 8. p. 1-13. (Serie Actividades de Difusión 107).

**CARRACELAS, G.; MARCHESI, C.; LAVECCHIA, A. 2012.** Manejo del cultivo: Riego. In: Presentación resultados experimentales de arroz: Zafra 2011-2012, INIA Tacuarembó, Uruguay. Tacuarembó: INIA. Cap. 2. p. 23-47. (Serie Actividades de Difusión 690)

**MOLINA, F.; ROEL, A.; MUTTERS, R. 2007.** Efecto del momento de retiro del agua y Cosecha en INIA Olimar. In: Arroz: Resultados experimentales 2006-2007, INIA Treinta y Tres. INIA Treinta y Tres: INIA. Cap. 2. p. 11-21. (Serie Actividades de Difusión 502).



**LAVECCHIA, A.; ROEL, A.; MENDEZ, J.H.** 1997. Momento de cosecha. En: Arroz: Resultados experimentales 1996-1997, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. Cap. 8, p. 1-22. (Serie Actividades de Difusión; 143)

**LAVECCHIA, A.; ROEL, A.; MENDEZ, J.H.** 1998. Momento de cosecha. En: Arroz: Resultados experimentales 1997-1998, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. Cap. 8, p. 1-20 (Serie Actividades de Difusión; 171)

**LAVECCHIA, A.; ROEL, A.; MENDEZ, J.H.** 1999. Momento de cosecha. In: Arroz: Resultados Experimentales 1998-1999, INIA Tacuarembó. Montevideo: INIA. Cap. 8, p. 1-28 (Serie Actividades de Difusión; 199)

**LAVECCHIA, A.; MARCHESI, C.; MENDEZ, J.** 2004. Supresión de riego en dos fechas de cosecha. In: Arroz: Resultados experimentales 2003-2004, INIA Tacuarembó. INIA Tacuarembó: INIA. Cap. 6. p. 1-22. (Serie Actividades de Difusión 375).

## RESPUESTA A NITROGENO DE INIA OLIMAR SEGÚN SISTEMA DE RIEGO Y SISTEMATIZACIÓN

C. Marchesi<sup>21</sup>  
G. Carracelas<sup>22</sup>  
A. Lavecchia<sup>23</sup>

**PALABRAS CLAVES:** riego intermitente; intervalo vertical; fertilización.

### 1. INTRODUCCIÓN

En la búsqueda de un mejor rendimiento de algunos factores de producción del cultivo (agua, mano de obra), en los últimos años se ha diversificado el manejo de prácticas como el riego y la sistematización de las chacras de arroz. Para una mayor productividad del recurso agua, algunos sistemas ya no se manejan con riego continuo, y se ha extendido el uso de sistematizaciones diferentes a la convencional, incluyendo un mayor número de taipas por superficie –menor intervalo vertical-, cambiando además la forma y altura de las mismas. El manejo del nitrógeno es una variable dependiente del manejo del agua, por lo que el alterar el sistema de riego y la sistematización puede estar cambiando la dinámica de este nutriente en el suelo, posiblemente requiriendo el cultivo una mayor dosis o cambios en el momento de la aplicación.

Se enuncia que en los sistemas de inundación con agua fluctuante se dan las mayores pérdidas de nitrógeno, adjudicando esto a los procesos de nitrificación y desnitrificación que ocurren en el suelo (Carrillo de Cori, 1991). Estos procesos dependen de la flora microbiana, por lo que en suelos con bajo contenido de materia orgánica las pérdidas pueden ser de poca importancia. Además, las pérdidas de nitrógeno por volatilización pueden alcanzar hasta un 60% cuando la fertilización se realiza con urea (Gabrielli y Pintos, 2013). El manejo del riego es un factor fundamental a considerar para reducir las pérdidas de nitrógeno. La alternancia de condiciones aeróbicas y anaeróbicas debido a la alternancia de inundación y secado del suelo provoca tanto la nitrificación como la desnitrificación, causando pérdidas de N proveniente de la materia orgánica y de los fertilizantes (De Datta, 1986). Trabajos realizados a nivel nacional muestran respuestas poco consistentes y muy dependientes del año y de las condiciones particulares de cada experimento al fraccionamiento del fertilizante nitrogenado (Deambrosi y Méndez, 2005, 2006 y 2008).

En este ensayo el objetivo fue evaluar la respuesta en rendimiento de arroz a la aplicación de fertilizante nitrogenado bajo regímenes de riego y sistematizaciones diferentes a las convencionales. Se trabajó con un diseño en bloques en el que para cada combinación de riego y sistematización se aleatorizaron los tratamientos de nitrógeno. Los experimentos se instalaron en dos sitios agroecológicamente distintos en las zafas 2011-2012 y 2012-2013. Resultados preliminares del 1<sup>er</sup> año indicaron que las respuestas en rendimiento fueron variables y estuvieron determinadas por las dosis mayores a macollaje (46 unidades) o a dosis mayores en macollaje y primordio (69 unidades) en sistemas de RI, y al agregado de cualquier tratamiento de N respecto al testigo sin N en RC. La magnitud de las respuestas varió según la sistematización.

<sup>21</sup> Ing. Agr. MSc., Ph.D. - Investigador Adjunto Programa Arroz - INIA Tacuarembó - [cmarchesi@tb.inia.org.uy](mailto:cmarchesi@tb.inia.org.uy).

<sup>22</sup> Ing. Agr. – Programa Arroz - INIA Tacuarembó

<sup>23</sup> Ing. Agr. MSc – Programa Arroz – INIA Tacuarembó – hasta setiembre 2011



## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una variedad tipo índica de grano largo, INIA Olimar, que es la más utilizada en la zona norte. Los tratamientos de riego fueron continuo –RC, se inunda a los 30 días después de la emergencia y no se retira hasta 40 días posterior a floración- e intermitente –RI, se inunda al mismo tiempo que el continuo pero se deja resumir la lámina de agua hasta el estado de barro líquido, se vuelve a inundar y así sucesivamente hasta la etapa de primordio, donde se inunda el cultivo hasta 40 días posterior a floración. Se utilizaron dos sistematizaciones, taipas a intervalos verticales de 8 cm (SC) y de 4 cm (SM), resultando la segunda en el doble de taipas por unidad de superficie que la primera. Todas las mediciones realizadas en el IV 4 incluyen a la taipa en igual superficie que el cuadro, mientras que en IV 8 solo se considera el cuadro.

Los tratamientos de Nitrógeno aplicados variaron en las dosis a los momentos de macollaje (0, 23 o 46 unidades) y primordio (0, 23 o 46 unidades), teniendo todas las mismas dosis en la base (25 o 38 unidades según sitio). Se seleccionaron 5 combinaciones de estrategia de fertilización nitrogenada de todas las posibles, usando como criterio las más utilizadas por los productores y algunas variantes. Los ensayos fueron instalados en Tacuarembó sobre un Planosol de la Unidad Río Tacuarembó y en Artigas, sobre un Brunosol de la Unidad Itapebí Tres Arboles. El detalle de los análisis de suelo se encuentra en el Cuadro 1. Se realizaron mediciones de producción de materia seca (MS) a macollaje y primordio, evolución de floración, rendimiento en grano y componentes de rendimiento.

**Cuadro 1.** Análisis de suelo de Tacuarembó y Artigas, zafra 2012-2013.

Localidad	C.Org <sup>1</sup>	Ca <sup>2</sup>	Mg <sup>2</sup>	K <sup>2</sup>	Na <sup>2</sup>	CIC <sup>2</sup>	% Sat B	pH	P citr <sup>3</sup>	PMN <sup>3</sup>
Tacuarembó	1,5	2,3	0,5	0,10	0,08	5,9	50,9	5,2	9,6	12
Artigas	3,4	18,2	8,9	0,29	0,11	32,7	84,1	6,6	2	26

<sup>1</sup> En %.

<sup>2</sup> En meq/100g.

<sup>3</sup> En mg/Kg N-NH<sub>4</sub>

## 3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En Artigas en esta zafra se manifestó respuesta de rendimiento en grano según todos los factores involucrados (Cuadro 2) como riego (a favor del RC), sistematización (a favor del IV 4) y manejo de Nitrógeno (a favor de 46 unidades al macollaje).

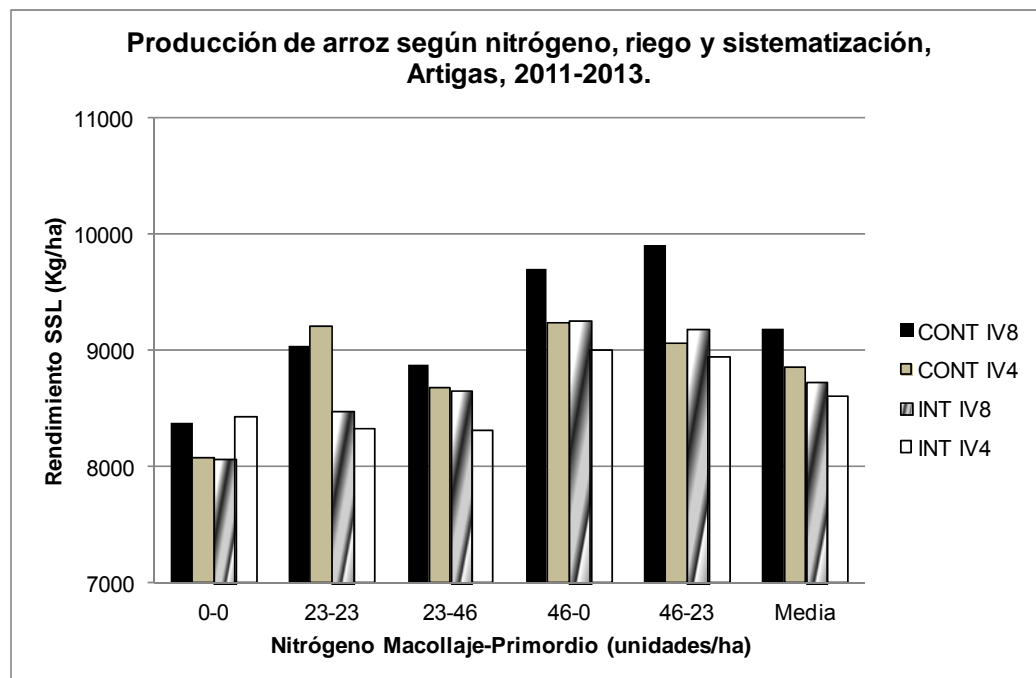
**Cuadro 2.** Rendimiento de INIA Olimar según riego, sistematización y nitrógeno, Artigas 2012-2013.

	Kg/ha		Kg/ha
<b>Riego</b>		<b>Nitrógeno (S-M-P)</b>	
Continuo	8366 A	25-0-0	7744 B
Intermitente	7931 B	25-23-23	8051 B
MDS (0,05%)	230	25-23-46	7906 B
<b>Sistematización</b>		25-46-0	8575 A
IV 8	7996 B	25-46-23	8467 A
IV 4	8301 A	MDS (0,05 %)	363
MDS (0,05 %)	230	<b>Media</b>	<b>8149</b>

MDS según Fisher.

No hubo diferencias en producción de materia seca evaluadas a macollaje o primordio según sistematización o nitrógeno, y tampoco a riego, excepto al macollaje en que el RC supera al RI (datos no publ.) El efecto de los tratamientos sobre la evolución de floración del cultivo no fue tan marcado como otros años. El RI se atrasó de 1 a 2 días respecto al RC, y los que recibieron más nitrógeno al macollaje (46 unidades) también demoraron 1 a 2 días más que el resto en llegar a 50% floración.

Al resumir los dos años de información, el análisis del efecto del manejo del nitrógeno según las combinaciones de riego y sistematización evaluadas arroja los siguientes resultados (Figura 1). Existe una respuesta al agregado de nitrógeno en todas las situaciones, aunque la magnitud de la misma es diferencial. En los IV 8 se observa una respuesta a dosis altas al macollaje (46 unidades), siendo los rendimientos superiores a los de 23 unidades y éstos superiores al testigo. En los IV 4 la respuesta varía según el riego; en RC cualquier agregado de nitrógeno rinde más que el testigo mientras que en RI los de 46 unidades superan al resto.



**Figura 1.** Rendimiento de INIA Olimar según estrategia de fertilización nitrogenada para cada tipo de riego y sistematización aplicados en dos zafra (2011-2012 y 2012-2013), Artigas.

Si bien el suelo es de buen potencial, el valor del PMN está por debajo del crítico (35 mg/Kg N-NH<sub>4</sub>) obtenido por Castillo et al. (2012) en las evaluaciones preliminares que se están realizando en diversas zonas del país. El cultivar utilizado respondió al agregado de fertilizante nitrogenado en todas las situaciones de riego y sistematización probadas. En general las respuestas son mejores con dosis de 46 unidades al macollaje, no habiendo diferencias claras en la respuesta a dosis de primordio utilizadas. En el próximo año se incluirán medidas de contenidos de N en planta para complementar la información de cuánto nutriente es absorbido por la planta en las diversas condiciones.

Destacamos que en los ensayos el manejo del RI se realizó muy cuidadosamente, tarea que no es fácil de imitar en chacras de superficie extendida; de todas formas y en estas condiciones de buen manejo del riego, el RC supera al RI en performance productiva. No se obtuvieron diferencias de

rendimiento según el IV utilizado, a pesar de que los IV 4 incluyen a la taipa en las mediciones realizadas.

En Tacuarembó, las respuestas obtenidas no fueron claras, teniendo el experimento una alta variabilidad. En general, la tendencia es a que exista una respuesta positiva en rendimiento al agregado de nitrógeno (datos no publ.). Creemos necesario contar con otro año más de información antes de precisar conclusiones. No se observaron respuestas en la producción de materia seca ni alteraciones importantes en los ciclos de cultivos según tipo de riego o sistematización, pero si se observó la tendencia que dosis de nitrógeno mayores al macollaje (46 unidades) retrasan 2 a 3 días la floración.

### 3. CONCLUSIONES

El cultivar INIA Olimar respondió en rendimiento de forma bastante similar a la aplicación de fertilizante nitrogenado bajo regímenes de riego y sistematizaciones diferentes a las convencionales.

Dosis mayores de nitrógeno al macollaje (46 unidades) marcaron la diferencia respecto a dosis menores (23 unidades) y al testigo sin nitrógeno; dosis distintas al primordio no manifestaron diferencias.

El riego continuo favorece la producción de grano respecto al riego intermitente, no encontrando diferencias según sistematización.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

**CARRILLO DE CORI, C.; CASANOVA, E.; RICO, G.** 1991. Cambios químicos del agua de inundación de arroz bajo riego después de la aplicación de fertilizantes nitrogenados. *Agronomía Tropical*. 41 (2-1): 55-68.

**CASTILLO, J., MENDEZ, R., TERRA, J.** 2012. Indicadores para la recomendación de fertilización en el cultivo de arroz. Resultados preliminares 1º año. Treinta y Tres, INIA, Cap.3, p. 4-10 (Serie Actividades de Difusión 686).

**DEAMBROSI, E.; MENDEZ, R.; AVILA, S.** 2004. Respuesta de INIA Olimar a densidades de siembra y aplicación de nitrógeno. Montevideo, INIA. p. 16-19 (Serie Actividades de Difusión 373).

**DEAMBROSI, E.; MENDEZ, R.** 2005. Manejo de suelos y nutrición vegetal. Montevideo, INIA. p. 1-5 (Serie Actividades de Difusión 418).

**DEAMBROSI, E.; MENDEZ, R.** 2007. Respuesta de cultivares de arroz de tipo indica a densidades de siembra y aplicación de nitrógeno en la zona Este del Uruguay. Montevideo, INIA. 36 p (Serie Técnica 167).

**DE DATTA, S.** 1986. Producción de arroz fundamentos y prácticas. México, Limusa. 690 p.

**GABRIELLI, A.L.; PINTOS, F.** 2013. Respuesta a Nitrógeno del cultivar INIA Olimar según tipo de riego y sistematización. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay.

## RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 - Programa Nacional de Arroz, INIA TACUAREMBÓ

### Fertilización nitrogenada en arroz en base a indicadores objetivos y su efecto en el rendimiento (AZ 14)

Castillo, J.<sup>24</sup>  
Marchesi, C.<sup>25</sup>  
Carracelas, G.<sup>25</sup>

La fertilización nitrogenada del cultivo de arroz es una práctica generalizada en todo el país, siendo los momentos de aplicación recomendados los de macollaje y primordio floral. A nivel de país se utilizan dosis promedio de 50-60 kg N/ha entre los dos momentos antes mencionados, si bien no queda siempre claro el criterio por el que se recomiendan estas dosis. Esto se debe a que la investigación nacional ha redundado en una gran variedad de respuestas del cultivo a los manejos de nitrógeno propuestos, manifestándose la relación con otros factores, por ejemplo año, manejo de suelos, riego, variedad, etc. A su vez se tiene información de que el aporte de N que hace el suelo al cultivo es muy importante en nuestras condiciones.

Un uso racional de los factores de producción como los fertilizantes es de suma importancia para lograr un ajuste en el manejo, evitar un uso innecesario que perjudique al ambiente y la ecuación económica del productor, y a su vez ayude a achicar la brecha de rendimiento entre productores de punta y los menos eficientes. Para lograr un ajuste de las necesidades de nitrógeno de los cultivos en los sistemas y las aplicaciones a realizar, contar con indicadores asociados al rendimiento y a la respuesta a la fertilización, así como niveles críticos de esos indicadores, permitiría llegar a este manejo racional antes mencionado.

El objetivo del trabajo consiste en buscar algunos indicadores asociados al rendimiento y la determinación de sus niveles críticos, que permitan realizar una fertilización nitrogenada que maximice los rendimientos o que identifique las situaciones en las que no es esperable encontrar respuesta.

En la zafra 2011-2012 se instaló la 1<sup>er</sup> red de ensayos en la zona Este, ampliándose este año en las zonas Centro y Norte. Resultados preliminares del 1<sup>er</sup> año indicaron que si bien todos los ensayos mostraron respuesta al agregado de nitrógeno en el desarrollo del cultivo, solo en algunos de ellos esta respuesta se tradujo en rendimiento en grano. Se seleccionaron dos indicadores como promisorios, el potencial de mineralización de nitrógeno (PMN) que podría predecir la respuesta en macollaje (V6-V7), y la cantidad de N absorbido en diferenciación floral (R0-R1) (Castillo et al, 2012). Para el análisis de la información de este año se agregaron a la base de datos los experimentos de la zona Centro (5 ensayos, incluyendo INIA Olimar, El Paso 144 e INIA Tacuarí), y los de la zona Norte (5 ensayos, incluyendo INIA Olimar e INIA Tacuarí), además de los realizados en la zona Este; en total serían aproximadamente 40 situaciones.

*(El resumen de la información estará disponible en la publicación de la Jornada de Arroz y Soja, INIA Treinta y Tres, el 21 de agosto de 2013).*

<sup>24</sup> Ing. Agr., Investigador Asistente – Programa Arroz – INIA Treinta y Tres – [jcastillo@tyt.inia.org.uy](mailto:jcastillo@tyt.inia.org.uy)

<sup>25</sup> Programa Arroz – INIA Tacuarembó



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

**CASTILLO, J., MENDEZ, R., TERRA, J.** 2012. Indicadores para la recomendación de fertilización en el cultivo de arroz. Resultados preliminares 1º año. Treinta y Tres, INIA, Cap.3, p. 4-10 (Serie Actividades de Difusión 686).

## RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 Programa Nacional de Arroz, INIA TACUAREMBÓ

### Evaluación de fertilizantes foliares en el cultivo de arroz (AZ 24)

Castillo, J.<sup>26</sup>  
Marchesi, C.<sup>27</sup>  
Carracelas, G.<sup>27</sup>

Atendiendo a la demanda del sector productivo y con el objetivo de evaluar programas de fertilización de diversas empresas, en la zafra 2012-2013 se realizaron dos experimentos –Treinta y Tres y Artigas- en los que se utilizaron fertilizantes foliares en el cultivo de arroz. Se aplicó un protocolo acordado con las empresas, incluyendo un testigo tecnológico elegido por INIA y 11 tratamientos distintos, con aplicaciones de productos en V6 (con el herbicida) y R3 (con el fungicida). Los tratamientos se detallan en el Cuadro 1; en el norte se utilizó INIA Olimar.

**Cuadro 1.** Productos evaluados, dosis y momentos de aplicación en el experimento de fertilizantes foliares.

TRATAMIENTO	EMPRESA	V6 con herbicida	R0 con Urea	R3 con fungicida
1	MILLER	MP430 + Sol U-Gro	MP430 + Sol U-Gro	
2	TIMAC	Fertiactil GZ		Fix NG
3	AGRITEC	Yara Crop Lift		Yara Crop Lift
4	STOLLER	Starter	Nitroplus (sin Urea)	
5	ISUSA	Fanafol		Fanafos K
6	ENFOQUE	Basaplant		Basfoliar
7	MAISOR	Macromix+Ascofol	Wauxal zinc	Wauxal K40
8	DIMICRON	Dimistimulus Rice		
9	EFICE	Cloruro de calcio	Cloruro de calcio	
10	ESCOSTEGUI	HF- Microxisto + B		HF- Microxisto + B
11	AGRIGRO	Foliar Blend		Foliar Blend
12	TESTIGO	Sin aplicación	Sin aplicación	Sin aplicación
1	MILLER	0,5 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> +2,5 kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>	0,5 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> +2,5 kg <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>	
2	TIMAC	2 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>		1 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>
3	AGRITEC	3 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>		3 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>
4	STOLLER	3 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>	10 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> *	
5	ISUSA	2,5 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>		3 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>
6	ENFOQUE	1,5 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>		
7	MAISOR	1 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> + 1 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>	1 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>	1 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>
8	DIMICRON	4 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> **		
9	EFICE	21 m l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>	21 m l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>	
10	ESCOSTEGUI	3 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>		3 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>
11	AGRIGRO	2 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>		2 l <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup>
12	TESTIGO	0	0	0

\* Sin 2<sup>da</sup> cobertura de Urea

\*\* Aplicación única en estadio V4

<sup>26</sup> Ing. Agr., Investigador Asistente – Programa Arroz – INIA Treinta y Tres – [jcastillo@tyt.inia.org.uy](mailto:jcastillo@tyt.inia.org.uy)

<sup>27</sup> Programa Arroz – INIA Tacuarembó



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria  
U R U G U A Y

---

Se realizaron evaluaciones durante la etapa vegetativa (acumulación de materia seca, altura de planta y lectura de SPAD a R0) y a cosecha (concentración de NPK en grano y paja, altura de planta, componentes de rendimiento, rendimiento en grano y rendimiento molinero).

Con un promedio del experimento de 8771 kg/ha y 9060 kg/ha del testigo tecnológico para la zona norte, no se detectaron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas para los tratamientos evaluados.

## EVALUACIÓN DEL CONTROL DE CAPIN SEGÚN SISTEMA DE RIEGO Y SISTEMATIZACIÓN

C. Marchesi<sup>28</sup>  
A. Lavecchia<sup>29</sup>

**PALABRAS CLAVES:** riego intermitente; intervalo vertical; herbicidas.

### 1. INTRODUCCIÓN

Buscar un incremento en la eficiencia productiva de algunos factores de producción del cultivo (agua, mano de obra) implica cambios en el manejo de los mismos. En los últimos años se ha diversificado el manejo de algunas prácticas como el riego y la sistematización de las chacras de arroz, y algunos sistemas ya no se manejan con riego continuo. Además se está extendiendo el uso de sistematizaciones diferentes a la convencional, incluyendo un mayor número de taipas por superficie –menor intervalo vertical-, cambiando además la forma y altura de las mismas. El manejo de malezas -como *Echinochloas* spp.- es una variable altamente dependiente del manejo del agua (Deambrosi y Saldain, 2001), por lo que el alterar el sistema de riego y la sistematización puede estar cambiando la respuesta de los tratamientos químicos comúnmente utilizados por los productores.

En los últimos años se han evaluado diversas estrategias químicas para el control de capines en las zonas centro y norte, con resultados positivos para varias de las combinaciones probadas (Marchesi y Lavecchia, 2011). El agregar la variable riego a estas evaluaciones, es posible que la performance de algunos tratamientos se vea modificada, resultando en peores niveles de control de malezas. Esto puede acarrear un aumento en el número de aplicaciones de herbicidas sobre el cultivo, y por lo tanto un aumento en la presión de selección sobre las malezas problema (Gressel, 2002), acelerando la evolución de tipos resistentes, además de provocar una mayor carga ambiental.

En este ensayo el objetivo fue evaluar la respuesta de diversos tratamientos de control químico para el complejo de malezas *Echinochloa* spp, bajo regímenes de riego y sistematizaciones diferentes a las convencionales. Se trabajó con un diseño en bloques en el que para cada combinación de riego y sistematización se aleatorizaron los tratamientos de herbicidas. Los experimentos se instalaron en dos sitios agroecológicamente distintos en las zafra 2011-2012 y 2012-2013. Resultados preliminares del 1<sup>er</sup> año muestran resultados bastante similares de control de capines entre los tipos de riego –riego continuo e intermitente muy bien manejado-, y poca diferencia en cuanto a sistematización, a pesar de que el menor intervalo vertical incluye mayor área de taipas. En cuanto a los tratamientos de herbicida, quedó clara la superioridad de la secuencia clomazone (pre emergente) y penoxsulam (post emergente). La triple mezcla (clomazone + quinclorac + propanil) y la opción bispiribac + quinclorac, tuvieron también un buen comportamiento, con buenos niveles de limpieza al final del ciclo y también buenos rendimientos de arroz. Ambas mostraron una tendencia a disminuir su performance por el riego intermitente o la mayor presencia de taipas.

<sup>28</sup> Ing. Agr. MSc, PhD., Investigador Adjunto, INIA Tacuarembó, [cmarchesi@tb.inia.org.uy](mailto:cmarchesi@tb.inia.org.uy).

<sup>29</sup> INIA Tacuarembó (hasta setiembre 2011)



## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una variedad tipo índica de grano largo, INIA Olimar, que es la más utilizada en la zona norte. Los tratamientos de riego fueron continuo –RC, se inunda a los 30 días después de la emergencia y no se retira hasta 40 días posterior a floración- e intermitente –RI, se inunda al mismo tiempo que el continuo pero se deja resumir la lámina de agua hasta el estado de barro líquido, se vuelve a inundar y así sucesivamente hasta la etapa de primordio, donde se inunda el cultivo hasta 40 días posterior a floración-. Se utilizaron dos sistematizaciones, taipas a intervalos verticales de 8 cm (SC) y de 4 cm (SM), resultando la segunda en el doble de taipas por unidad de superficie que la primera. Todas las mediciones realizadas en el IV 4 incluyen a la taipa en igual superficie que el cuadro, mientras que en IV 8 solo se considera el cuadro.

Los tratamientos incluyeron aplicaciones únicas a post emergencia o secuencia de pre emergente y post emergentes, además de un testigo sin aplicación de herbicida ni desmalezamiento manual. Los productos y tratamientos se detallan el cuadro 1. Las aplicaciones fueron realizadas en forma manual con un equipo presurizado (pastillas de abanico plano). Los ensayos fueron instalados en dos sitios, Tacuarembó y Artigas, teniendo el primero una clara dominancia de *E. crus-galli* y de *E. colona* el segundo. Se realizaron evaluaciones de capín previo a la aplicación de post emergentes (conteo de plantas por superficie) y en la etapa de floración del cultivo (escala de evaluación visual), así como rendimiento en grano de arroz.

**Cuadro 1.** Principios activos utilizados y tratamientos, 2012-2013.

Nombre	i.a. gr/kg o gr/l	Modo de Acción (grupo)	Tratamientos	Pre emergencia	Post emergencia
Clomazone	480	Inhibidor de la Síntesis de pigmentos (F) Inh. de la fotosíntesis, PSII (C)	1	No	No
Propanil	480	Inh. de la ALS (B)	2	Clomazone	Bispiribac
Quinclorac	250	Hormonal (O)	3		Clomazone + Propanil + Quinclorac
Bispiribac	400	Inh. de la ALS (B)	4		Penoxsulam
Penoxsulam	240	Inh. de la ALS (B)	5		Bispiribac + Quinclorac
			6	Clomazone	Penoxsulam

## 3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En Tacuarembó y en Artigas, la infestación de capines -*E. crus-galli* y *E. colona*, respectivamente fue muy elevada en esta zafra, dada la historia anterior de las chacras en cuestión. Los grados de control de las malezas no llegaron a valores máximos y los rendimientos de los experimentos fueron bajos. A pesar de ello, se manifestaron diferencias entre tratamientos, que se resumen de la siguiente forma.

En cuanto al grado de control de las malezas, en Artigas, en todas las combinaciones de riego y sistematización, cualquier secuencia de herbicidas superó claramente al testigo. Excepto en el manejo convencional (RC - SC) en que todos los tratamientos tuvieron una performance similar,

en los demás (RC –SM, RI –SC y RI –SM), el uso de clomazone pre emergente marcó la diferencia en el resultado final de infestación de capines (tanto en cuadros como en taipas), sin distinción entre el producto utilizado en post emergencia (bispiribac o penoxsulam). El uso de estos mismos productos pero sin el clomazone en pre emergencia tuvo resultados intermedios. La triple mezcla fue la que tuvo peor comportamiento, superando apenas al testigo sin herbicida. En Tacuarembó no se vieron diferencias por riego o sistematización, y cualquier tratamiento utilizado fue superior al testigo sin aplicación. También se destacan los tratamientos con clomazone en pre emergencia sobre los demás. En estos experimentos la triple mezcla no pudo superar al testigo en cuanto a su nivel de control de infestación de la maleza.

En cuanto a rendimiento en grano, en ambos sitios la tendencia es similar a lo ya escrito anteriormente en cuanto al control de la maleza; los mejores valores se tuvieron con los tratamientos 6 y 2, que incluyen al clomazone en pre emergencia y un post emergente como penoxsulam o bispiribac, seguidos por estos mismos herbicidas sin pre emergente (trts. 4 y 5) y por último la triple mezcla (trt. 3) apenas superando al testigo sin aplicación (trt. 1).

Si tenemos en cuenta los resultados de los dos años de experimento, las tendencias generales se mantienen, aunque en ésta última zafra la elevada presión de la infestación de malezas evitó que algunos de los tratamientos demostraran su capacidad de controlar al capín, como lo habían hecho el año anterior. Este mismo nivel de enmalezamiento puede posiblemente haber enmascarando los efectos del riego intermitente y de la sistematización con más taipas.

### 3. CONCLUSIONES

Creemos que es razonable esperar al tercer año de evaluación de estos experimentos para poder concluir con mayor seguridad si el uso de riegos y sistematizaciones diferenciales cambian de forma importante la performance de las secuencias de herbicidas utilizadas en los sistemas de arroz.

### 4. BIBLIOGRAFÍA

**DEAMBROSI, E., SALDAIN, N.** 2001. Evaluación de herbicidas para el control de capin: IV Educación continua. Treinta y Tres, INIA, Cap. 7, p. 16 (Serie Actividades de Difusión 257).

**GRESSEL, J.** 2002. Evolution of resistance to herbicides, In Molecular Biology of weed control, Taylor & Francis, London. p.78-121.

**MARCHESI, C., LAVECCHIA, A.** 2011. Evaluación de herbicidas para el control de capin – Echinochloa crus-galli- en las zonas centro y norte (Artigas y Tacuarembó). Educación continua. Tacuarembó, INIA, Cap. IV, p. 12 (Serie Actividades de Difusión 652).

## RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 Programa Nacional de Arroz, INIA TACUAREMBÓ

### Evaluación del dietholate como antídoto del clomazone aplicado en pre emergencia en distintas variedades de arroz (AZ 22)

Marchesi, C.<sup>30</sup>  
Saldain, N.<sup>31</sup>

El herbicida clomazone es ampliamente utilizado en los sistemas arroceros del país, dada su alta eficiencia de control de malezas como el capín, especialmente en pre emergencia. Sin embargo, en siembras tempranas –temperaturas sub óptimas para la germinación del arroz- y condiciones de alta humedad de suelo, que hacen que el producto quede altamente disponible, los efectos nocivos para el cultivo se hacen más problemáticos. Síntomas de albinismo en hojas, pérdidas de plántulas de variedades más sensibles y atrasos en la floración, pueden estar provocando una disminución del potencial de rendimiento de esas chacras. Con el **único objetivo de testear la eficacia del antídoto del clomazone en estas situaciones** es que se planteó este proyecto. En Artigas se instalaron dos experimentos con las variedades INIA Olimar y El Paso 144, tres dosis de clomazone de pre emergencia (0, 0,67 y 1,34 kg/ha), con y sin antídoto (Riceprotox 800 a 800 l cada 100 kg semilla).

Se evaluaron efectos del herbicida sobre el cultivo y rendimiento en grano. En este 1<sup>er</sup> año de evaluación no se detectaron diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos aplicados. La siembra de los experimentos se concretó más tarde de lo inicialmente previsto por condiciones climáticas y de logística de la rotación. El clomazone después que entra a la planta de arroz es convertido en el keto-clomazone provocando albinismo que dependerá de la cantidad absorbida. La aparición de los problemas arriba mencionados no fue observada pudiendo contribuir la ausencia de temperaturas frías a la disipación muy rápida de los síntomas de albinismo. En el próximo año se tendrá oportunidad de repetir la experiencia en condiciones más acorde a las requeridas.

<sup>30</sup> Ing. Agr. MSc, PhD, Investigador Adjunto, INIA Tacuarembó, [cmarchesi@tb.inia.org.uy](mailto:cmarchesi@tb.inia.org.uy)

<sup>31</sup> Ing. Agr. M.Sc. Néstor Saldain – INIA Treinta y Tres

## RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 Programa Nacional de Arroz, INIA TACUAREMBÓ

### Detección de *Echinochloa* spp. y de otras especies de interés resistentes a herbicidas en arroz en el Norte y Centro del Uruguay

Marchesi, C.<sup>32</sup>  
Saldain, N.<sup>33</sup>

La agricultura ha sufrido importantes cambios en estos últimos años, mostrándose un incremento en la intensidad de uso de suelo en los sistemas, incluyendo el arrozero, en el que las rotaciones se están acortando (menos tiempo de retorno). Lógicamente un aumento en la intensidad de cultivo en una misma área lleva a un aumento del uso de agroquímicos, entre ellos los herbicidas. Esto nos está condicionando a ejercer mayores presiones de selección sobre las poblaciones de malezas, aumentando el riesgo de favorecer biotipos que sean resistentes. El uso reiterado de herbicidas ha desembocado en problemas de resistencia en todo el mundo, incluyendo para aquellos productos que se creían imposibles de superar, como el glifosato (consultar las estadísticas del International Survey of Herbicide Resistant Weeds en [www.weedscience.com](http://www.weedscience.com)). Ejemplos de malezas de arroz resistentes a propanil, quinclorac, clomazone, inhibidores de la ALS y la ACCasa son una realidad en varias regiones del mundo, tanto países desarrollados como en vías de desarrollo.

Por otro lado, el uso más extendido de tecnología CL con el fin de recuperar campos invadidos por arroz rojo, lleva al uso de dobles aplicaciones de herbicidas IMIS, de la familia de inhibidores de las ALS –la de mayor riesgo de generar resistencia en el corto plazo-. Otros herbicidas de esta misma familia (bispiribac, penoxsulam, metsulfurón, etc) son utilizados para el control de varias malezas asociadas al cultivo de arroz, por lo que se incrementa aún más el riesgo antes mencionado. Existen antecedentes en el país de capines (*Echinochloa*s) que no son bien controlados con las dosis habituales de ciertos herbicidas (quinclorac, bispiribac), pudiendo esto estar indicando que el problema de resistencia no nos sea del todo ajeno. Es de suma importancia tener este tema sobre la mesa y actuar proactivamente para evitar que se transforme en una amenaza real de la sustentabilidad del sistema de producción arrocería nacional. El tener clara la situación del sector y lograr herramientas para la detección temprana y en tiempo real de las poblaciones con resistencia a los herbicidas, así como la difusión de las Buenas Prácticas Agrícolas para contener la dispersión de la semilla de los biotipos resistentes y el mantenimiento de la eficacia de los herbicidas disponibles, contribuirán a retrasar la aparición de biotipos resistentes.

Con el objetivo de tener una mejor figura de cómo ésta el sector arrocería del país posicionado al respecto, es que se planteó este proyecto de detección de capines resistentes. El mismo involucra la toma de muestras de semilla de capines de diversas regiones en que se cultiva arroz así como recabar la información de manejo asociado, para luego realizar una evaluación de control de las mismas con varios herbicidas y dosis utilizados en la actualidad. En esta zafra y gracias al apoyo de algunos técnicos relacionados al sector, se comenzó con la colecta de semilla. Esperamos continuar con las colectas en la próxima zafra y en la primavera de 2014 comenzar con las evaluaciones de herbicidas. Hay que destacar que el éxito de este proyecto va de la mano con la colaboración de los directamente involucrados –los productores y técnicos-, quiénes a su vez serán los más beneficiados si detectamos problemas de resistencia en su fase inicial, cuando es más posible lograr estrategias de manejo exitosas.

<sup>32</sup> Ing. Agr. MSc, PhD, Investigador Adjunto, INIA Tacuarembó, [cmarchesi@tb.inia.org.uy](mailto:cmarchesi@tb.inia.org.uy)

<sup>33</sup> Ing. Agr. M.Sc. Néstor Saldain – INIA Treinta y Tres

## RESUMEN DE AVANCE DE INVESTIGACION, AÑO 2012-2013 Programa Nacional de Arroz, INIA TACUAREMBÓ

### Evaluación de herbicida profoxidim con anti estresante (evaluación preliminar)

Marchesi, C.<sup>34</sup>

En la búsqueda de generar más información que respalde la disponibilidad de un espectro mayor de herbicidas para el control de gramíneas a utilizar en sistemas de arroz, se planteó la oportunidad de explorar el uso de un anti estresante (Acadian) como complemento del profoxidim (Aura). Este herbicida es un graminicida (familia de los inhibidores de la ACCasa) de alta eficacia en control de malezas como Echinochloas y Digitaria, pero dependiendo de las dosis y condiciones ambientales puede tener efecto fitotóxico en algunos cultivares de arroz. En INIA Tacuarembó se ha probado este herbicida a distintas dosis y condiciones, obteniendo muy buenos resultados en el control de malezas aun con infestaciones muy altas de capin, acompañado de muy buenos rendimientos de grano. Sin embargo se han observado daños en el cultivo, hecho que preocupa a los usuarios.

El objetivo en este año fue testear esta tecnología evaluando si el anti estresante es capaz de disminuir el riesgo de daño del herbicida en el cultivo. Se instalaron dos experimentos con INIA Olimar –variedad sensible al profoxidim- en Artigas y Tacuarembó, utilizando dos dosis de Aura (0,85 y 1 lt/ha), con y sin Acadian (300 ml/ha), y solo el Acadian a la misma dosis.

En Tacuarembó no se dieron condiciones de frío como para que se maximizara la expresión de fitotoxicidad. Sin embargo se observó una tendencia a obtener mayor rendimiento con el uso del anti estresante y la dosis menor de Aura vs. la dosis mayor del herbicida sin Acadian. Se destaca la ausencia de malezas en todas las parcelas (buen control de capines con ambas dosis del herbicida). En Artigas el ensayo fue descartado por problemas con la aplicación del herbicida.

<sup>34</sup> Ing. Agr. MSc, PhD, Investigador Adjunto, INIA Tacuarembó, [cmarchesi@tb.inia.org.uy](mailto:cmarchesi@tb.inia.org.uy)