



U R U G U A Y

Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

"PRESENTACION RESULTADOS EXPERIMENTALES DE ARROZ ZAFRA 2008 - 2009"

**PROGRAMA PRODUCCION
NACIONAL DE ARROZ**

Artigas - Tacuarembó
Agosto de 2009

Serie de Actividad de
Difusión No. 585
INIA Tacuarembó

PRESENTACION RESULTADOS EXPERIMENTALES ARROZ

ZAFRA 2008-2009

**Salón Comunal Vivienda MEVIR
Paso Farías, Artigas**

27 de Agosto de 2009

**Anfiteatro “José M. Otegui” INIA Tacuarembó
Tacuarembó**

28 de Agosto de 2009

EQUIPO DE TRABAJO

Dirección Regional

Ing. Agr., Ph. D. Gustavo Ferreira

Programa Nacional de Arroz

Ing. Agr., M.Sc. Pedro Blanco ¹

Ing. Agr., M.Sc. Alvaro Roel ²

Ing. Agr. Ramón Méndez ²

Ing. Agr., M.Sc. Enrique Deambrosi ²

Ing. Agr., M.Sc. Stella Avila²

Ing. Agr. Fernando Pérez de Vida ²

Ing. Agr. M.Sc. Andrés Lavecchia ³

Ing. Agr. Claudia Marchesi ³

Ing. Agr. Federico Molina²

Ing. Agr. Julio Méndez ⁸

Ing. Agr. Guillermina Cantou ³

Programa Nacional Pasturas y Forrajes

Ing. Agr. Robin Cuadro ³

Ing. Agr. Diego Giorello ³

Programa Nac. Prod. Carne y Lana

Ing. Agr. Ph. D. Fabio Montossi ⁴

Ing. Agr. Santiago Luzardo ³

Unidad Comunicación y Transferencia de Tecnología

Lic. Magdalena Rocanova

Cristina Gaggero (diagramación e impresión de la publicación)

Técnicos de otras Instituciones

Ing. Agr. Marcos Ríos⁵

Ing. Agr. Edgardo Aguirre ⁵

Ing. Agr. Muzio Marella ⁶

Ing. Agr. Luis Braulio Améndola ⁶

Ing. Agr. Bernardo Bocking ⁷

Ing. Agr. Rodrigo Cardozo ⁷

Ing. Agr. Nicolas Orihuela ⁷

Ing. Agr. Carlos Olaizola ⁹

Ing. Agr. Carlos Battello ⁵

Ing. Agr. Fernando Casterá ¹⁰

Ing. Agr. Gonzalo Pinedo ¹¹

Lic. Leticia Bao ¹²

AGRADECIMIENTOS

-A los Productores Sres. Diego Otegui y a la Sra. Amorím por ceder su predio para la instalación de los ensayos y a Nicolás Orihuela por su colaboración.

COLABORADORES

Estos ensayos se instalaron con la participación de los siguientes funcionarios de INIA Tacuarembó: Héctor Sosa, Fernando Manzi, Elviz Viera, Alvaro Piñeiro, Mario Acuña

¹ Director Programa Prod. Arroz

² Técnicos INIA Treinta y Tres

³ Técnicos INIA Tacuarembó

⁴ Director Programa Prod. Carne y Lana

⁵ Técnicos Productores ACA

⁶ Técnico SAMAN

⁷ Técnico Est. La Magdalena

⁸ Técnico asesor INIA Tacuarembó

⁹ Técnico FPTA ACA/INIA

¹⁰ Técnico CASARONE

¹¹ Técnico Glencore

¹² Facultad de Agronomía

TABLA DE CONTENIDO

	Página
- PROLOGO	i
<i>Ing. Agr. Gustavo Ferreira</i>	
- CAPITULO I - CLIMA	
ECOFISIOLOGIA DEL CULTIVO EN LA ZONA NORTE DEL PAÍS.....	1
<i>Ings. Agrs. Andrés Lavecchia y Claudia Marchesi</i>	
- CAPITULO II - BICHERA DE LA RAÍZ	
INCIDENCIA DEL GORGOJO ACUÁTICO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRES CULTIVARES DE ARROZ CON FERTILIZACIÓN NITROGENADA – Paso Farías.....	1
<i>Ings. Agrs. Andrés Lavecchia y Julio Méndez</i>	
MOMENTO DE APLICACIÓN DE FUNGICIDA Y DOSIS DE NITRÓGENO.....	25
<i>Ing. Agr. Andrés Lavecchia</i>	
EL GORGOJO ACUÁTICO DEL ARROZ: <i>Oryzophagus oryzae</i>	35
<i>Lic. Leticia Bao, Osvaldo Pérez y Carlos Bentancourt</i>	
EFFECTO DEL MOMENTO DE INUNDACIÓN SOBRE LA ABUNDANCIA DEL EL GORGOJO ACUÁTICO: <i>Oryzophagus oryzae</i>	41
<i>Lic. Leticia Bao, Osvaldo Pérez y Carlos Bentancourt</i>	
- CAPITULO III - RIEGO	
ENSAYO DE RIEGO CONTÍNUO vs RIEGO INTERMITENTE.....	1
<i>Ing. Agr. Andrés Lavecchia</i>	
- CAPITULO IV - ROTACIONES	
SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTEGRADO ARROZ-PASTURAS-PRODUCCIÓN ANIMAL	1
<i>Ings. Agrs. Andrés Lavecchia, Robin Cuadro, Santiago Luzardo y Fabio Montossi</i>	
SIEMBRA DIRECTA DE ARROZ SOBRE BARBECHO DE RAIGRAS O DE AVENA.....	3
ENSAYOS DE PASTURAS-PRODUCCIÓN ANIMAL EN UN SISTEMA DE ROTACIÓN ARROZ PASTURAS – Resumen de Resultados 2007 – 2008.....	14
ENSAYO 2009 – Efecto de un sistema de pastoreo sobre el engorde de vacas pastoreando un verdeo de Raigrás implantado sobre un laboreo de verano	18
EVALUACIÓN DE MEZCLAS FORRAJERAS	20
<i>Ings. Agrs. Diego Giorello y Robin Cuadro</i>	
NUEVAS FORRAJERAS INIA: ESPECIES Y VARIEDADES.....	24
<i>Ings. Agrs. Diego Giorello y Robin Cuadro</i>	
RECRIA DE NOVILLOS HEREFORD SOBRE UN VERDEO DE RAIGRÁS (LE 284) IMPLANTADO SOBRE UN LABOREO DE VERANO	27
<i>Ings. Agrs. D. Giorello, A. Lavecchia, F. Montossi y Rodrigo Cardozo</i>	

-	CAPITULO V - MEJORAMIENTO	
-	EVALUACION DE CULTIVARES EN FAJAS	1
	<i>Ings. Agrs. Federico Molina, Pedro Blanco, Fernando Pérez de Vida y Walter Silveira</i>	
-	CAPITULO VI - MALEZAS	
	EVALUACION DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE CAPIN Echinochloa spp. EN LAS ZONAS CENTRO Y NORTE	1
	<i>Ings. Agrs. Andrés Lavecchia y Claudia Marchesi</i>	
-	CAPITULO VII - MANEJO NUTRICIONAL	
	RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE POTASIO – CINCO SAUCES TACUAREMBÓ	1
	<i>Ing. Agr. Andrés Lavecchia</i>	

PROLOGO

Gustavo Ferreira

La producción arrocerera se vio afectada por una reducción en el área sembrada, la cual en los últimos cinco años ha descendido en aproximadamente un 2% anual. Existen varios factores que pueden ser la causa de este descenso, precio de exportación, disponibilidad de agua, costo de oportunidad, etc. El año pasado la razón principal fue la escasa disponibilidad de agua para riego.

Esto plantea que se suceden distintos desafíos que exigen aguzar las posibilidades para poder encararlos. Un factor que nos interesa destacar es que la tecnología aplicada a lo largo de la cadena ha permitido ir construyendo competitividad sistémica en el rubro, de tal forma que la falta de riego en esta zafra 2008/2009 fue compensada por un incremento en los rendimientos por hectárea en un 3.2%.

Arroz. Superficie sembrada, superficie a cosechar, producción y rendimiento, por zona de Producción
Zafra 2008/2009

Zona de producción (miles de ha)	Superficie sembrada	Superficie a cosechar (miles de ha)	Producción ¹ Miles de hectáreas	Rendimiento kg/ha sembrada
Total Nacional	160,2	160,3	1287,2	8012
Norte Litoral oeste	29,7	29,3	241,8	8156
Centro	17	17	138,5	8151
Este	117	114	960,9	7953

Fuente: MGAP-DIEA, Encuesta Arrocerera 2009.

1/ Datos expresados en base a arroz cáscara, seco y limpio.

Los rendimientos alcanzados son del orden de los 8000 kilos por hectárea, siendo de los más altos a nivel mundial. La integración de los distintos eslabones de la cadena donde la tecnología indudablemente juega un papel fundamental ha permitido seguir avanzando en términos de construcción de una competitividad sistémica. El arroz ha alcanzado estos altos rendimientos este año pero esto es producto de un uso racional, eficaz y eficiente de las chacras a lo largo de una serie de años apuntando a un sistema sostenible, donde se aprovechan las sinergias existentes con otros rubros como la producción de pasturas y la ganadería.

Coincidimos plenamente con el presidente de la Asociación de Cultivadores en que debemos seguir avanzando para aprender de las lecciones del pasado y enfrentar los nuevos desafíos tratando de lograr un uso eficiente del agua, minimizar los costos fijos, contar con rotaciones que nos permitan recuperar las propiedades de los suelos y bajar los aportes de insumos externos por la baja en la población de malezas, enfermedades e insectos.

El cambio climático nos desafía, hoy la falta de agua acumulada nos plantea una fuerte restricción en cuanto al área a sembrar para la próxima zafra. La fuerte dependencia climática exige una postura amplia para la búsqueda de soluciones coordinadas para;

- Desarrollar infraestructura para mitigar la magnitud y frecuencia de sequías a través de la mejora en la oferta de **agua** combinando acuíferos y represas como **reservas mixtas**.
- Desarrollar una estrategia que permita ***aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías para apoyar un desarrollo sostenible***, y evitar los peligros que un uso indiscriminado de tecnología de insumo puede causar en las comunidades agrícolas y los recursos naturales.
- Capacitar recursos humanos para el desarrollo de ***tecnologías agrícolas sostenibles que reduzcan o minimicen el daño ambiental*** y mejoren la eficiencia de uso de los mismos
- ***Regenerar en la medida de lo posible los recursos renovables***, como el agua dulce, la madera, los suelos y los peces
- ***Potenciar el uso de productos ambientales*** y la creación de nuevos oficios
- ***Potenciar el uso de tecnologías de información para contar con sistemas de apoyo a la toma de decisiones adecuados a la complejidad de los problemas***
- ***Potenciar el uso de tecnologías de procesos*** que faciliten la certificación de los procesos de producción sostenibles como forma de seguir asegurando y ampliando mercados.

Por suerte aparecen signos de recuperación de la economía mundial que nos hacen mirar con más optimismo el futuro. Sin embargo, el efecto negativo causado por la crisis económico financiera a nivel mundial provoco también una crisis en los social e institucional aún en economías de gran desarrollo.

De ello surge que lo avanzado en la cadena de producción de arroz, es una fortaleza más que alentadora para seguir evolucionando en el aprendizaje coordinado de todos los actores de la cadena de forma de continuar cimentando un proceso de innovación institucional que permita seguir consolidando un capital social suficientemente sólido como para enfrentar estos nuevos desafíos.

En esta Jornada se presentará la información experimental que surge del análisis de los resultados, enfatizando en los de la zafra 2008/2009. En la misma se presentaran datos de evaluación de cultivares, prácticas de manejo del cultivo, rotaciones arroz ganadería, uso del agua, etc. Estos datos son el resultado del trabajo del Programa Arroz que en forma coordinada con otros Programas y Unidades y con el esfuerzo de investigadores, personal de apoyo, y la invaluable colaboración de productores, técnicos del sector privado, e Instituciones públicas y privadas agregan información a la ya generada durante 26 años de trabajo.

Esperamos que los resultados presentados contribuyan a la difícil toma de decisiones de los actores de la cadena, productores, exportadores, agroindustriales y formuladores de políticas públicas, para seguir avanzando en el permanente desafío de lograr alternativas sostenibles para el desarrollo del sector arrocero.

ECOFISIOLOGÍA DEL CULTIVO EN LA ZONA NORTE DEL PAÍS

CONSIDERACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE FACTORES

CLIMATICOS EN LA ZONA NORTE DEL PAIS

Andrés Lavecchia, Claudia Marchesi

Como es habitual presentamos un resumen de los datos climáticos que se sucedieron en la zafra 08/09 comparándolos con datos de la serie histórica (1980-2008). En base a los datos de las estaciones meteorológicas de Tacuarembó, Salto y Bella Unión¹, 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 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 cuatro fechas de siembra (20 de septiembre, 20 de octubre, 20 de noviembre y 20 de diciembre), ubicando el comienzo del período crítico (21 días antes y después del comienzo de floración) 110 días después de la siembra para la primera fecha, 100 días después de la segunda y tercera fechas y 90 días después para la última fecha de siembra.

PRECIPITACIONES

En los Cuadros 1 al 3 se presentan los datos de precipitaciones para las tres localidades, Tacuarembó, Salto y Bella Unión. Primeramente se presentan las medias mensuales, anuales y del período agosto – mayo de los últimos 5 años así como el promedio histórico. En los recuadros siguientes se muestran las sumas anuales, déficit/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 al 3 las precipitaciones medias mensuales de las zafras 07/08, 08/09 y promedio histórico de las tres localidades.

¹ Datos de Bella Unión obtenidos por gentileza del Departamento Técnico de ALUR (Ing. Bonilla, L. Parentini)

Cuadro 1. TACUAREMBÓ. Datos de precipitaciones medias mensuales expresadas en mm.

TACUAREMBO							
MESES	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	M. HIST.
E	56	63	104	94	137	61	114
F	352	32	36	23	232	89	135
M	189	30	161	29	293	110	149
A	270	123	193	65	161	33	204
M	190	70	297	70	58	147	145
J	69	62	235	164	131	88	133
J	10	56	45	22	15	99	85
A	118	22	73	54	146	124	70
S	98	74	138	48	34	46	101
O	96	105	194	68	299	98	160
N	195	127	29	92	35	31	116
D	139	64	69	195	55	62	141
E	63	104	94	137	61	5	112
F	32	36	23	232	89	7	132
M	30	161	29	293	110	6	147
A	123	193	65	161	33	2	195
M	70	297	70	58	147	78	145
Suma anual	1782	829	1574	923	1595	988	1553
Suma A-M	964	1183	783	1338	1008	459	1319
Suma E-M	125	300	146	662	259	18	391

Promedios Anuales de Precipitaciones (mm).

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Prec. Anual histórica
Suma anual	1782	829	1574	923	1595	988	1553
Déficit o Exceso anual	229	-724	20	-630	42	-565	
Déficit o Exceso acumulado	1293	569	589	-41	1	-564	

Precipitaciones Acumuladas							
Dic-Mar (mm)	264	364	215	857	314	80	532
% sobre Prom. Hist.	-50%	-32%	-60%	61%	-41%	-85%	

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

SALTO							
MESES	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	M. HIST.
E	75	4	131	99	102	118	130
F	180	74	96	39	224	117	124
M	336	68	244	56	413	66	194
A	310	131	125	61	126	82	171
M	157	25	315	40	12	51	103
J	48	44	296	167	70	65	97
J	15	20	48	14	5	49	45
A	83	11	62	91	33	48	40
S	55	31	115	30	88	73	86
O	95	128	93	200	283	110	166
N	244	161	49	84	88	38	128
D	99	122	47	222	50	7	148
E	4	131	99	102	118.3	7	129
F	74	96	39	224	116.7	8	123
M	68	244	56	413	65.5	9	187
A	131	125	61	126	82.1	4	166
M	25	315	40	12	51.2	76	101
Total anual	1696	816	1622	1102	1492	824	1432
Suma A-M	876	1363	661	1504	976	380	1275
Suma E-M	146	471	194	738	301	24	440

Promedios Anuales de Precipitaciones (mm).

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Prec. Total histórica
Promedio anual	1696	816	1622	1102	1492	824	1432
Déficit o Exceso anual	264	-615	190	-330	61	-608	
Déficit o Exceso acumulado	596	-19	170	-159	-99	-707	

Precipitaciones Acumuladas							
Dic-Mar (mm)	245	593	241	960	351	31	588
% sobre Prom. Hist.	-58%	1%	-59%	63%	-40%	-95%	

Cuadro 3. BELLA UNION. Datos de precipitaciones medias mensuales expresadas en mm.

BELLA UNION							
MESES	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	M. HIST.
E	72	13	151	70	80	174	156
F	87	68	116	13	189	56	146
M	379	34	93	32	191	61	145
A	211	253	87	70	181	88	167
M	121	29	196	14	12	110	98
J	69	132	299	246	39	46	89
J	23	46	7	43	7	101	67
A	83	10	86	25	92	68	57
S	62	118	77	60	100	49	90
O	162	111	104	143	246	312	132
N	197	170	73	126	88	0	129
D	168	130	299	340	57	38	131
E	13	151	70	80	174	112	157
F	68	116	13	189	56	95	143
M	34	93	32	191	61	21	143
A	253	87	70	181	88	8	165
M	29	196	14	12	110	120	99
Total anual	1634	1114	1588	1182	1280	1103	1407
Suma A-M	1069	1183	838	1347	1071	823	1245
Suma E-M	114	361	114	460	291	228	443

Promedios Anuales de Precipitaciones (mm).

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Prec. Total histórica
Promedio anual	1634	1114	1588	1182	1280	1103	1407
Déficit o Exceso anual	226	-293	181	-225	-127	-305	
Déficit o Exceso acumulado	464	171	352	127	0	-305	

Precipitaciones Acumuladas							
Dic-Mar (mm)	282	490	413	799	347	266	574
% sobre Prom. Hist.	-51%	-15%	-28%	39%	-40%	-54%	

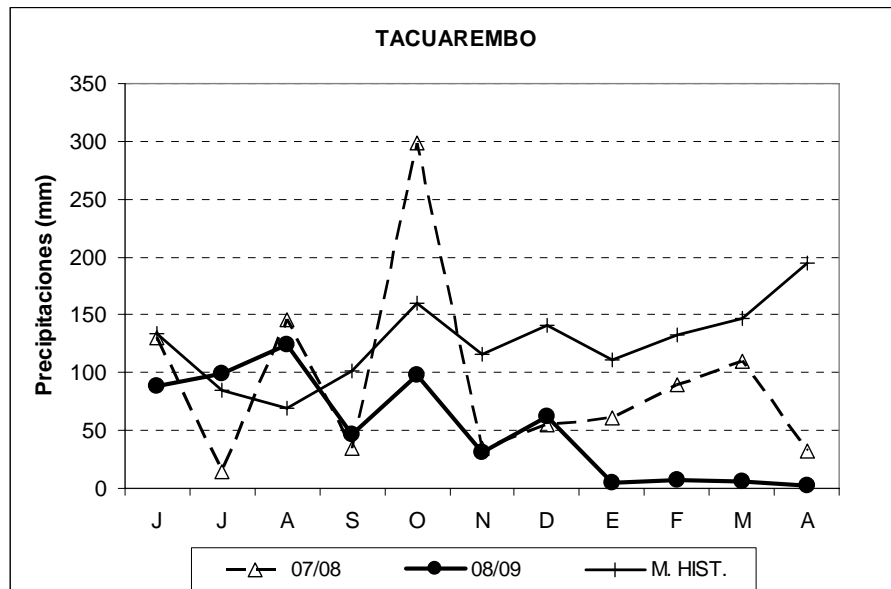


Figura 1. Precipitaciones medias mensuales de la zafra 07/08, 08/09 y promedio de la serie histórica de Tacuarembó.

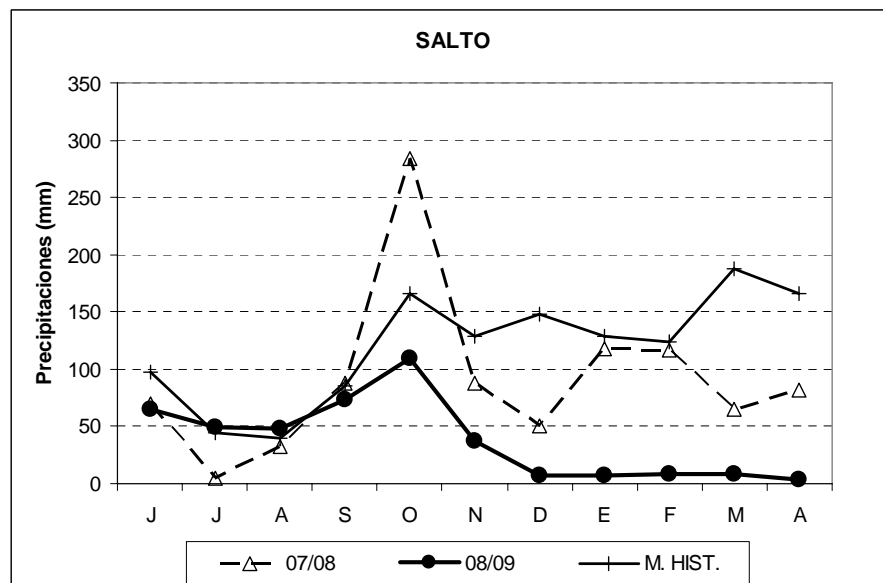


Figura 2. Precipitaciones medias mensuales de la zafra 07/08, 08/09 y promedio de la serie histórica de Salto.

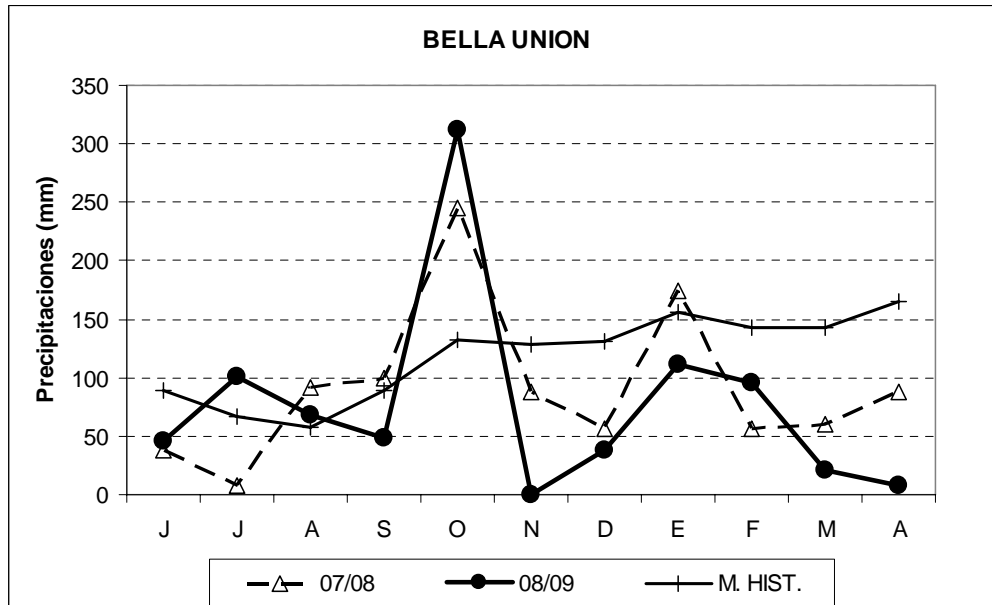


Figura 3. Precipitaciones medias mensuales de la zafra 07/08, 08/09 y promedio de la serie histórica de Bella Unión.

TEMPERATURAS

En base a los datos analizados se presentan graficadas las temperaturas máximas medias y mínimas medias que se sucedieron en la zafra 08/09, comparados con los datos de la serie histórica para las localidades de Tacuarembó, Salto y Bella Unión (Figuras 4-6). 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.

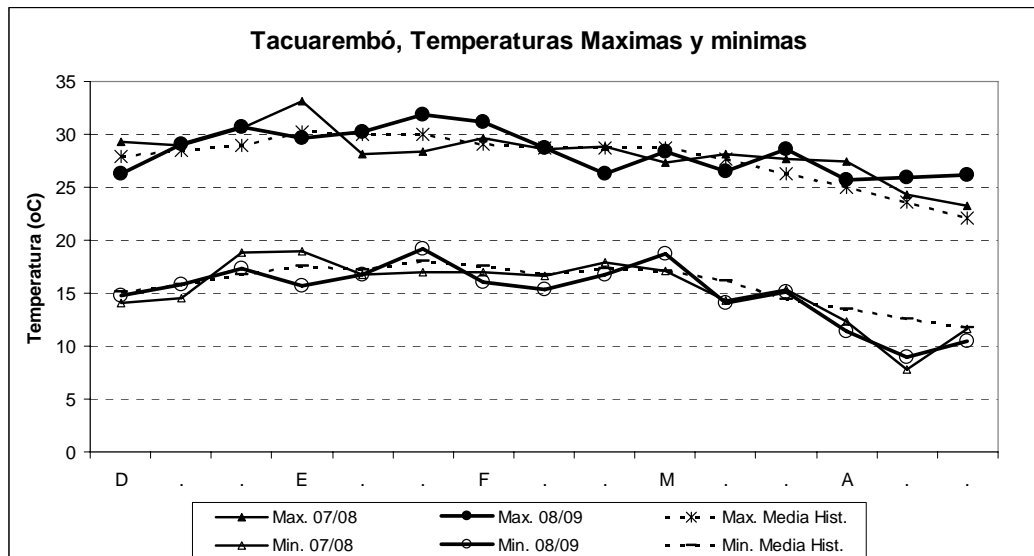


Figura 4. Temperaturas máximas y mínimas. Medias históricas y zafras 07/08, 08/09. Tacuarembó.

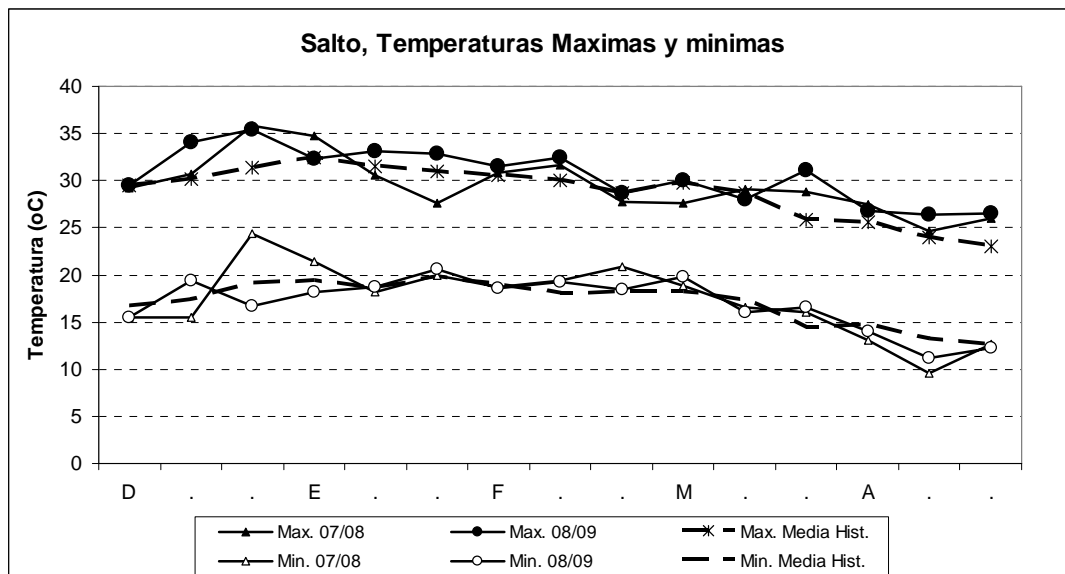


Figura 5. Temperaturas máximas y mínimas. Medias históricas y zafras 07/08, 08/09. Salto.

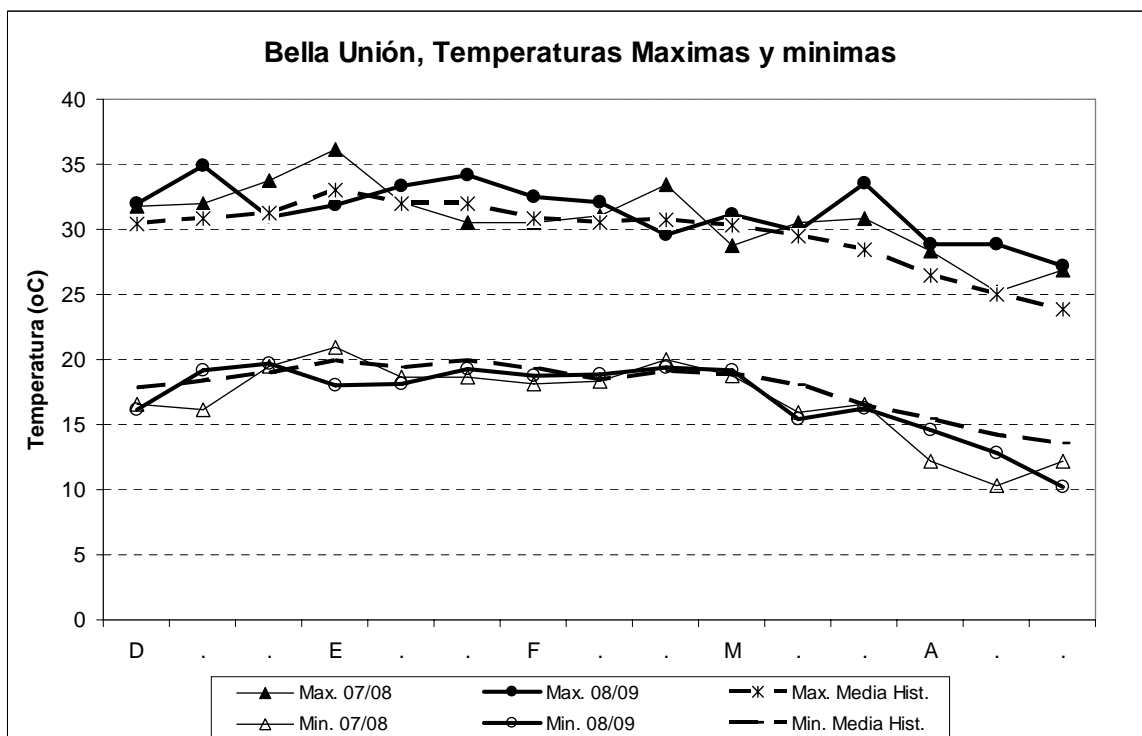


Figura 6. Temperaturas máximas y mínimas. Medias históricas y zafras 07/08, 08/09. Bella Unión.

En el cuadro 3 se presentan los datos de Suma térmica con base 10 °C. Por medio de este parámetro podemos determinar las necesidades de acumulación térmica para que el cultivo alcance el comienzo de la floración y la maduración, considerando 10 °C como base de dicha acumulación (Roel, A. y Blanco, F. 1993).

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 CON BASE 10 °C				
		Des. Veg.	Período Crítico			
		10 Oct.-10 En.	1ra época	2da. época	3ra. época	4a. Época
TBO	Media	948	568	561	533	466
	Zafra 07/08	954	575	523	506	454
	Zafra 08/09	1013	586	573	493	451
	Difer % (Z-M)/M	6.8	3.1	2.1	-7.5	-3.2
	Dif. Grados/día	0.7	0.2	0.1	-0.4	-0.2
Salto	Media	1110	649	623	575	492
	Zafra 07/08	1147	684	606	585	516
	Zafra 08/09	1211	679	660	592	531
	Difer % (Z-M)/M	9.1	4.5	5.9	3.1	7.9
	Dif. Grados/día	1.1	0.3	0.4	0.2	0.4
Bella Unión	Media	1169	664	642	606	544
	Zafra 07/08	1155	685	620	614	535
	Zafra 08/09	1226	660	670	607	566
	Difer % (Z-M)/M	4.9	-0.7	4.3	0.1	4.2
	Dif. Grados/día	0.6	-0.1	0.3	0.0	0.3

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.

EVAPORACIÓN

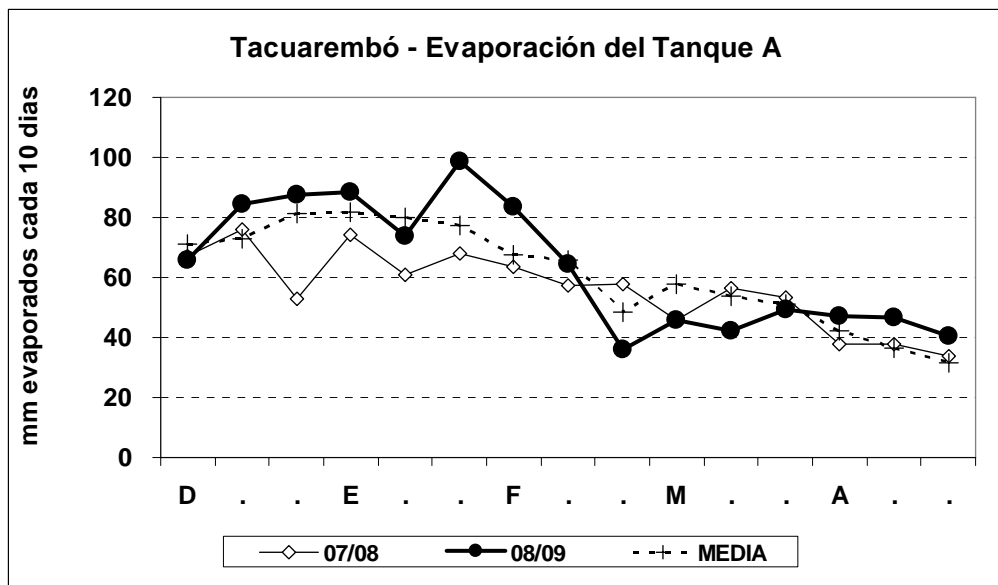
El Cuadro N° 4 y Figuras 7-9 presentan los datos de evaporación del Tanque A para las tres localidades, comparando los valores de la media histórica con los de la zafra 07/08 y 08/09 para los períodos Enero a Marzo y los Períodos Críticos correspondientes a cada fecha de siembra simulada. Se anexan además 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 07/08 y 08/09

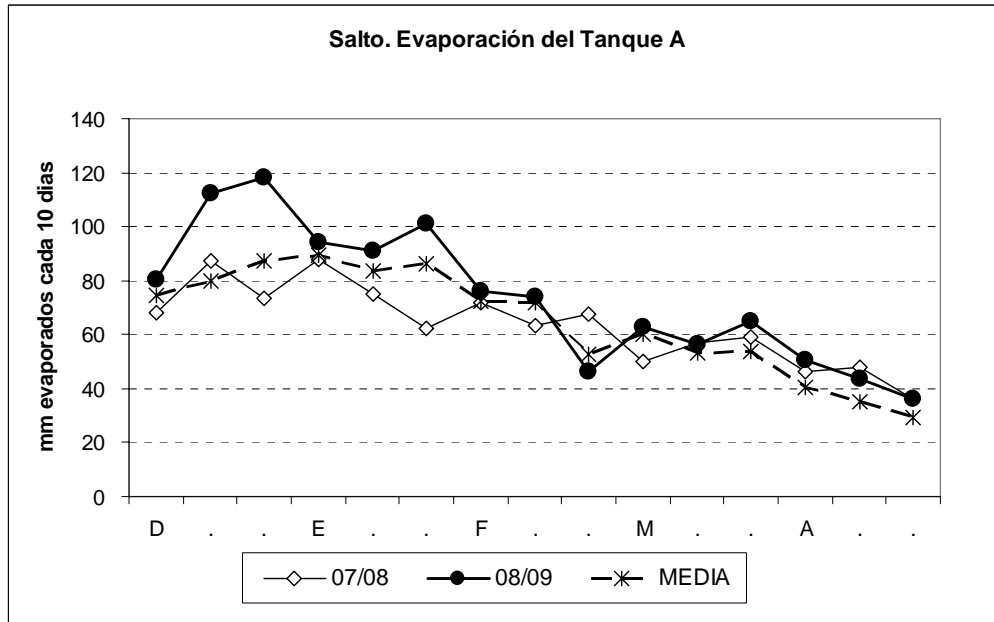
DEPTO	PARAMETROS	EVAPORACION TOTAL EN EL PERIODO (mm)				
		Enero - Marzo	Per. critico (1)	Per. critico (2)	Per. critico (3)	Per. critico (4)
TBO	MEDIA	584	320	291	226	205
	ZAFRA 08/09	582	348	320	188	184
	ZAFRA 07/08	537	256	250	217	193
	Dif.(Z-M)	-2.3	27.7	29.7	-38.0	-21.1
	% (Z-M)/M	-0.4	8.6	10.2	-16.8	-10.3
Salto	MEDIA	623	347	315	238	207
	ZAFRA 08/09	667	405	342	240	235
	ZAFRA 07/08	595	299	272	238	213
	Dif.(Z-M)	43.8	58.0	27.0	2.0	28.0
	% (Z-M)/M	7.0	16.7	8.6	0.8	13.5
Bella Union	MEDIA	615	345	309	234	204
	ZAFRA 08/09	596	313	288	228	241
	ZAFRA 07/08	661	367	307	248	236
	Dif.(Z-M)	-19.0	-32.0	-21.0	-6.0	37.0
	% (Z-M)/M	-3.1	-9.3	-6.8	-2.6	18.1

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

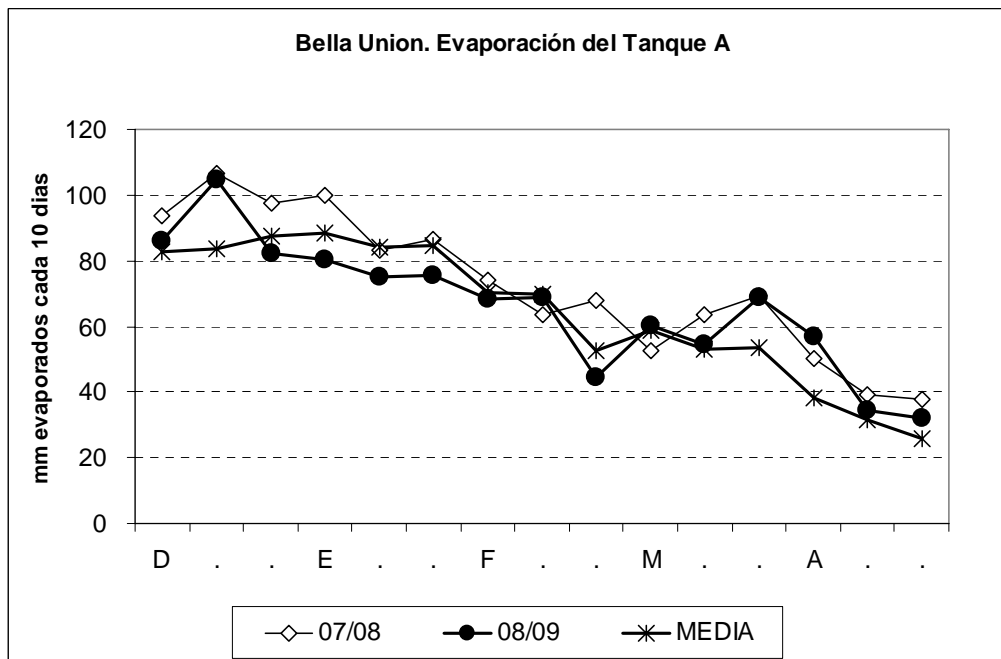
% (Z-M)/M = indica el porcentaje de la diferencia entre los valores de milímetros evaporados de la zafra actual y la serie histórica.



Figuras 7: Evaporación (Tanque A) de las zafras 07/08, 08/09 y media histórica en el período Diciembre-Abril para Tacuarembó.



Figuras 8: Evaporación (Tanque A) de las zafras 07/08, 08/09 y media histórica en el período Diciembre-Abril para Salto.



Figuras 9: Evaporación (Tanque A) de las zafras 07/08, 08/09 y media histórica en el período Diciembre-Abril para Bella Unión.

TACUAREMBO**Evaporación diaria por década**

	1a	2a	3a
Diciembre	6.6	8.5	7.9
Enero	8.8	7.4	9.0
Febrero	8.4	6.4	4.5
Marzo	4.6	4.2	4.5

SALTO**Evaporación diaria por década**

	1a	2a	3a
Diciembre	8.1	11.2	10.7
Enero	9.4	9.1	9.2
Febrero	7.6	7.4	5.8
Marzo	6.3	5.6	5.9

BELLA UNION**Evaporación diaria por década**

	1a	2a	3a
Diciembre	8.6	10.5	7.5
Enero	8.0	7.5	6.9
Febrero	6.9	6.9	5.6
Marzo	6.0	5.5	6.3

RADIACIÓN SOLAR

En una población de plantas los procesos productivos dependen de una compleja interacción entre factores del ambiente y biológicos. La intensidad de la luz y las estructuras productivas de la población son los factores más importantes que determinan la producción de materia seca. Stansel et al. (1965) reportaba que reducciones en la radiación solar producían disminuciones en el rendimiento, plantas más altas, un aumento en el porcentaje de granos chuzos y menores 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 cuatro períodos críticos. En las Figuras 10-12 se observan las diferencias entre las zafas 07/08, 08/09 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 07/08 y 08/09).

DEPTO	PARAMETROS	Des. Veg. Oct.-Dic.	Des.Rep En.-Mar.	Período Crítico			
				1ra época	2da. época	3ra. época	4a. época
TBO	Media	742	731	371	343	296	302
	Zafra 08/09	568	755	359	370	306	322
	Zafra 07/08	731	758	348	335	325	334
	Difer % (Z-M)/M	-23	3	-3	8	3	6
	Dif. Hs.sol/dia	0.8	1.0	1.0	1.1	1.0	1.1
SALTO	Media	785	777	393	370	317	313
	Zafra 08/09	871	794	380	366	337	355
	Zafra 07/08	757	774	359	332	318	358
	Difer % (Z-M)/M	11	2	-3	-1	6	13
	Dif. Hs.sol/dia	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1
BELLA UNION	Media	784	781	401	377	310	303
	Zafra 08/09	886	836	406	391	344	365
	Zafra 07/08	751	811	390	363	328	357
	Difer % (Z-M)/M	13	7	1	4	11	21
	Dif. Hs.sol/dia	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2

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

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

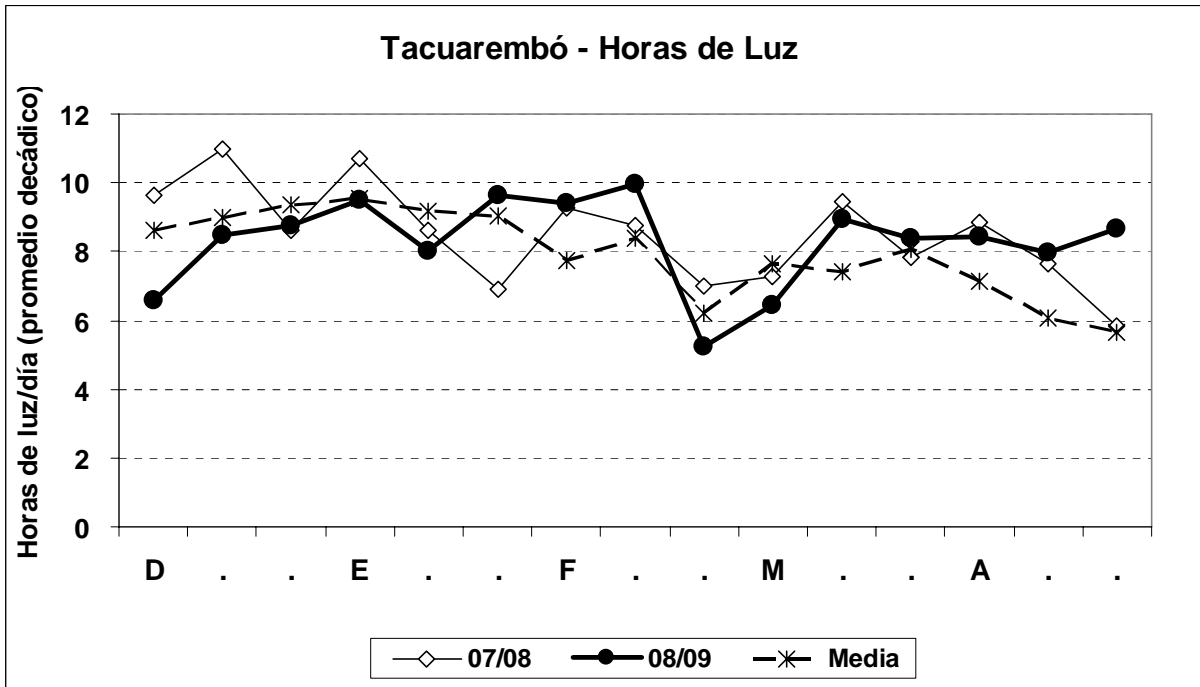


Figura 10. Heliofania (horas de luz/día, promedio década) del período octubre a marzo para Tacuarembó.

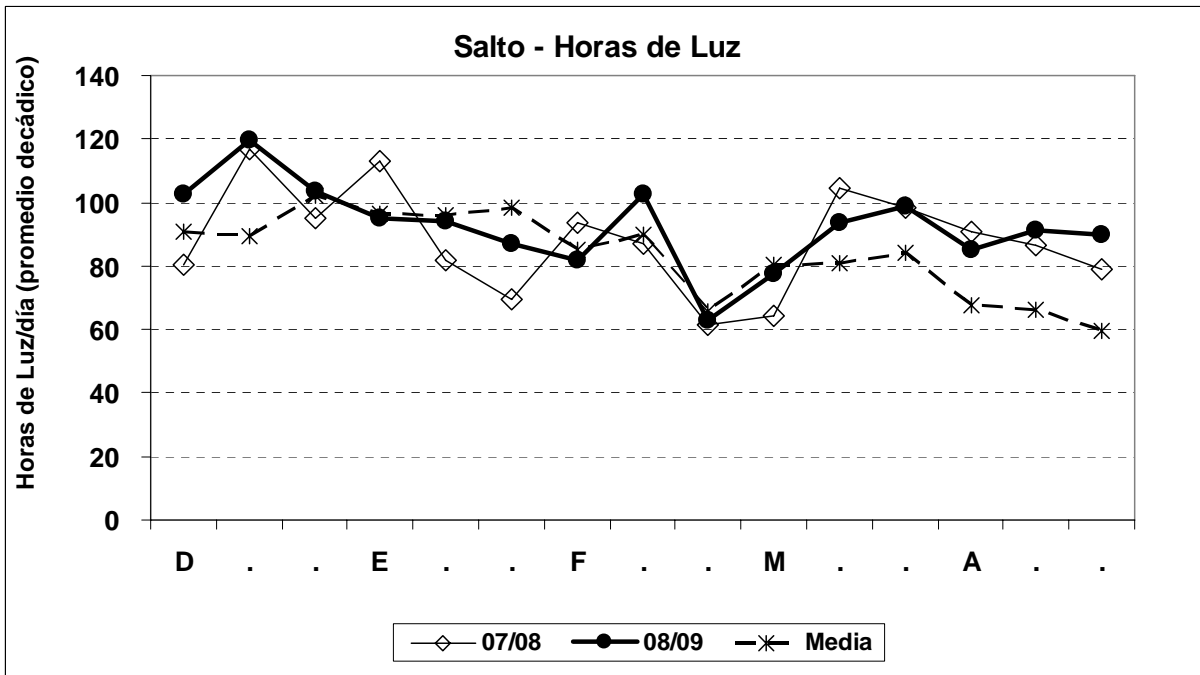


Figura 11 Heliofania (horas de luz/día, promedio década) del período octubre a marzo para Salto.

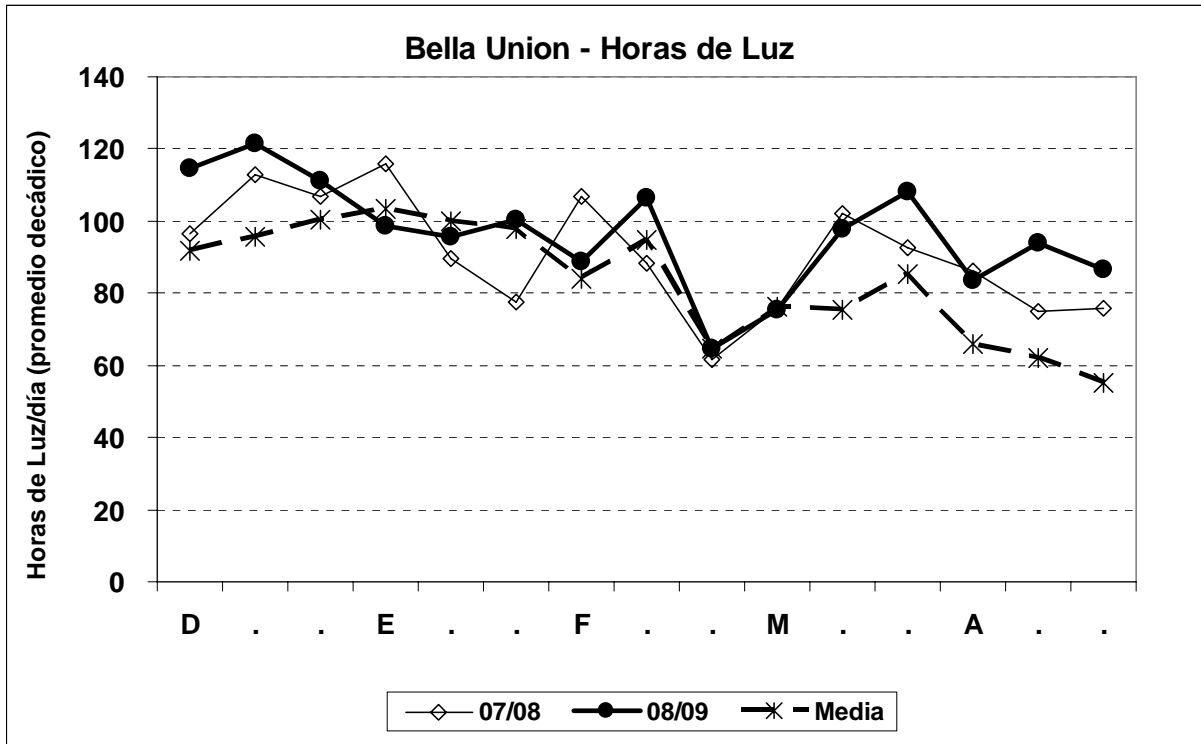


Figura 12 Heliofanía (horas de luz/día, promedio década) del período octubre a marzo para Bella Unión.

RESUMEN

Los Cuadros 6-8 y Figuras 13-21 muestran los datos de los factores ambientales que mejor explican el comportamiento del cultivo. Se presentan los valores de la suma de horas de luz, suma térmica y milímetros evaporados para las tres últimas zafas.

Cuadro 6. Radiación solar, suma térmica y evaporación del Tanque "A", para la localidad de Tacuarembó.

TACUAREMBO	Serie Hist.	07/08	08/09	[(Z - M)/M]%	[(Z - M)/M]%
SUMATORIA DE HORAS DE SOL				07/08 vs SH	08/09 vs SH
Periodo Enero - Marzo	731	758	755	3.7	3.3
Periodo Critico (1)	371	348	359	-6.2	-3.2
Periodo Critico (2)	343	335	370	-2.3	7.9
Periodo Critico (3)	296	325	306	9.8	3.4
Periodo Critico (4)	302	334	322	10.6	6.6
SUMA TERMICA (base 10)					
Periodo 10 Oct.-10 Ene.	948	954	1013	0.6	6.8
Periodo Critico (1)	568	575	586	1.2	3.2
Periodo Critico (2)	561	523	573	-6.8	2.1
Periodo Critico (3)	533	506	493	-5.1	-7.5
Periodo Critico (4)	466	454	451	-2.6	-3.2
SUMA DE LOS (mm) EVAPORADOS					
Periodo Enero - Marzo	584	537	582	-8.0	-0.4
Periodo Critico (1)	320	256	348	-20.0	8.8
Periodo Critico (2)	291	250	320	-14.1	10.0
Periodo Critico (3)	226	217	188	-4.0	-16.8
Periodo Critico (4)	205	193	184	-5.9	-10.2

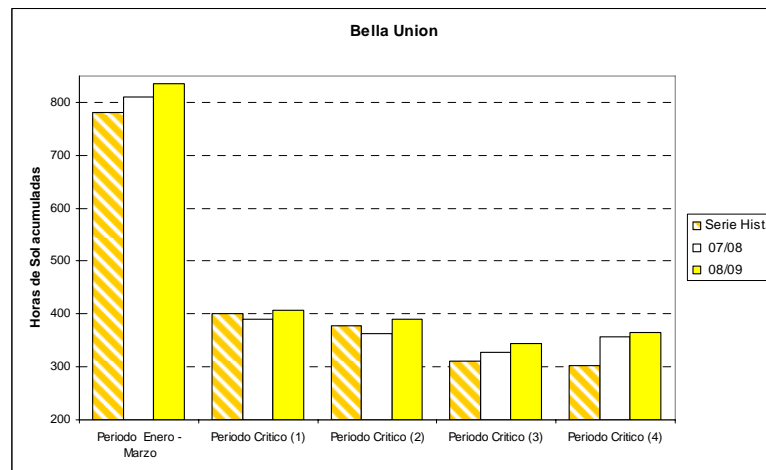
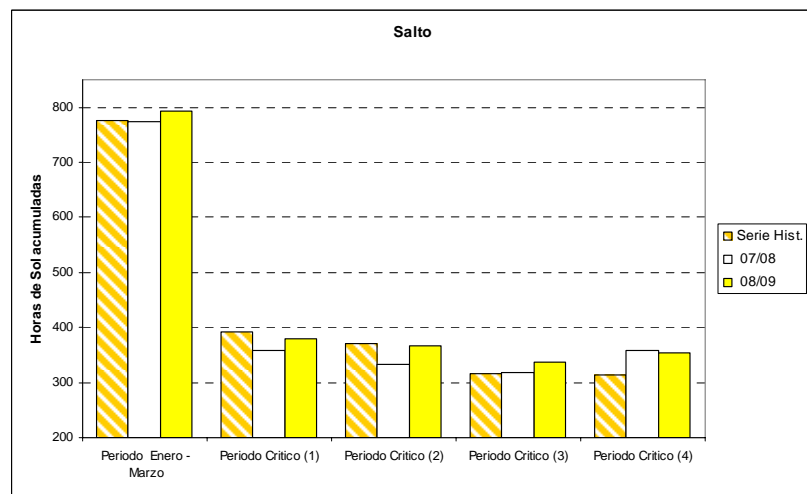
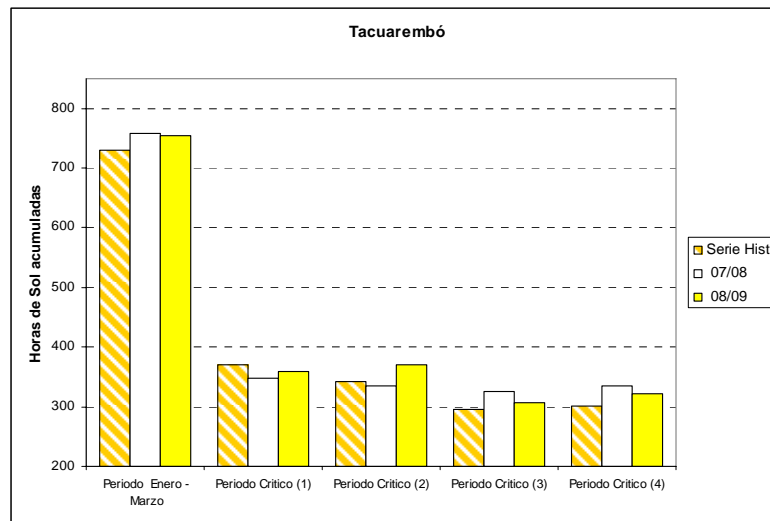
Cuadro 7. Radiación solar, suma térmica y evaporación del Tanque "A", para la localidad de Salto.

SALTO	Serie Hist.	07/08	08/09	[(Z - M)/M]%	[(Z - M)/M]%
SUMATORIA DE HORAS DE SOL				07/08 vs SH	08/09 vs SH
Periodo Enero - Marzo	777	774	794	-0.4	2.1
Periodo Critico (1)	393	359	380	-8.7	-3.3
Periodo Critico (2)	370	332	366	-10.3	-1.1
Periodo Critico (3)	317	318	337	0.3	6.3
Periodo Critico (4)	313	358	355	14.4	13.4
SUMA TERMICA (base 10)					
Periodo 10 Oct.-10 Ene.	1110	1147	1211	3.4	9.1
Periodo Critico (1)	649	684	679	5.4	4.6
Periodo Critico (2)	623	606	660	-2.7	5.9
Periodo Critico (3)	575	585	592	1.7	3.0
Periodo Critico (4)	492	516	531	4.9	7.9
SUMA DE LOS (mm) EVAPORADOS					
Periodo Enero - Marzo	623	595	667	-4.6	7.0
Periodo Critico (1)	347	299	405	-13.8	16.7
Periodo Critico (2)	315	272	342	-13.7	8.6
Periodo Critico (3)	238	238	240	0.0	0.8
Periodo Critico (4)	207	213	235	2.9	13.5

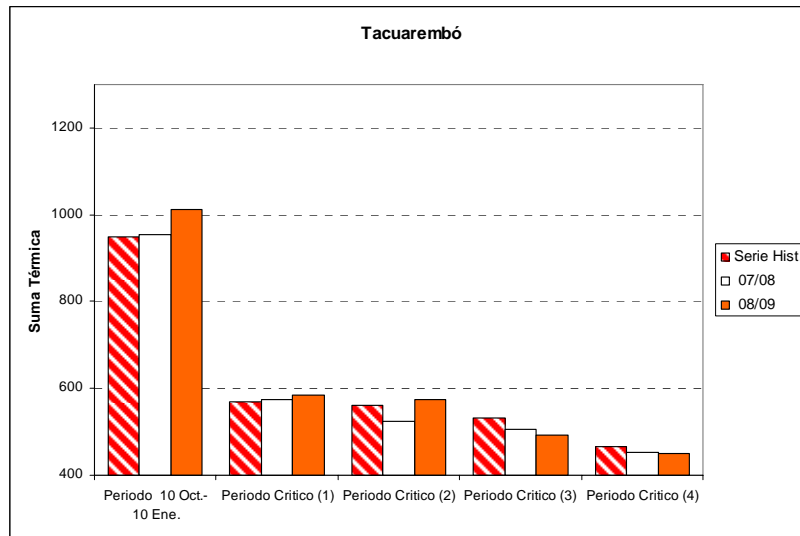
Cuadro 8. Radiación solar, suma térmica y evaporación del Tanque "A", para la localidad de Bella Unión.

BELLA UNION	Serie Hist.	07/08	08/09	[(Z - M)/M]%	[(Z - M)/M]%
SUMATORIA DE HORAS DE SOL				07/08 vs SH	08/09 vs SH
Periodo Enero - Marzo	781	811	836	3.8	7.0
Periodo Critico (1)	401	390	406	-2.7	1.2
Periodo Critico (2)	377	363	391	-3.7	3.7
Periodo Critico (3)	310	328	344	5.8	11.0
Periodo Critico (4)	303	357	365	17.8	20.5
SUMA TERMICA (base 10)					
Periodo 10 Oct.-10 Ene.	1169	1155	1226	-1.2	4.9
Periodo Critico (1)	664	685	660	3.2	-0.6
Periodo Critico (2)	642	620	670	-3.4	4.4
Periodo Critico (3)	606	614	607	1.3	0.2
Periodo Critico (4)	544	535	566	-1.7	4.0
SUMA DE LOS (mm) EVAPORADOS					
Periodo Enero - Marzo	615	661	596	7.5	-3.1
Periodo Critico (1)	345	367	313	6.4	-9.3
Periodo Critico (2)	309	307	288	-0.6	-6.8
Periodo Critico (3)	234	248	228	6.0	-2.6
Periodo Critico (4)	204	236	241	15.7	18.1

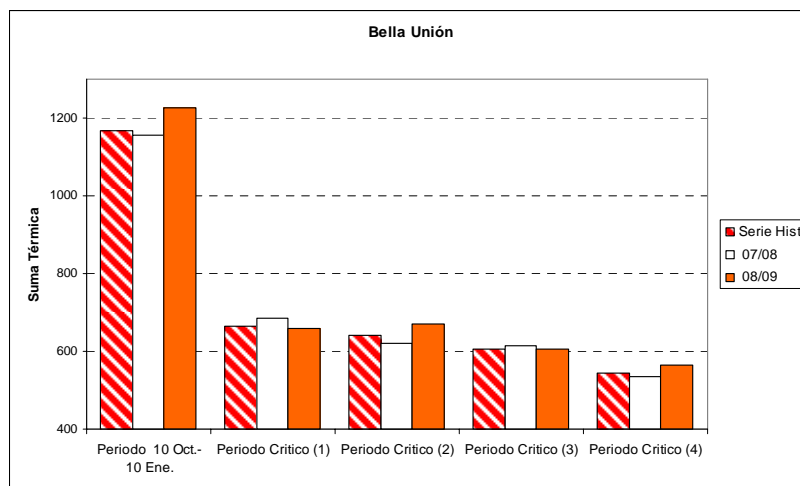
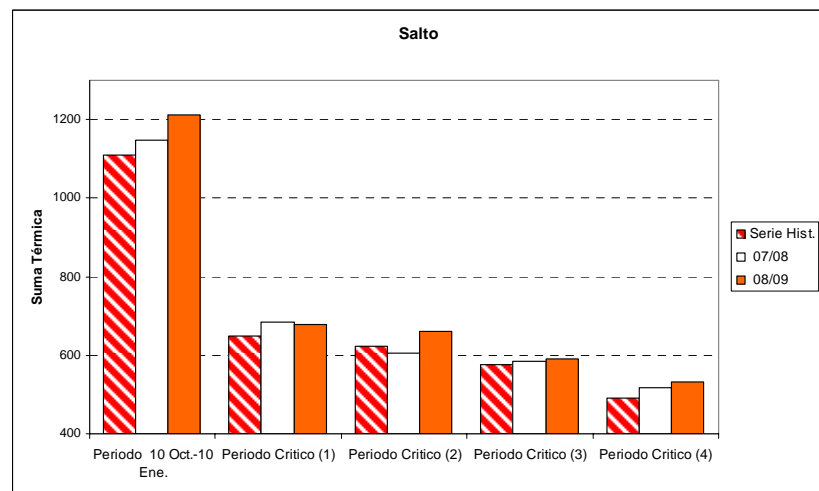
- | | |
|----------------------------|---|
| (1) Fecha de siembra 20/09 | Periodo critico comienza a los 110 dias |
| (2) Fecha de siembra 20/10 | Periodo critico comienza a los 100 dias |
| (3) Fecha de siembra 20/11 | Periodo critico comienza a los 100 dias |
| (4) Fecha de siembra 20/12 | Periodo critico comienza a los 90 dias |

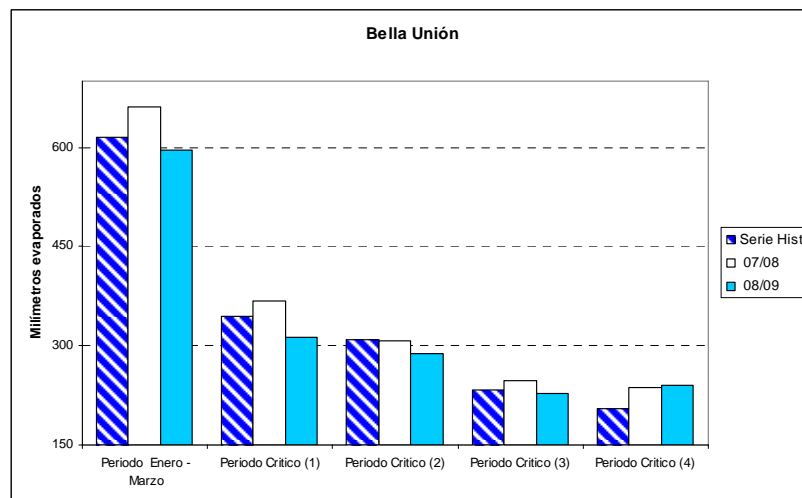
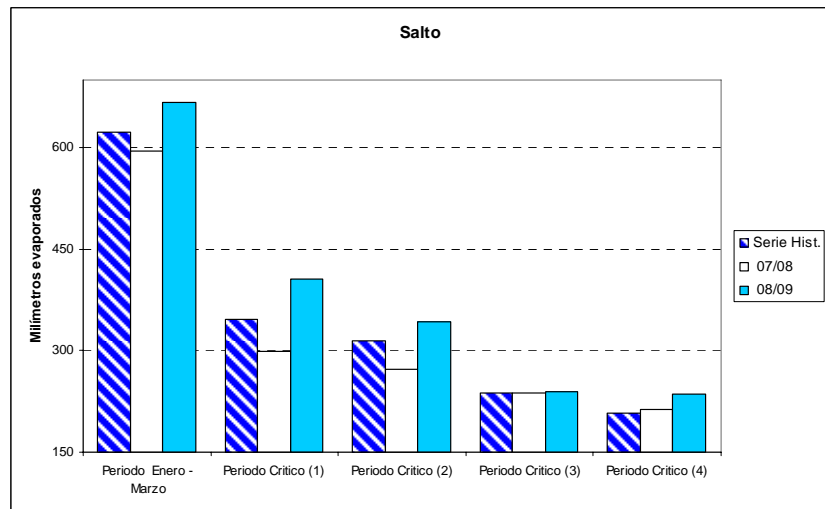
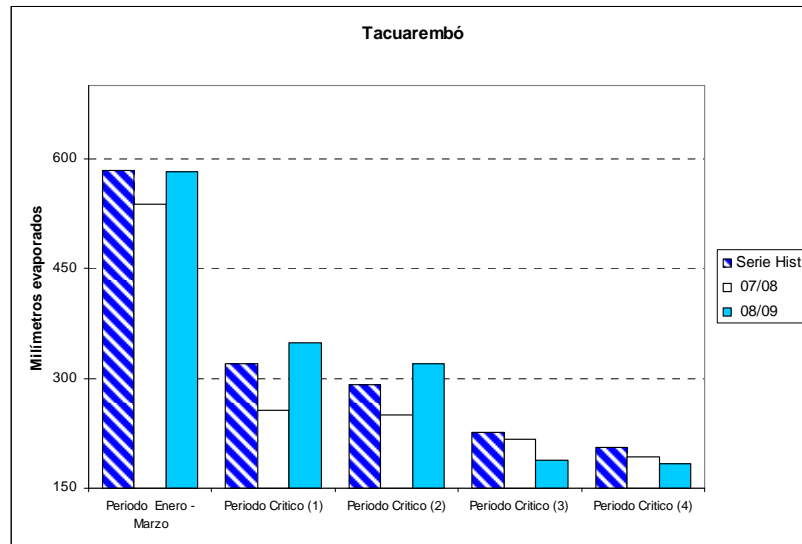


Figuras 13-15. Heliofanía acumulada (horas de luz/día, promedio decádico) de los períodos enero a marzo y para cada período crítico, para la serie histórica y las dos últimas zafras, para Tacuarembó, Salto y Bella Unión.



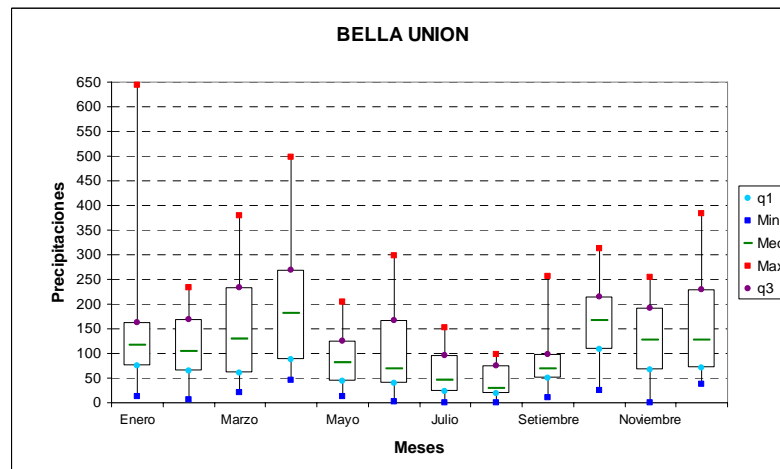
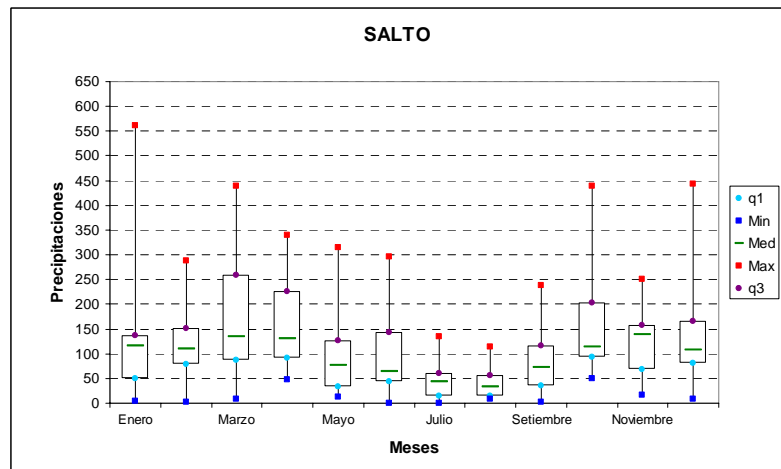
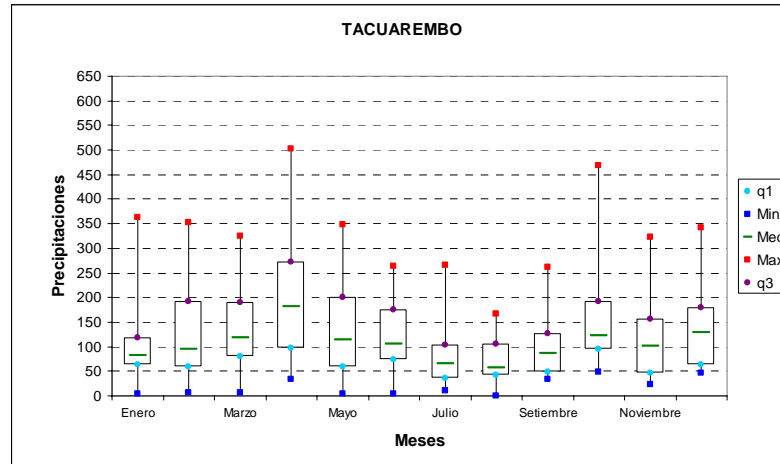
Figuras 16-18. Suma térmica con base 10°C acumulada de los períodos 10 de octubre a 10 de enero y para cada período crítico, para la serie histórica y las dos últimas zafas, para Tacuarembó, Salto y Bella Unión.





Figuras 19-21. Evaporación acumulada (mm) de los períodos enero a marzo y para cada período crítico, para la serie histórica y las dos últimas zafas, para Tacuarembó, Salto y Bella Unión.

Si bien no es novedad el hecho de que las precipitaciones en nuestro país son de carácter irregular, a modo de ilustración se presentan las siguientes Figuras 22-24 en donde dicha variabilidad espacio-temporal queda de manifiesto.



Figuras 22-24. Precipitaciones (mm) mensuales del periodo 1990-2009 en Tacuarembó, Salto y Bella Unión. Se detallan las máximas, mínimas, mediana y el rango donde se encuentran el 50% de los valores totales para dicho periodo

Las gráficas muestran un resumen de las precipitaciones mensuales ocurridas en los últimos 20 años en las tres localidades, destacándose los valores máximos (punto rojo), mínimos (punto azul), el rango dónde se encuentran el 50% de los registros (barra) y la mediana (guión verde). Aparentemente se observa mayor variabilidad en las épocas de otoño y primavera, pero se destaca el hecho de que en el período considerado, cada mes y para las tres localidades, logró en algún momento, mínimas menores a 50 mm (promedio de 16 mm) y máximas mayores a 100 mm (promedio de 321 mm).

INCIDENCIA DEL GORGOJO ACUÁTICO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRES CULTIVARES DE ARROZ CON FERTILIZACIÓN NITROGENADA Paso Farias. Artigas

Andrés Lavecchia y Julio Méndez

Antecedentes

En la presente zafra se continuaron con los trabajos sobre la Incidencia del gorgojo acuático sobre el rendimiento de arroz, iniciados en Paso Farías-Artigas en la zafra 2005/06.

Objetivo: Generar información sobre daño de Bichera “Gorgojo acuático de la raíz” y aspectos de manejo de la fertilización nitrogenada para minimizar su impacto sobre el rendimiento en granos.

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 cultivar, se utilizó semilla curada con Imidacloprid (100 gr. de ia / 100 gr de semilla) para control de larvas de *Oryzophagus oryzae*, como tratamiento testigo. Para el otro tratamiento, se sembraron semillas sin tratar para cada uno de los cultivares estudiados. A su vez para cada uno de los tratamientos de semilla se aplicaron cuatro tratamientos de nitrógeno, que variaron en dosis y momentos de aplicación, 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, previo a la inundación y 23 unidades al primordio. Los tratamientos de nitrógeno se presentan en el cuadro N° 1.

Las parcelas son de 4.5 x 6 m, se sembró con una sembradora SEMEATO STRIL 13, con una fertilización base de 100 Kg./há fosfato de amonio 18-46-0 a las parcelas con nitrógeno a la base y con superfosfato 0-21/23-0 a las parcelas sin nitrógeno.

La extracción de muestras de larvas + pupas, raíces y tallos, se realizan con un caño de PVC de 10 cm. de diámetro, a una profundidad de 10 cm. de suelo. Se coloca el caño sobre una línea de siembra, se extraen cuatro repeticiones por tratamiento y muestreo. La mitad del área de la parcela se destina para la extracción de muestras de larvas raíz y tallo, y la otra mitad a la evaluación del rendimiento en grano.

Para medir rendimiento de grano se cosechan 10 líneas por 3 m de largo, 5,1 m².

Cuadro 1. Tratamientos de semilla y fertilización nitrogenada

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

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 aplic.		8 de enero	18 de enero	28 de enero		

Cuadro N° 2: Manejo

	Fecha	
Siembra	10 de noviembre	
Emergencia	25 de noviembre	
1er baño	26 de noviembre	
Inundación	12 de diciembre	
1ra muestreo de larvas, pupas, tallos y raíces	30 diciembre	
2da muestra de larvas y pupas, tallos y raíces	13 de enero	
3ra muestra de larvas y pupas, tallos y raíces	27 de enero	
Cosecha	INIA Tacuarí	21 de abril
	INIA Olimar	15 de mayo
	El Paso 144	15 de mayo

Control de malezas, se aplicaron 1,2 lts de Cibelcol + 4 lts de Propalin + 1,5 lts de Exocet / ha

Cuadro 3. Muestreo de larvas y pupas, tallos y raíces.

	1° muestreo	2° muestreo	3° muestreo
Larvas + pupas	30 de diciembre	13 de enero	27 de enero
Raíz y Tallo	30 de diciembre	13 de enero	27 de enero
Días a la inundación	18	31	45
Días a la emergencia	35	48	63
Estado Fenológico del Cultivo	Vegetativo	Vegetativo	Com. Flor
	Vegetativo	embarrigado	15 % flor
	Vegetativo	Com. Flor	50 % flor

El ensayo se instaló sobre un grumosol. La historia de chacra es la siguiente: zafra 2005/06 laboreo de verano con siembra de raigrás, zafra 2006/07, siembra de arroz, siembra de raigrás sobre el rastrojo de cosecha de arroz, zafra 2007/08, laboreo de verano siembra de raigrás y en esta zafra 2008/09, siembra de arroz.

Resultados y discusión

Con el objetivo de estudiar la incidencia de gorgojo acuático sobre el rendimiento de arroz y el efecto de la fertilización nitrogenada en la recuperación del daño producido por este sobre el sistema radicular, utilizando el

paquete estadístico de Infostat, se realizaron los estudios de análisis de varianza de los distintos parámetros estudiados.

Partiendo de la premisa de que la respuesta a la aplicación de nitrógeno para los tres cultivares ensayados es diferente, no se realizó un análisis conjunto del comportamiento de los mismos.

Por lo tanto se presenta el estudio por separado para cada uno de los cultivares. Se analizaron el Número de Pupas + Larvas por muestra, los Peso de Materia Seca de Tallos y Raíz por m² para los Momentos de Muestreo, la Fertilización Nitrogenada, el Tratamiento de la Semilla y sus interacciones. Luego se realizaron análisis y separación de media mediante el Test de Fisher al 5 % de significancia para cada factor.

Estudios para el cultivar El Paso 144.

El Cuadro 4 muestra los resultados del análisis conjunto para los tres momentos de muestreos para los factores: Número de Pupas + Larvas por muestra y los Peso de Materia Seca de Tallos y Raíz por m², para el cultivar El Paso 144.

Cuadro 4. Análisis conjunto para los tres momentos de muestreos para los factores: N° de Pupas+Larvas y Peso de Materia Seca de Tallo y Raíz / m², para El Paso 144

Análisis conjunto	Pupas + Larvas por muestra	Peso M.S de Tallos gr / m²	Peso M.S. de Raíz gr / m²
Fuente de variación	Pr > F	Pr > F	Pr > F
Momento de Muestreo	Muy Sig.	Muy Sig.	Muy Sig.
Fertilización Nitrogenada	NS	Sig.	Sig.
Tratamiento de semilla	NS	NS	NS
Muestreo x Fert. Nitro	NS	NS	NS
Muestreo x Trat. Sem.	NS	NS	NS
Fert. N. x Trat. Sem.	Sig	NS	NS
Muest. X Ferti N. x Trat Sem.	NS	NS	NS
CV (%)	27	27,6	27,3
Media	0,16	1313	195

Sig = diferencia significativa, NS = diferencia no significativa,

El Cuadro 4 muestra que se encontró diferencias Muy Significativas entre los Momentos de Muestreo para el Número de Pupas + Larvas / muestreo y para el Peso de Materia Seca de Tallos y Raíz expresados en gr / m².

No se encontró diferencia significativa para la Fertilización Nitrogenada en el caso del Número de Pupas + Larvas por muestreo, pero si se encontró diferencia significativa para el Peso de M.S. de Tallos y Raíz (gr /m²).

En el caso del cultivar El Paso 144, se destaca que no se encontró diferencia significativa para el Tratamiento de Semilla con Imidacloprid, para ninguno de los tres factores estudiados (Nro. de Pupas+Larvas y Peso de M.S. de Tallos y Raíz/m²)

En esta zafra la población de Larvas y pupas fue muy pequeña. El Gráfico N° 1 presenta la evolución del número de Pupas + Larvas por muestra según el Momento de Muestreo para el cultivar El Paso 144. Se observa que el pico de máxima población se da a los 18 días después de la inundación luego disminuye. Esta población inicial de Larvas + Pupas en el primer muestreo, se diferencia significativamente de los otros dos muestreos realizados (2° y 3° muestreo). Comparando la población de Larvas + Pupas de las semillas curadas y sin curar dentro de cada

muestreo, se observa que si bien existe un mayor número de Larvas y Pupas en la semilla sin curar, esta diferencia no fue significativa. Tampoco para los siguientes muestreos se observó diferencias significativas entre las semillas tratadas y no tratadas.

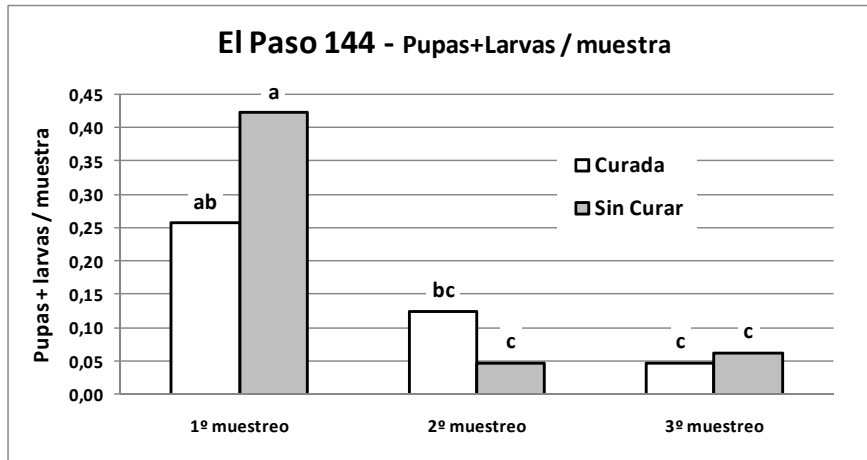


Grafico 1. Evolución del número de Pupas + Larvas por muestra a lo largo de 63 días. Datos promedio por Muestreo para El Paso 144. Semilla "Curada" y "Sin Curar" con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El Grafico 2 muestra la evolución del Peso de los tallos según los Momentos de Muestreos. Se observa que hubo diferencia significativa entre los Momentos de Muestreo, explicada por el normal crecimiento de las plantas, pero no se encontró diferencia entre la semilla curada y sin curar para el primer y tercer muestreo, solamente se encontró diferencia significativa entre el tratamiento de semilla para el 2do muestreo, donde el tratamiento sin curar mostro mayor peso que el tratamiento curado.

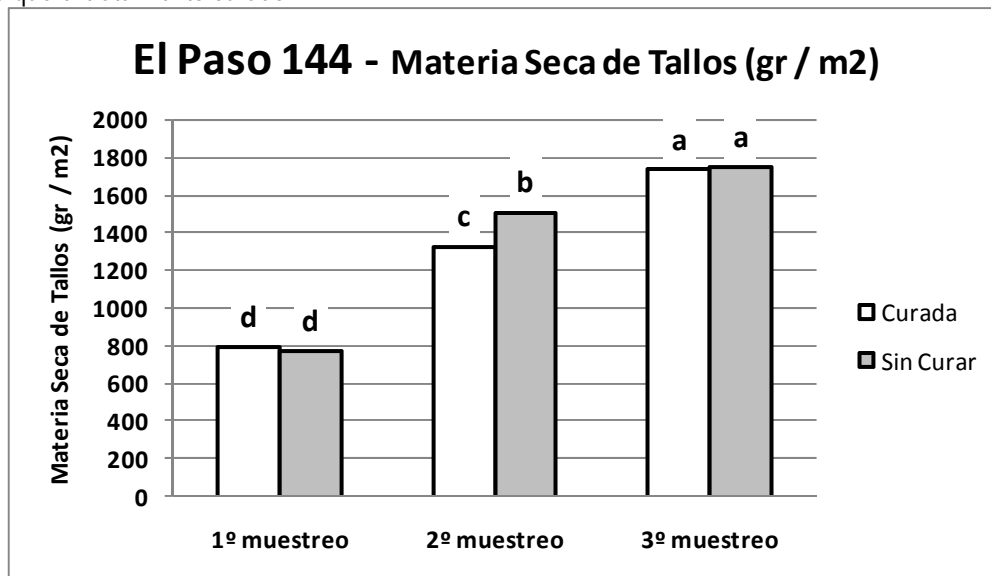


Grafico 2. Evolución del Peso de la Materia Seca de Tallos en gramos / m2 a lo largo de 63 días. Datos promedio por muestreo para El Paso 144. Semilla "Curada" y "Sin Curar" con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

La Gráfica 3 muestra la evolución del Peso del Sistema Radicular, se observa que hubo diferencia significativa entre el primer muestreo y el segundo y tercero, explicado por el normal desarrollo del sistema radicular. Cuando estudiamos la incidencia del gorgojo acuático, dentro de cada muestreo, se observa que no existe diferencia significativa entre la semilla curada y sin curar, observándose una pequeña tendencia a tener un mayor valor de peso las raíces de las semillas no tratadas en la segundo y tercer muestreo.

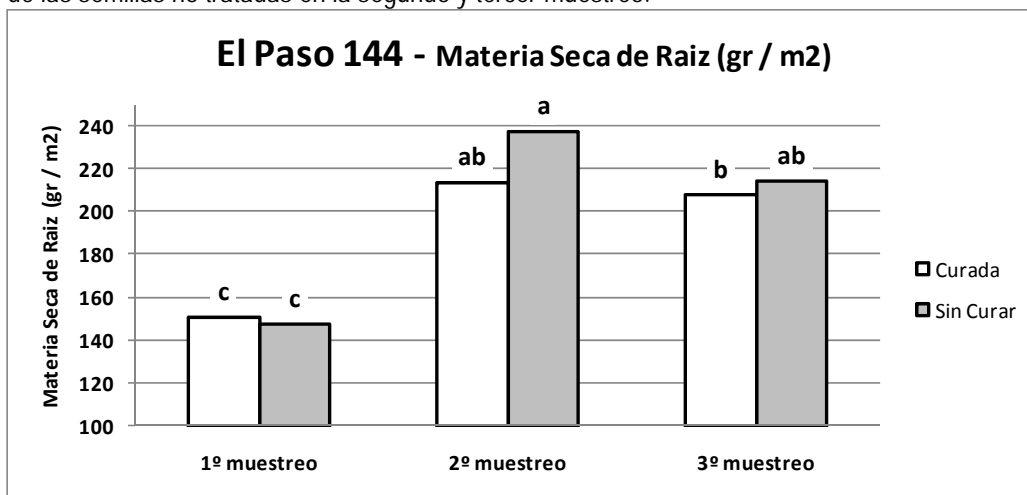


Grafico 3. Evolución del Peso de la Materia Seca de Raíz en gramos / m2 a lo largo de 63 días. Datos promedio por muestreo para El Paso 144. Semilla "Curada" y "Sin Curar" con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

Si bien el análisis de varianza (Cuadro 4) no mostró diferencia significativa para la interacción Semilla Curada x Fertilización nitrogenada, cuando se estudió en profundidad el segundo y tercer muestreo (Gráficos 4 y 5), mediante una prueba de separación de medias por el Test de Fisher al 5%, se observó más en detalle una tendencia de mayor peso del sistema radicular de las plantas provenientes de semillas no tratadas.

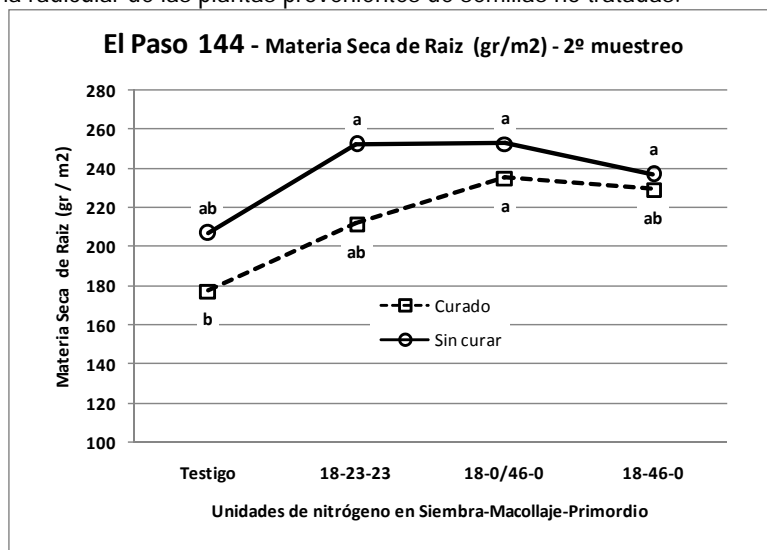


Grafico 4. Peso de la Materia Seca de Raíz en gramos / m2 y Dosis de Nitrógeno para El Paso 144 en el segundo muestreo. Datos promedio por tratamiento para El Paso 144. Semilla "Curada" y "Sin Curar" con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

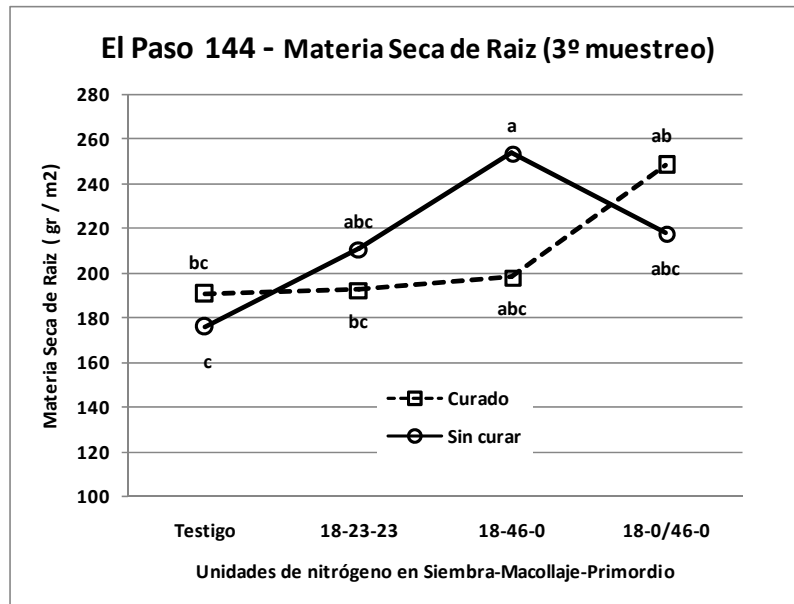


Grafico 5. Peso de la Materia Seca de Raiz en gramos / m² y Dosis de Nitrógeno para El Paso 144 en el tercer muestreo. Datos promedio por tratamiento para El Paso 144. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El Cuadro N° 5, muestra el análisis de varianza para rendimiento, del cultivar El Paso 144. El rendimiento promedio del ensayo fue de 9.842 kg seco y limpio / ha, con un coeficiente de variación de 16%, No se encontró diferencias significativas al Tratamiento de Semilla con Imidacloprid para el control de gorgojo acuático, Ni a las Dosis y Momentos de aplicación de Nitrógeno.

Cuadro 5. Análisis de varianza para rendimiento en granos del cultivar El Paso 144.

El Paso 144	Rendimiento
Analisis de varianza	kg Seco y Limpio / ha
Fuente de variación	Pr > F
Fertilización Nitrogenada	NS
Tratamiento de semilla	NS
Muest. X Ferti N. x Trat Sem.	NS
CV (%)	16
Media	9842

Sig = diferencia significativa, NS = diferencia no significativa

El Grafico 6 muestra el rendimiento en granos para el cultivar El Paso 144 con semilla tratada y sin tratar con imidacloprid, no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, si bien la semilla tratada rindió 821 kg / ha más.

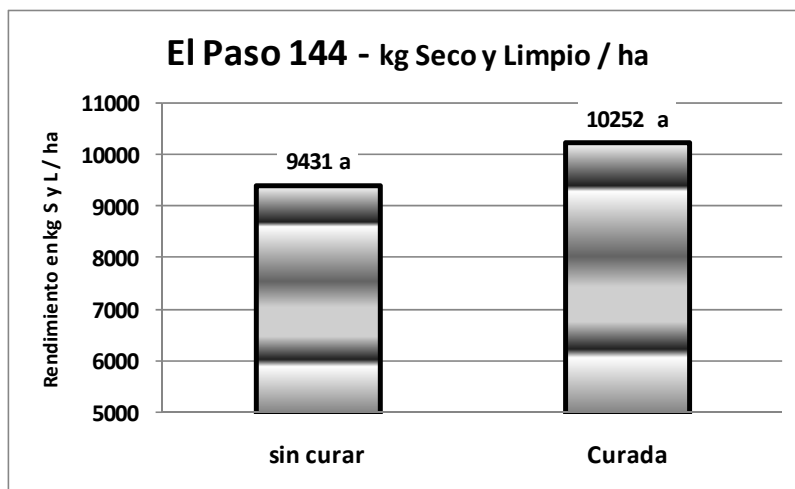


Grafico 6. Rendimiento en granos en kg Seco y Limpio / ha. Datos promedio por tratamiento para El Paso 144. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El análisis de varianza para el rendimiento en granos, indico que no existe diferencia significativa entre los tratamientos de Nitrógeno, realizando una prueba de separación de medias, para identificar en detalle el comportamiento de las distintas dosis de nitrógeno se aplico el Test de Fisher al 5%, el Grafico 5 muestra que el tratamiento Testigo Sin Nitrógeno tiene diferencia significativa solamente con el tratamiento que aplicó 18 unidades a la siembra y 46 unidades al macollaje.

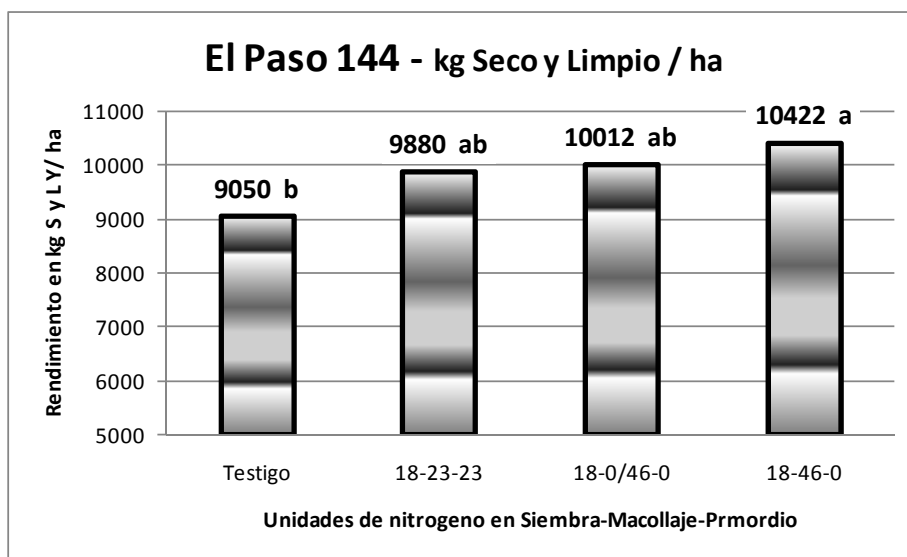


Grafico 7. Rendimiento en kg seco y limpio / ha para las dosis de nitrógeno estudiadas. Datos promedio por tratamiento de nitrógeno para El Paso 144. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el test de Fisher al 5%.

Resumen para El Paso 144

- Número de Pupas+Larvas / muestra muy bajo
- No se encontró diferencias significativas entre Nro de Pupas + Larvas para los Tratamientos de Semilla Curada con Imidacloprid y Sin curar.
- No se encontró diferencia significativa para el Peso de Tallo y Raíz entre semilla Curada y Sin Curar.
- Existe una tendencia a que en los dos últimos muestreos el Peso de Tallo y Raíz de la semilla Sin Curar pese más que la Curada.
- No se observó diferencias significativas para rendimiento en granos secos y limpios entre semilla Curada y Sin Curar.
- No se observó diferencias significativas para rendimiento en granos entre los Tratamientos de Nitrógeno estudiados.

Estudios para el cultivar INIA Olimar.

El Cuadro 6 muestra los resultados del análisis conjunto para los tres momentos de muestreo, para los factores: Número de Pupas + Larvas por muestra y Pesos de Materia Seca de Tallos y Raíz expresada en gr/ m², para el cultivar INIA Olimar.

Cuadro 6. Análisis conjunto para los tres momento de muestreos, para los factores: N° de Pupas + Larvas y Peso de la Materia Seca de Tallo y Raíz / m², para INIA Olimar.

INIA Olimar	Pupas + Larvas	Peso M.S de	Peso M.S. de
Analisis conjunto	por muestra	Tallos gr / m ²	Raiz gr / m ²
Fuente de variación	Pr > F	Pr > F	Pr > F
Momentos de Muestreo	Sig.	Muy Sig.	Muy Sig.
Fertilización Nitrogenada	NS	NS	NS
Tratamiento de semilla	NS	NS	Sig
Muestreo x Fert. Nitro	NS	NS	NS
Muestreo x Trat. Sem.	NS	NS	NS
Fert. N. x Trat. Sem.	NS	NS	NS
Muest. X Ferti N. x Trat Sem.	NS	NS	NS
CV (%)	33,2	26	30,3
Media	0,18	1255	179

Sig = diferencia significativa, NS = diferencia no significativa

El Cuadro 6 muestra que se encontró diferencias Significativas entre los momentos de muestreos para el Nro. de Pupas + Larvas por muestra y Muy Significativas para los Pesos de M.S. de Tallos y Raíz / m². No se encontró diferencia significativa para la Fertilización Nitrogenada en el caso del Nro. de Pupas + Larvas por muestreo y Peso de Tallos y Raíz.

Para el parámetro semilla tratada, se destaca que se encontró diferencia significativa solamente para el Peso de Raíz / m².

No se encontraron diferencias significativas para las interacciones Muestreo x Fertilización Nitrogenada, Momento de Muestreo x Tratamiento de semilla, Fertilización Nitro. x Tratamiento de semilla y la interacción y triple.

También en el cultivar INIA Olimar la población de Larvas y Pupas fue muy pequeña.

El Grafico N° 8 presenta la evolución del número de Pupas + Larvas por muestra según el Momento de Muestreo para el cultivar INIA Olimar. Se observa que también para este cultivar el pico de máxima población se da a los 18 días después de la inundación, después disminuye. Esta población inicial de Larvas + Pupas en el primer muestreo, se diferencia significativamente de los otros dos muestreos realizados (2° y 3° muestreo). Comparando la población de Larvas + Pupas de las semillas Curadas y Sin Curar dentro de cada muestreo, se observa que si bien existe un mayor número de Larvas y Pupas en la semilla Sin Curar, esta diferencia no fue significativa. Tampoco para los siguientes muestreos se observó diferencias significativas entre las semillas tratadas y no tratadas.

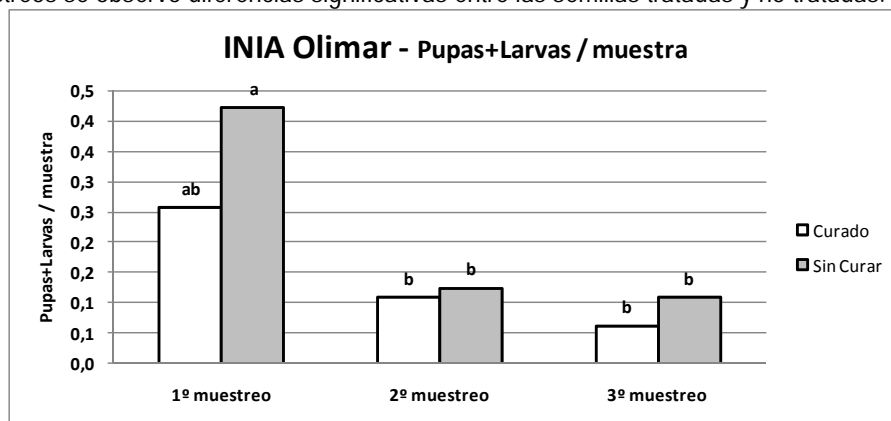


Grafico 8. Evolución del número de Pupas + Larvas por muestra a lo largo de 63 días. Datos promedio por muestreo para INIA Olimar. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El Grafico 8 muestra la evolución del Peso de los tallos según los Momentos de Muestreos. Al igual que en el cultivar El Paso 144 se observa que hubo diferencia significativa entre los momentos de muestreo. No se encontró diferencia entre la semilla curada y sin curar para ninguno de los momentos de muestreos.

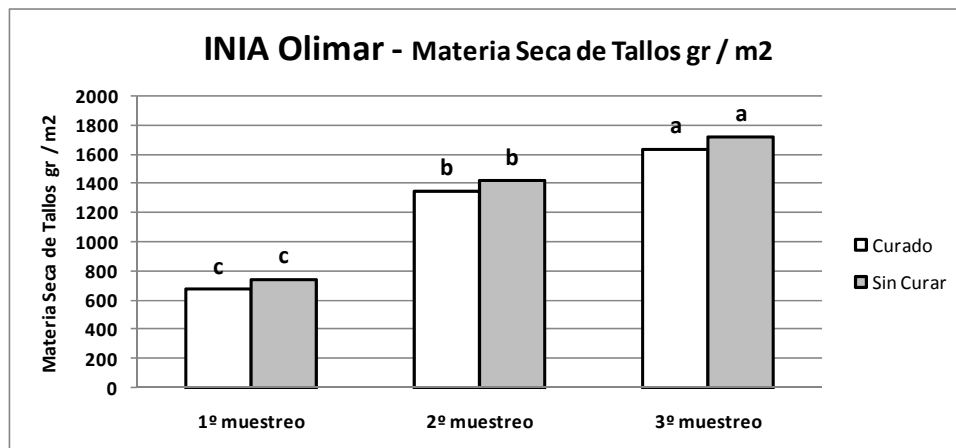


Grafico 9. Evolución del Peso de la Materia Seca de Tallos en gramos / m² a lo largo de 63 días. Datos promedio por muestreo para INIA Olimar. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el test de Fisher al 5%.

La Gráfica 10 muestra la evolución del Peso del Sistema Radicular, se observa que hubo diferencia significativa entre el primer muestreo y el segundo y tercero. Para el 1º y 3º muestreo no existe diferencia significativa entre la semilla Curada y Sin Curar, sin embargo de forma similar a lo que paso para el cultivar el Paso 144, para el 2º muestreo el Peso de la Materia Seca de Raíz es mayor significativamente para el tratamiento Sin Curar.

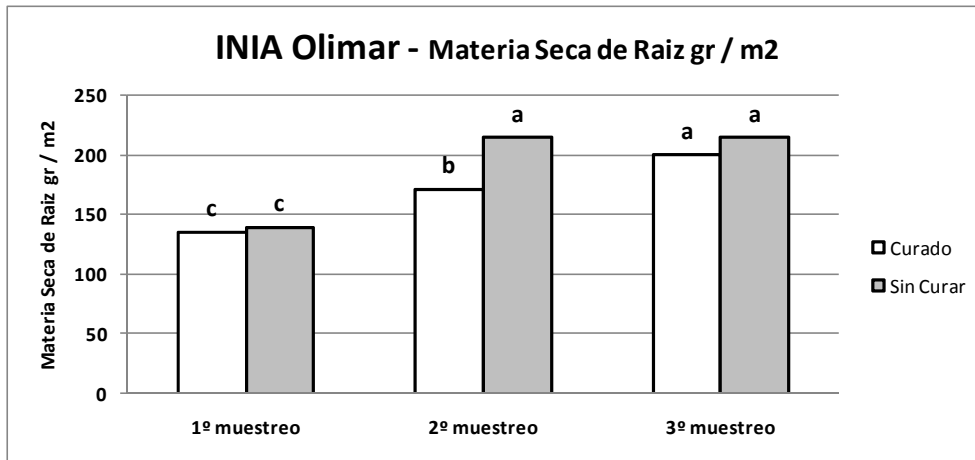


Grafico 10. Evolución del Peso de la Materia Seca de Raíz en gramos / m² a lo largo de 63 días. Datos promedio por muestreo para INIA Olimar. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el test de Fisher al 5%.

Para estudiar en detalle que es lo que sucede con los tratamientos de nitrógeno en interacción con los tratamientos de semilla, (Curada y Sin Curar), se estudió la separación de medias por medio del Test de Fisher al 5% para la interacción Semilla Tratada x Fertilización Nitrogenada en el segundo y tercer muestreo (Gráficos 11 y 12), se observó, (similar a lo ocurrido en el cultivar El Paso 144), que hay un mayor peso del sistema radicular de las plantas provenientes de semillas Sin Curar para los tratamientos de fertilización nitrogenada 18-0/46-0 y 18-46-0, con respecto a los mismos tratamientos de Nitrógeno con semilla Curada, en el segundo muestreo. En el tercer muestreo existe diferencia significativa entre el Tratamiento 18-46-0 y el Testigo con semilla Sin Curar, para el resto de los tratamientos se observa una tendencia a mayor Peso de Raíz para los tratamientos de Nitrógeno con semilla Sin Curar.

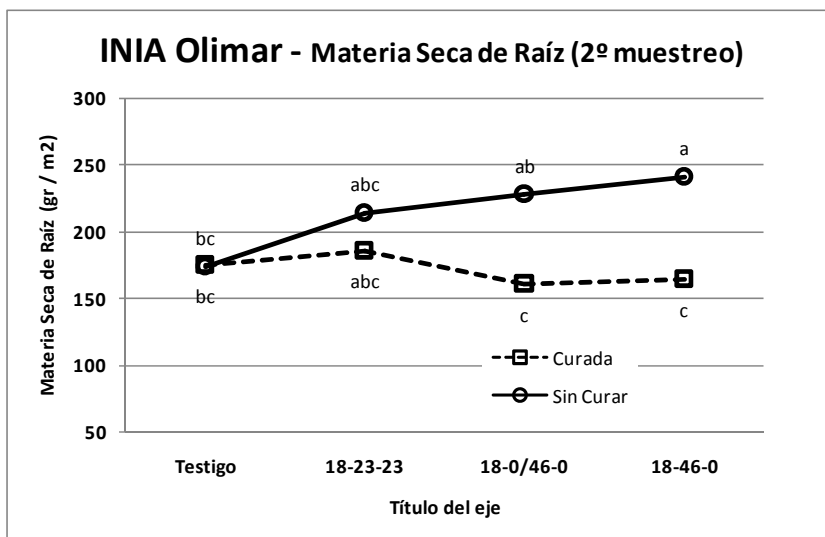


Grafico 11. Peso de la Materia Seca de Raíz en gramos / m2 y Dosis de Nitrógeno en el segundo muestreo. Datos promedio por tratamiento para INIA Olimar. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

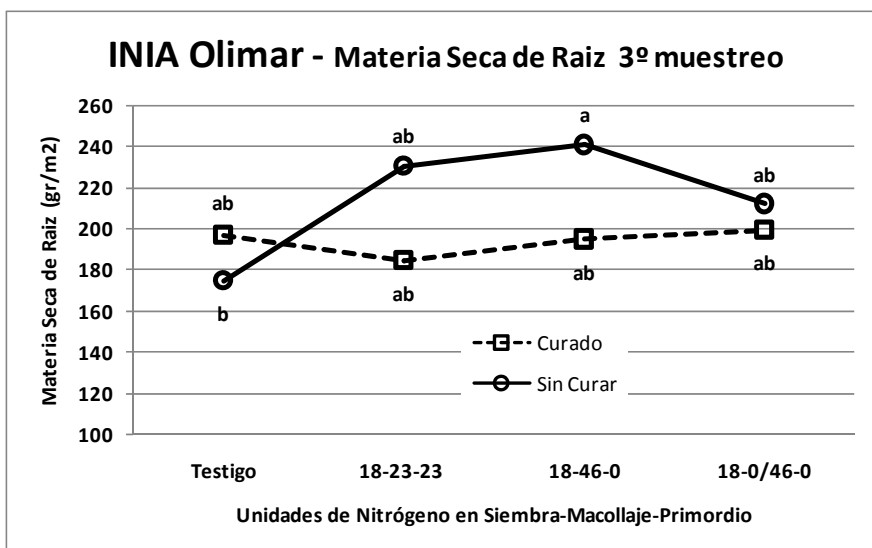


Grafico 12. Peso de la Materia Seca de Raíz en gramos de M. S. / m2 y Dosis de Nitrógeno en el tercer muestreo. Datos promedio por tratamiento para INIA Olimar. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El Cuadro N° 7, muestra el análisis de varianza para rendimiento en granos del cultivar INIA Olimar. El rendimiento promedio del ensayo fue de 9.763 kg seco y limpio / ha, con un coeficiente de variación de 7,9%, No se encontró diferencias significativas entre los tratamientos de Cura de semilla para el control de gorgojo acuático. Se encontró diferencias significativas para las distintas Dosis y Momentos de aplicación de Nitrógeno.

Cuadro 7. Análisis de varianza para rendimiento en granos del cultivar INIA Olimar.

INIA Olimar Análisis de varianza	Rendimiento kg Seco y Limpio / ha
Fuente de variación	Pr > F
Fertilización Nitrogenada	Sig
Tratamiento de semilla	NS
Muest. X Ferti N. x Trat Sem.	NS
CV (%)	7,9
Media	9763

Sig = diferencia significativa, NS = diferencia no significativa

El Grafico 13 muestra la separación de medias por el Test de Fisher al 5%, se observa que no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos de semilla Sin Curar y Curada con Imidacloprid.

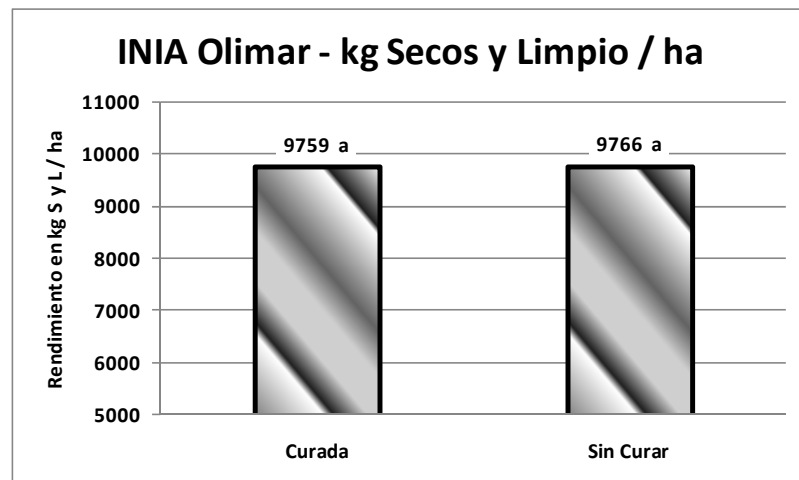


Grafico 13. Rendimiento en granos kg Seco y Limpio / ha. Datos promedio por tratamiento para INIA Olimar. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El análisis de varianza del Cuadro 7 mostró que existen diferencias significativas para los tratamientos de nitrógeno, y el gráfico 14 muestra la separación de medias por el Test de Fisher al 5%

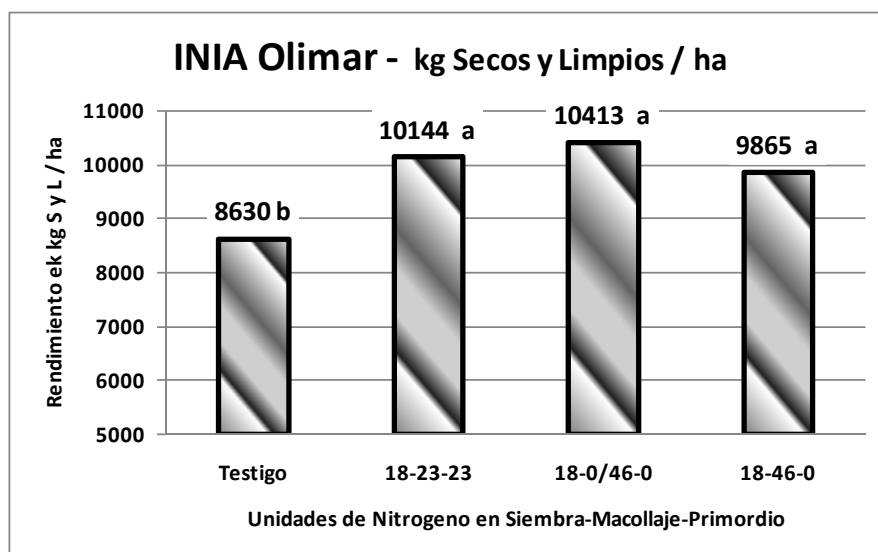


Grafico 14. Rendimiento en granos en kg Seco y Limpio / ha para las Dosis de Nitrógeno estudiadas. Datos promedio por tratamiento de nitrógeno para INIA Olimar. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el test de Fisher al 5%.

La diferencia significativa se da entre el tratamiento Testigo sin aplicación de nitrógeno y los tres tratamientos con las mismas unidades pero diferente momento de aplicación, la diferencia es entre 25 y 30 bolsas a favor de la fertilización nitrogenada.

Resumen para INIA Olimar

- Número de Pupas + Larvas / muestra muy bajo.
- **No se encontró diferencias significativas** entre el Número de Pupas + Larvas por muestreo para los Tratamientos de Semilla Curada con Imidacloprid y Sin curar.
- **No se encontró diferencia significativa** para el Peso de Tallo entre semilla Curada y Sin Curar.
- **Se encontró diferencia significativa** para el Peso de Raíz entre semilla Curada y Sin Curar en el segundo muestreo.
- Existe una tendencia a que en los dos últimos muestreos el Peso de Tallo y Raíz de la semilla Sin Curar pese más que la Curada.
- **No se observó diferencias significativas para rendimiento** en grano entre semilla Curada y Sin Curar.
- **Se observó diferencias significativas para rendimiento** en granos entre los **Tratamientos de Nitrógeno** estudiados.

Estudios para el cultivar INIA Tacuarí.

El Cuadro 8 muestra los resultados del análisis conjunto entre Momento de Muestreos para los factores: Número de Pupas + Larvas por muestra y Peso de Materia Seca de Tallos y Raíz expresado en gr / m², para el cultivar INIA Tacuarí.

Cuadro 8. Análisis conjunto entre Momento de Muestreo para los factores: Número de Pupas + Larvas por muestra y Peso de Materia Seca de Tallo y Raíz / m², para INIA Tacuarí.

INIA Tacuarí	Pupas + Larvas	Peso M.S. de	Peso M.S. de
Analisis conjunto	por muestra	Tallos gr/ m ²	Raíz gr / m ²
Fuente de variación	Pr > F	Pr > F	Pr > F
Momento de Muestreo	Sig.	Muy Sig.	Muy Sig.
Fertilización Nitrogenada	NS	NS	NS
Tratamiento de semilla	Sig.	NS	NS
Muestreo x Fert. Nitro	NS	NS	NS
Muestreo x Trat. Sem.	Sig.	NS	NS
Fert. N. x Trat. Sem.	NS	NS	NS
Muest. X Ferti N. x Trat Sem.	NS	NS	NS
CV (%)	27,6	26,7	23,1
Media	0,18	1205	216

Sig = diferencia significativa, NS = diferencia no significativa

El Cuadro 8 muestra que se encontró diferencias Significativas entre los Momentos de Muestreo para el Número de Pupas + Larvas por muestra y Muy Significativas para el Peso de M.S. de Tallos y Raíz expresado en gr / m².

No se encontró diferencia significativa para la Fertilización Nitrogenada en ninguno de los caso (Número de Pupas + Larvas / muestreo y Peso de Tallos y Raíz).

Para el parámetro semilla tratada, se destaca que se encontró diferencia significativa solamente para el Número de Pupas + Larvas / muestra.

La única interacción que fue significativa fue el Momento de Muestreo por Tratamiento de Semilla para el Número de Pupas + Larvas / muestra.

También en el cultivar INIA Tacuarí la población de Larvas y pupas fue muy pequeña.

El Grafico N° 15 presenta la evolución del número de Pupas + Larvas por muestra según el Momento de Muestreo para el cultivar INIA Tacuarí. Se observa que para este cultivar el pico de máxima población se da en el primer y segundo muestreo, después disminuye. La población de Larvas + Pupas en el tratamiento de semilla Sin Curar en el primer y segundo muestreo se diferencian significativamente del tratamiento de semilla curada. La evolución de la población de Pupas + Larvas en el tratamiento de semilla Curada fue muy pequeño y no modificó su población en los tres muestreos.

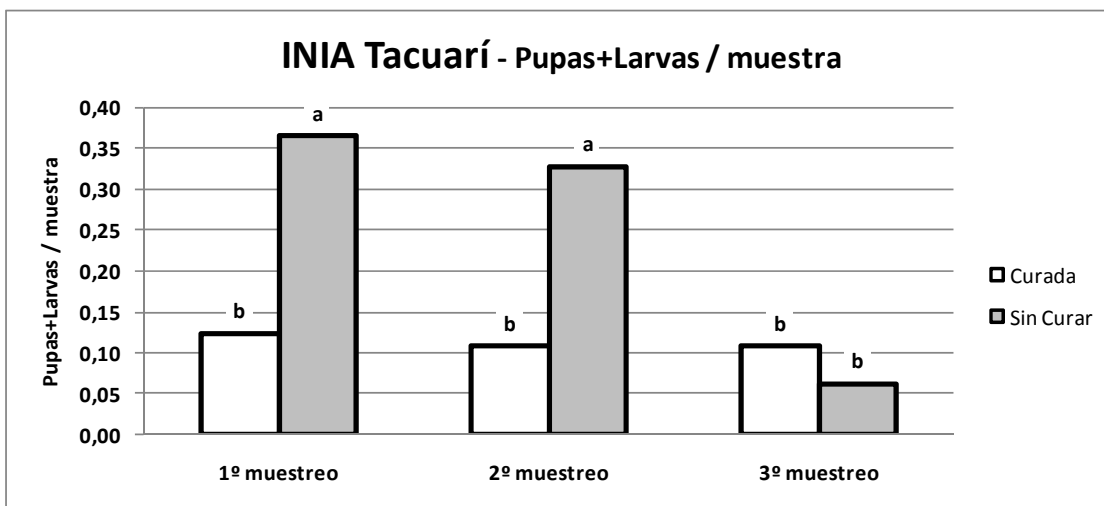


Grafico 15. Evolución del número de Pupas + Larvas por muestra a lo largo de 63 días. Datos promedio por muestreo para INIA Tacuarí. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El Grafico 16 muestra la evolución del Peso de los Tallos según los Momentos de Muestreos. Al igual que en los cultivares El Paso 144 e INIA Olimar, se observa que hubo diferencia significativa entre los momentos de muestreo. No se encontró diferencia entre la semilla Curada y Sin Curar para ninguno de los momentos de muestreos.

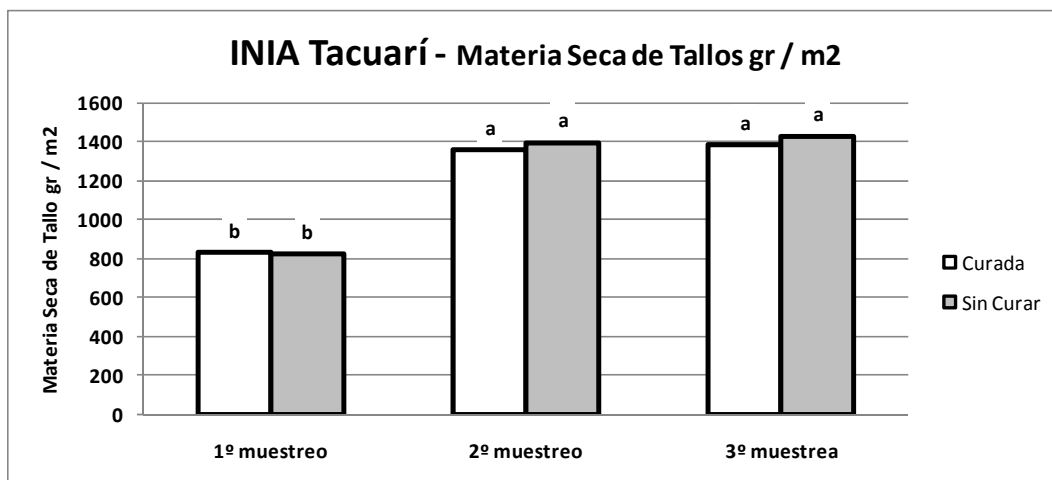


Grafico 16. Evolución del Peso de la Materia Seca de Tallos en gramos / m2 a lo largo de 63 días. Datos promedio por muestreo para INIA Tacuarí. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el test de Fisher al 5%.

La Gráfica 17 muestra la evolución del Peso del Sistema Radicular, se observa que hubo diferencia significativa entre el primer muestreo y el segundo y tercero, a su vez no se observó diferencia significativa entre el 2º y 3º muestreo. En ninguno de los muestreos se observa diferencia significativa entre semilla Curada y Sin Curar.

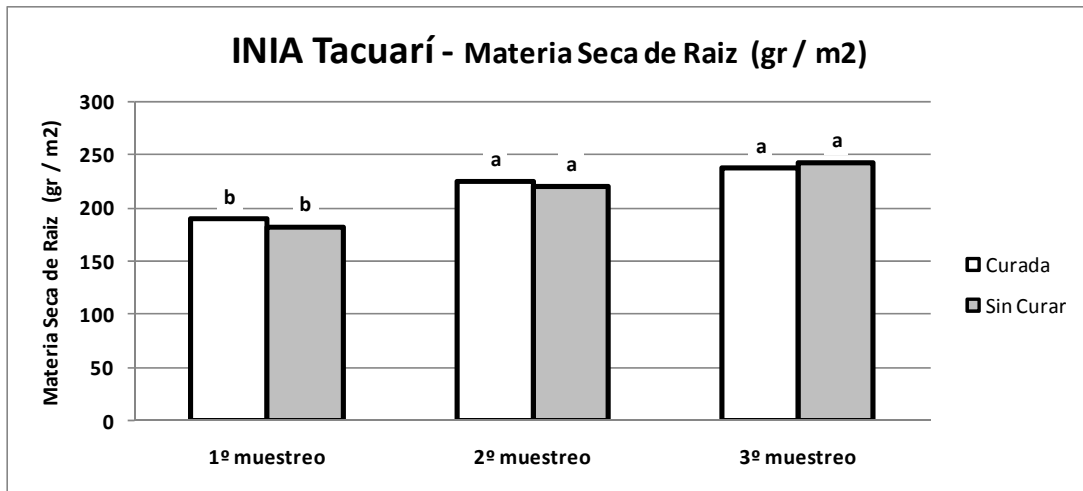


Grafico 17. Evolución del Peso de la Materia Seca de Raíz en gramos / m2 a lo largo de 63 días. Datos promedio por muestreo para INIA Tacuarí. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

Quando se estudió la interacción Tratamiento de Semilla x Fertilización Nitrogenada en el tercer muestreo (Gráficos 18), se observó un comportamiento similar a lo ocurrido en los cultivares El Paso 144 e INIA Olimar, que existe una tendencia a que los valores de Peso de Materia Seca de Raíz de las plantas provenientes de semillas Sin Curar tienen mayor peso que las Curadas, para los tratamientos de fertilización nitrogenada Testigo, 18-23-23 y 18-0/46-0.

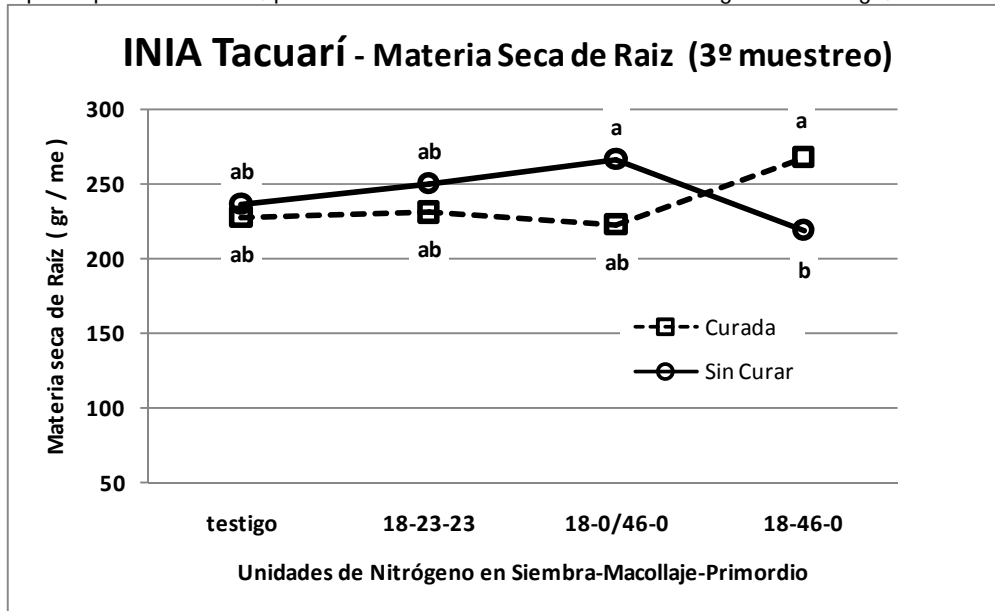


Grafico 18. Peso de la Materia Seca de Raíz en gramos / m2 y Dosis de Nitrógeno. Datos promedio por tratamiento para INIA Tacuarí. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El Cuadro N° 9, muestra el análisis de varianza para rendimiento en granos, del cultivar INIA Tacuarí. El rendimiento promedio del ensayo fue de 8.576 kg Seco y Limpio / ha, con un coeficiente de variación de 5,6%, Se encontró

diferencias Significativas al tratamiento de semilla para el control de gorgojo acuático. Se encontró diferencia Muy Significativas para los distintos tratamientos de nitrógeno.

Cuadro 9. Análisis de varianza para rendimiento en granos del cultivar INIA Tacuarí.

INIA Tacuarí	Rendimiento
Analisis de varianza	kg Seco y Limpio / ha
Fuente de variación	Pr > F
Fertilización Nitrogenada	Muy Sig.
Tratamiento de semilla	Sig
Muest. X Ferti N. x Trat Sem.	NS
CV (%)	5,6
Media	8576

Sig = diferencia significativa, NS = diferencia no significativa

La separación de medias por el Test de Fisher al 5% muestra que se encontró diferencias significativas entre los tratamientos de semilla Sin Curar y Curada con Imidacloprid, 13 bolsas a favor de la semilla Curada.

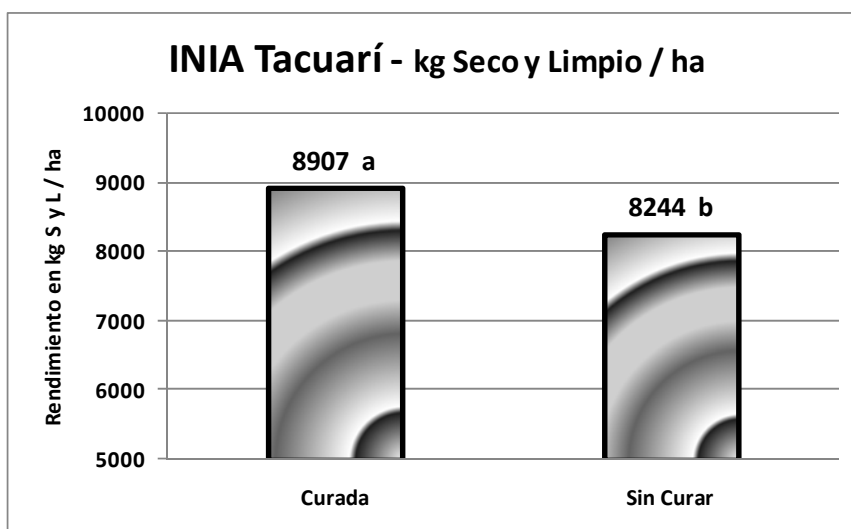


Gráfico 19. Rendimiento en granos en kg seco y limpio / ha. Datos promedio por tratamiento para INIA Tacuarí. Semilla “Curada” y “Sin Curar” con Imidacloprid. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El análisis de varianza del Cuadro 9 mostró que existen diferencias muy significativas para los tratamientos de nitrógeno, y el gráfico 20 muestra la separación de medias por el Test de Fisher al 5%. La diferencia significativa mas marcada se da entre el Testigo sin aplicación y el Tratamiento de Nitrógeno de 18-46-0, 36.7 bolsas de diferencia a favor del tratamiento de nitrógeno.

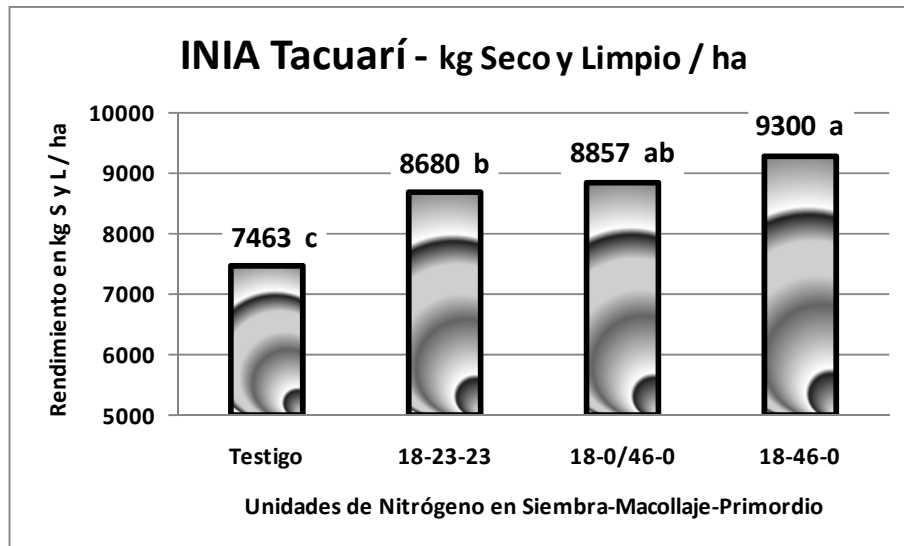


Grafico 20. Rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para las Dosis de Nitrógeno estudiadas. Datos promedio por tratamiento de nitrógeno para INIA Tacuarí. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

Cuando hacemos la separación de medias para la interacción Tratamientos de Semilla x Tratamiento de Nitrógeno, (Gráfico N° 21.) vemos que el único tratamiento de nitrógeno con Semilla Curada que se diferencia significativamente de los tratamientos con nitrógeno de la semilla Sin Curar es el 18-46-0, el resto de los tratamientos de nitrógeno con semilla Curada no se diferencian significativamente de los tratamientos de semilla Sin Curar.

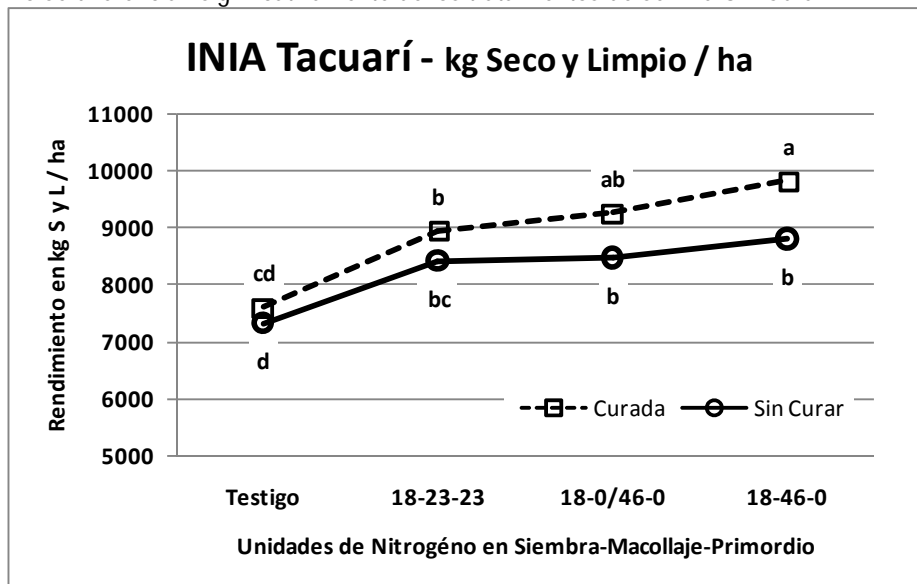


Grafico 21. Rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para las dosis de nitrógeno estudiadas. Datos promedio por tratamiento de nitrógeno para INIA Tacuarí. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

Resumen para INIA Tacuarí

- Número de Pupas + Larvas / muestra muy bajo.
- Se encontró **diferencias significativas** entre Nro de Pupas + Larvas para los Tratamientos de Semilla Curada con Imidacloprid y Sin Curar.
- **No se encontró diferencia significativa** para el Peso de Tallo y Raíz entre semilla Curada y Sin Curar.
- Existe una tendencia a que en los Peso de Raíz de la semilla Sin Curar pese más que la Curada.
- Se observó **diferencias significativas** en **rendimiento del grano** entre semilla Curada y Sin Curar.
- Se observó **diferencias significativas** para rendimiento en granos entre los **Tratamientos de Nitrógeno** estudiados.

Resumen General de la Zafra

El número de Pupas + Larvas / muestra para esta zafra fue muy baja, debemos tener en cuenta que los ensayos se vienen realizando sobre una sucesión de cultivos y laboreos de verano (laboreo de verano, raigrás, arroz, raigrás, laboreo de verano, arroz) que deben de estar incidiendo en el ciclo biológico de la Bichera.

El Cuadro 10 muestra el grado de significación que toman los tratamientos de semilla Curada o Sin Curar con los factores estudiados para los tres cultivares.

Se observa que el tratamiento de semilla no tuvo incidencia significativa para el Número de Pupas + Larvas en los cultivares El Paso 144 e INIA Olimar, fue significativa la incidencia del tratamiento con Imidacloprid para el cultivar INIA Tacuarí

Para el factor Peso de Materia Seca de Tallos / m², el tratamiento de la semilla no fue significativo para ninguno de los cultivares.

Para el Peso de Materia Seca de Raíz / m², el tratamiento de semilla fue significativo solamente para INIA Olimar.

Es importante resaltar que se observó una tendencia a que los valores de los tratamientos de nitrógeno provenientes de semilla no Curada para el 2º y 3º muestreo, obtuvieran mayor valor que los provenientes de la semilla Curada, este mismo resultado se observó la zafra pasada y en algunos cultivares en la anterior. Este resultado podría estar indicando la incidencia del insecticida sobre la micro-fauna y micro-flora desactivando la mineralización por algún lapso de tiempo, para luego retomarla y actuar sobre un volumen mayor de residuos fácilmente metabolizables que darán un mayor aporte de nutrientes, esto podría ser una ayuda extra para los cultivares que responden a la aplicación de nitrógeno.

Para el factor Rendimiento en granos, los tratamientos de semilla No fueron significativos para los cultivares El Paso 144 e INIA Olimar, y fue significativo para el cultivar INIA Tacuarí.

Para la respuesta a la aplicación de nitrógeno no hubo diferencia significativa entre los tratamientos de semilla nitrógeno para los distintos tratamientos de nitrógeno para el cultivar El Paso 144 y fue significativa la diferencia entre la semilla Curada y Sin Curar entre algunos tratamientos de nitrógeno para los cultivares INIA Olimar e INIA Tacuarí.

Cuadro 10. Resumen: Grado de significación entre los tratamientos de semilla (Curado con Imidacloprid y Sin curar) con los factores estudiados, para los tres cultivares

Factores	Tratamiento de Semilla Curada y Sin Curar		
	El Paso 144	INIA Olimar	INIA Tacuarí
Nº Larvas + Pupas / muestra	NS	NS	Sig.
Peso de M. S. de Tallos/ m2	NS	NS	NS
Peso de M.S. de Raíz/ m2	NS	Sig.	NS
Peso M.S. de Raíz / m2 - 3º muestreo	Tendencia (*)	Tendencia (*)	Tendencia (*)
Rendimiento en granos S y L / ha	NS	NS	Sig.
Tratamientos de Nitrógeno	NS	Sig.	Sig.

(*) Tendencia a que los valores de los tratamientos de nitrógeno provenientes de semilla Sin Curar tengan mayor valor que los provenientes de semilla Curada.

Resumen de las 4 zafas estudiadas

El Cuadro 11 muestra que con una media para rendimiento de 9.336 kg S y L / ha, se encontraron diferencias muy significativas entre Zafas, Cultivares, Tratamiento de Semilla y Tratamiento de Nitrógeno. También las interacciones Zafra x Cultivar y Cultivar x Tratamiento de Semilla dieron diferencias significativas.

Cuadro 11. Análisis Conjunto de las 4 zafas para rendimiento en granos (kg Seco y Limpio / ha). Se presenta el grado de significación para la Pr > F para los factores estudiados

Gorgojo Acuático	
Análisis Conjunto 4 zafas	
Fuente de variación	Pr > F
Zafra	Muy Sig.
Cultivar	Muy Sig.
Tratamiento de semilla	Muy Sig.
Tratamiento se Nitrógeno	Muy Sig.
Zafra x Cultivar	Muy Sig.
Zafra x Tratamiento de Semilla	NS
Zafra x Tratamiento de Nitrógeno	NS
Cultivar x Tratamiento de semilla	Sig
Cultivar x Tratamiento de Nitrógeno	NS
Zafra x Cultivar x Trat. de semilla	NS
Zafra x Cultivar x Trat. de Nitro.	NS
Zafra x Trata. De Semilla x Trat. de N.	NS
Zafra x Cultivar x Trat. Semilla x Trat. Nitro.	NS
CV (%)	7,7
Media	9.336

El Grafico 22 muestra que para la zafra 2005/06 la incidencia del Gorgojo Acuático muestra diferencia significativa para los tratamientos de semilla Curada sobre la Sin Curar, para el Cultivar El Paso 144. El tratamiento de fertilización nitrogenada 18-23-23, recupera el rendimiento sobre el Testigo sin fertilizar pero no alcanza el rendimiento al que llega el tratamiento 18-46-0 de semilla Curada.

Para el cultivar INIA Olimar, si bien el rendimiento del tratamiento de nitrógeno 18-23-23, con semilla Sin Curar, es menor que el rendimiento del tratamiento 18-46-0 de semilla Curada, la diferencia no fue significativa. Para el cultivar INIA Tacuarí la situación es similar, con los tratamientos 18-46-0 de semilla Sin Curar y el tratamiento 18-23-23 de semilla Curada.

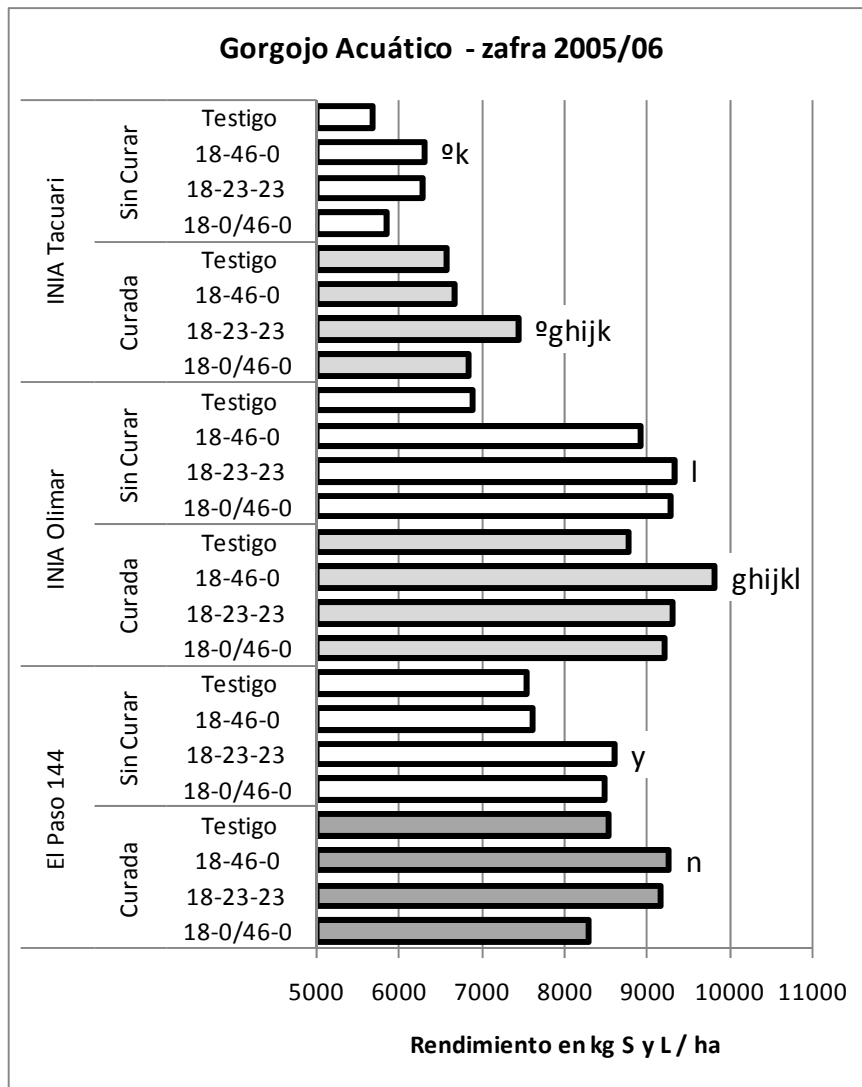


Grafico 22. Zafra 05/06, rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para los tres cultivares y Dosis de Nitrógeno estudiadas. Datos promedio por tratamiento de nitrógeno para cada cultivar. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

° = El signo de grado (°) actúa como separador en el abecedario, indica que luego del signo (°) se comienza de nuevo con las letras de la "a" a la "z" para demarcar las diferencias entre tratamiento.

El Grafico 23 muestra que para la zafra 2006/07 la incidencia del Gorgojo Acuático No mostró diferencia significativa para los tratamientos de semilla Curada sobre la Sin Curar para el Cultivar El Paso 144, el tratamiento de fertilización nitrogenada 18-23-23 de semilla Sin Curar recupera el rendimiento sobre el Testigo sin fertilizar y no difiere significativamente del tratamiento de nitrógeno 18-23-23 con semilla Curada.

Para el cultivar INIA Olimar, si bien el rendimiento del tratamiento de nitrógeno 18-23-23, con semilla Curar, tiene mayor rendimiento que el tratamiento 18-0/46-0 de semilla Sin Curada, la diferencia no alcanzó a ser significativa. Para el cultivar INIA Tacuarí el tratamiento de nitrógeno 18-23-23 del tratamiento de semilla Sin Curada recupera el rendimiento del testigo sin fertilizar llegando a un rendimiento que no difiere significativamente del tratamiento de nitrógeno 18-23-23 con semilla Curada.

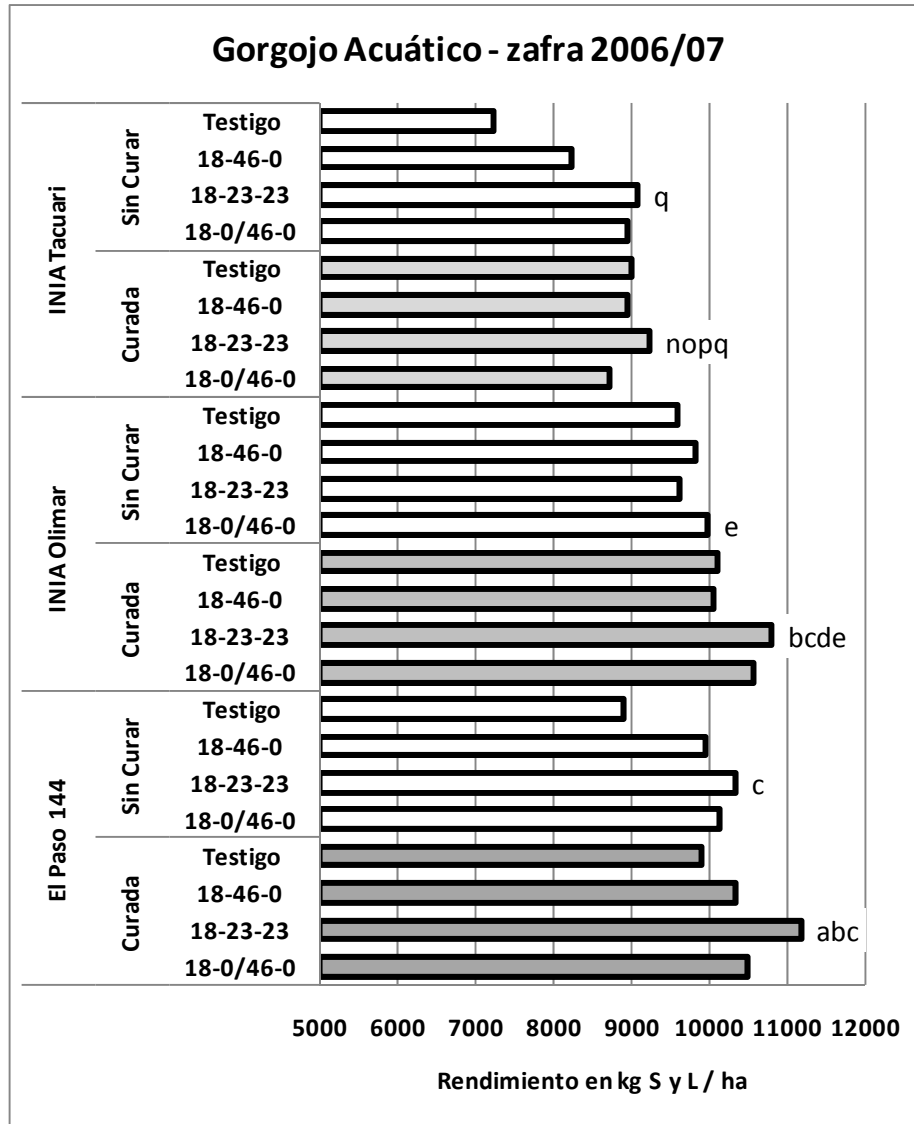


Grafico 23. Zafra 06/07, rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para los tres cultivares y Dosis de Nitrógeno estudiadas. Datos promedio por tratamiento de nitrógeno para cada cultivar. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

El Grafico 24 muestra que para la zafra 2007/08 que no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos de nitrógeno 18-46-0 u 18-0/46-0 de los tratamientos de semilla Cuada y Sin Curar respectivamente para el cultivar El Paso 144.

Tampoco se encontró diferencia significativa para los cultivares INIA Olimar e INIA Tacuarí entre los tratamientos de nitrógeno con sin semilla Curada.

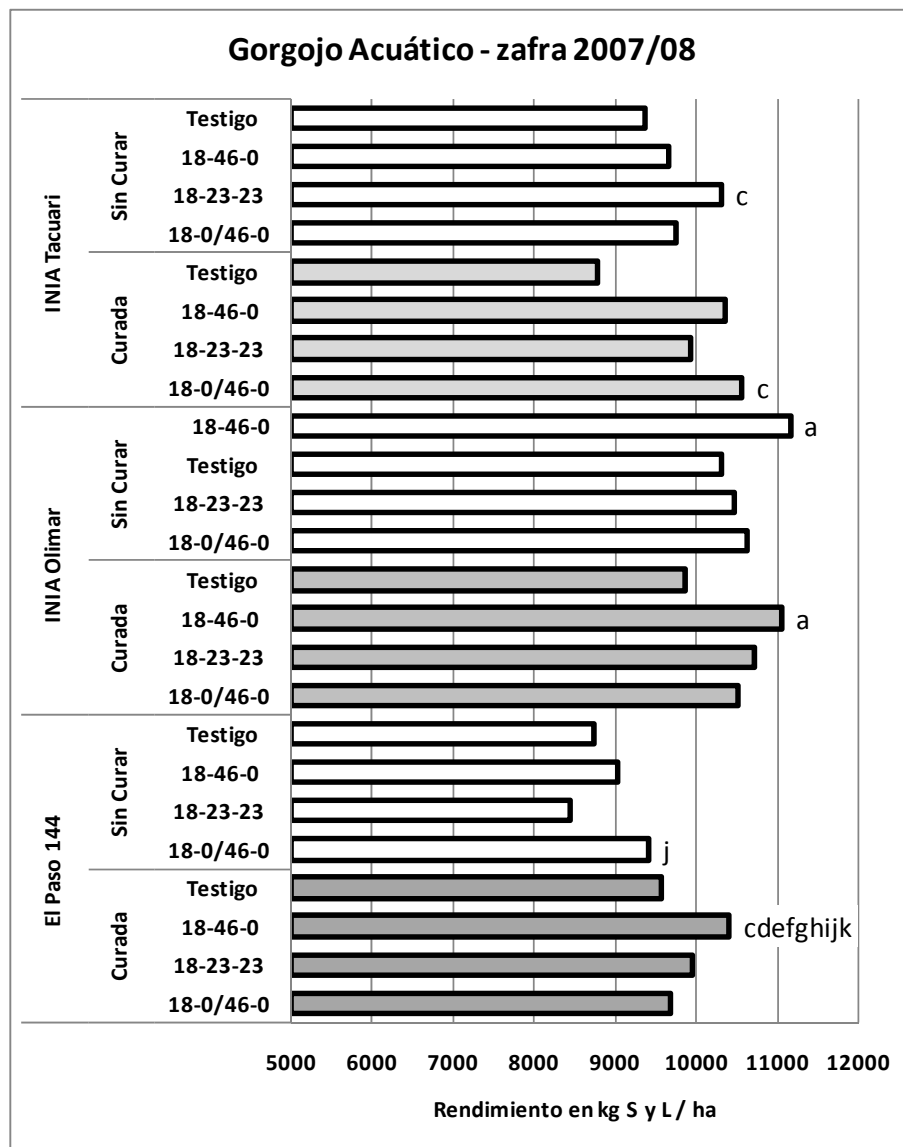


Grafico 24. Zafra 07/08, rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para los tres cultivares y Dosis de Nitrógeno estudiadas. Datos promedio por tratamiento de nitrógeno para cada cultivar. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

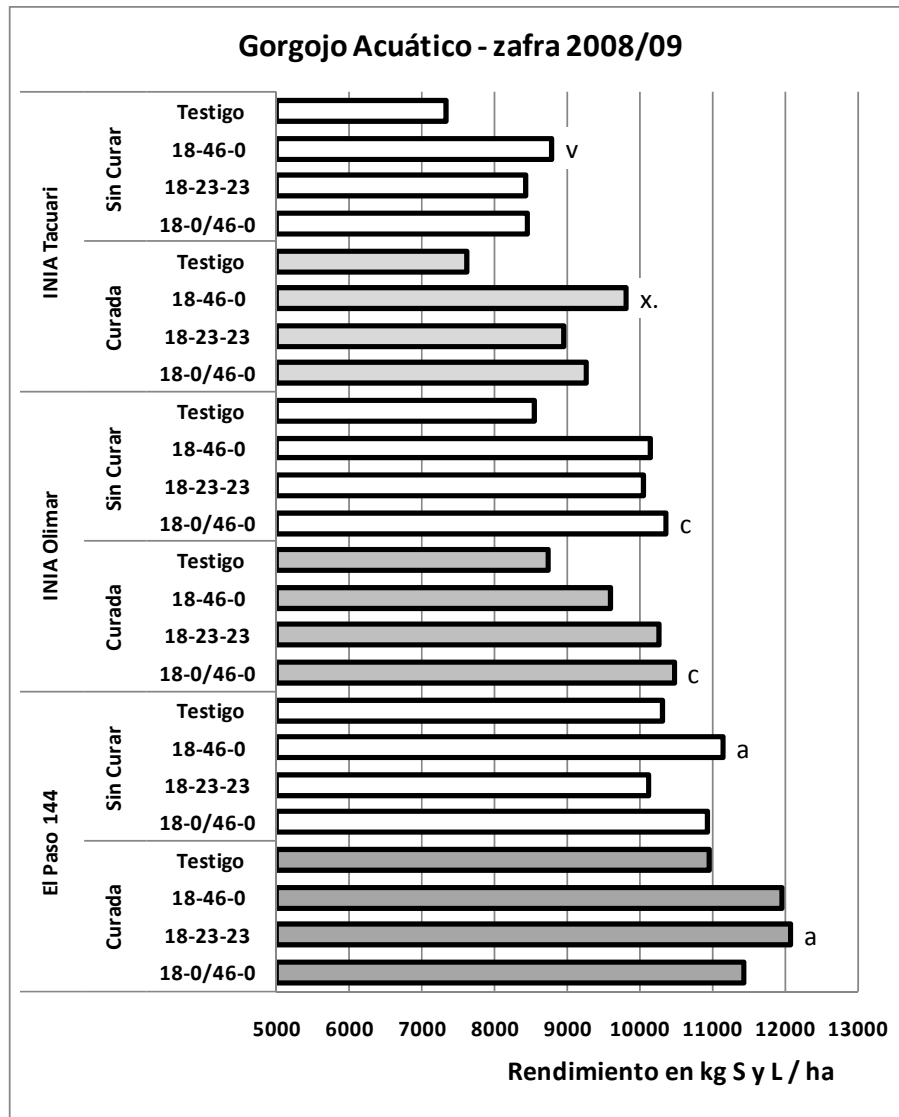


Grafico 25. Zafra 08/09, rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para los tres cultivares y Dosis de Nitrógeno estudiadas. Datos promedio por tratamiento de nitrógeno para cada cultivar. Tratamientos con letras distintas difieren significativamente según el Test de Fisher al 5%.

Conclusiones

Dado que a diferencia de lo que pasa en otros países, el cultivo de arroz depende en gran medida del aporte de nitrógeno mineralizado por los microorganismos de suelo. *“Un cultivo de 10.000 kg extrae aproximadamente entre 150 a 160 unidades de nitrógeno en el grano. En general los productores alcanzan a poner en el cultivo 74 unidades (dependiendo del cultivar y del tipo de suelo), estaríamos extrayendo 76 a 86 unidades sin reponerlas.”*

Esto nos indica que debemos conservar esa bio-maquina de producción de nitrógeno, que nos genera divisas, tratando de no contaminar con productos fitotóxicos el suelo.

Con este propósito es que se trata de recuperar los daños producidos en el sistema radicular por el gorgojo acuático con el manejo de nitrógeno (momentos y dosis de nitrógeno), evitando la aplicación de insecticidas al suelo.

El análisis conjunto de las cuatro zafas **Cuadro 11**, muestra que hubo diferencia muy significativa para rendimiento en granos entre las zafas, lo cual estaría explicado por las diferentes condiciones climáticas a las que fue expuesto el cultivo en cada año.

Se encontró diferencia muy significativa entre los cultivares, (básicamente la diferencia se da entre INIA Tacuarí y los otros dos cultivares: El Paso 144 e INIA Olimar).

También se encontró diferencia muy significativa entre el tratamiento de semilla Curada y Sin Curar y para los tratamientos de aplicación del nitrógeno.

Cuando estudiamos el comportamiento de los cultivares mas en detalle, separando las zafas, vemos que en muchos de los casos, el manejo del nitrógeno eleva el rendimiento de los tratamientos de semillas Sin Curar con respecto a su testigo hasta niveles no significativos comparándolos con los tratamientos de nitrógeno con semilla curada.

De los Gráficos 22, 23, 24 y 25 que presentan la separación de medias por cultivar y por dosis de nitrógeno dentro de cada zafra, podemos observar que de los tres cultivares en las cuatro zafra estudiadas, solamente en la zafra 2005/06 para el cultivar El Paso 144 los tratamientos de nitrógeno con semilla no tratada, no pudieron llegar a rendimientos en granos que no marcaran una diferencia significativo con los rendimientos de los tratamientos de nitrógeno con semilla Curada y en la última zafra, 2008/09, paso algo similar para el cultivar INIA Tacuarí.

El Programa de Arroz tiene como objetivo aumentar los rendimientos manteniendo los recursos naturales. Es por este motivo que se plantea prioritariamente solucionar los problemas de plagas con manejo del cultivo, de esta forma se pretende alterar lo menos posible el medio ambiente. Es así que se realizan trabajos del manejo del nitrógeno, y/o manejo de nitrógeno en combinación con el tipo de riego (riego Intermitente vs riego continuo), rotaciones con verdes y praderas, en donde se realizan laboreos de verano, y se siembra el cultivo de arroz año por medio. Con estas herramientas se pretende incidir en las poblaciones del gorgojo acuático de forma que el daño no altere el rendimiento final.

Otros considerandos

Como puntos apartes de los resultados de esta zafra, pero que interesan a los efectos de su interpretación, queremos destacar:

- Que la presencia del “Gorgojo Acuático” en la presente zafra y en la zafra anterior, en cuanto a la población de larvas y pupas en el cultivo, fue atípica, comparando con los datos de zafas anteriores.

MANEJO DEL CULTIVO

MOMENTO DE APLICACIÓN DE FUNGICIDA Y DOSIS DE NITRÓGENO

Andrés Lavecchia

Con motivo de determinar el momento óptimo de aplicación de fungicida y la dosis de nitrógeno que maximicen el rendimiento en una siembra convencional, se instaló por tercera vez un ensayo con el cultivar INIA Olimar, en el paraje Paso Farías, Artigas, en campos de la firma "El Porvenir", estancia La Magdalena y por segunda vez en Cinco Sauces, Tacuarembó en los campos de la firma Amorim.

Ensayo en Paso Farías-Artigas

Materiales y métodos

Se sembró el cultivar INIA Olimar, en siembra convencional sobre un rastrojo de raigrás que había sido sembrado sobre un laboreo de verano después de 1 año de arroz. Se utilizó una sembradora de siembra directa de 13 surcos, marca Semeato TD 13, de doble disco desencontrado.

Se estudiaron 4 Momentos de Aplicación de Fungicida, 5 Dosis de Nitrógeno y 2 Momentos de Cosecha. El diseño fue de bloques al azar con 3 repeticiones en donde la parcela grande fue el momento de cosecha, la parcela chica, aplicación de fungicida y la sub-parcela los tratamientos de nitrógeno.

La siembra se realizó el 11 de noviembre, con una densidad de 175 kg de semilla / ha. A la siembra se fertilizó con 100 kg de fosfato de amonio de forma que todas las parcelas recibieron 18 unidades de nitrógeno y 46 unidades de fósforo a la base. La emergencia del cultivo fue despereja por falta de agua en el suelo y se tomo como fecha de emergencia el 3 de diciembre, con más del 50% de plantas emergidas. El primer baño se realizó el 1º de diciembre. La inundación se realizó el 23 de diciembre.

En el Cuadro 1 se describen los Tratamientos de Fungicida y el Cuadro 2 los de Nitrógeno.

Cuadro 1. Momentos de Aplicación de Fungicida

Tratamiento	Producto	Principio Activo	Dosis PC
Sin Fungicida			
Embarrigado	Conzerto	Kresoxim-metil + Tebuconazol	1 lts
50 % floración	Conzerto	Kresoxim-metil + Tebuconazol	1 lts
Embarrigado + 50 % floración	Conzerto	Kresoxim-metil + Tebuconazol	1 lts + 1lts

Se aplicó el fungicida Conzerto (mezcla de Kresoxim-metil + Tebuconazol) a razón de 1 lt + Hyspray 150 cc / ha en cada aplicación.

La aplicación al momento de embarrigado se realizó 10 de febrero

La aplicación al momento de 50 % de floración se realizó el 25 de febrero

Dosis y momento de aplicación de nitrógeno

Cuadro 2. Unidades de nitrógeno a la Siembra-Macollaje-Primordio en Paso Farías.

Siembra	Macollaje	Primordio	Total
18	0	0	18
18	23	0	41
18	23	23	64
18	46	0	64
18	69	0	87

Momentos de Cosecha

Para evaluar la influencia de la aplicación de fungicida cuando nos atrasamos en la cosecha, se realizaron dos momentos de cosecha, con un intervalo de 9 días entre la primera y segunda cosecha.

Cuadro 3. Momentos de cosecha

Tratamiento	Fecha de cosecha
Primera cosecha	11 de mayo
Segunda cosecha	20 de mayo

Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño bloques al azar con 3 repeticiones, 5 tratamientos de nitrógeno, 4 tratamientos de momento de aplicación de fungicida y 2 momentos de cosecha.

Parcela mayor: Tratamientos de cosecha
Parcela menor: Tratamientos de fungicida
Sub - Parcela Dosis de nitrógeno
Tamaño de parcela: (6,63 x 4,5)= 29,8 m²

A continuación se resumen los datos de análisis de suelo:

Artigas: Unidad Itapebí Tres Arboles, - Tipo de suelo: Brunosol Eutrico
Muestras extraídas previo a la siembra.

	pH	M. Org. %	P (Bray I / Citrico) ppm.	K Meq / 100 gr.
Paso Farías	6,1	6,02	0,6 / 6,7	0,39

Realizado en el Laboratorio de Suelos de INIA La Estanzuela.

Resultados y discusión

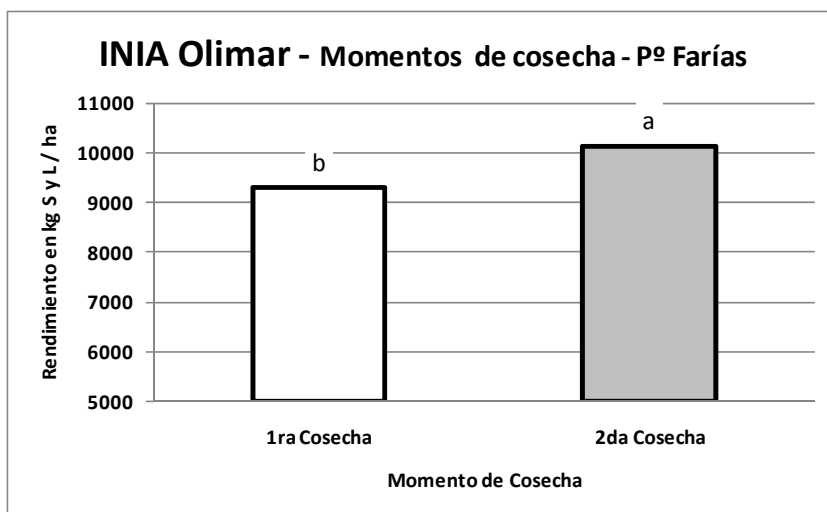
Se realizaron análisis estadísticos utilizando el paquete estadístico InfoStat obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 4. Resultado del análisis conjunto para las dos cosechas, para el cultivar INIA Olimar. Media general del ensayo, Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos (Pr > F).

Analisis conjunto para las dos cosechas	Paso Farias INIA Olimar
Fuente de variación	Pr > F
Tratamiento de fungicida	Sig.
Fertilización Nitrogenada	Muy Sig.
Momento de Cosecha	Muy Sig.
Trat. de fung. X Fert. N.	NS
M. Cosecha x Trat. Fung.	Sig.
M. Cosecha x Fert. N.	NS
M. Cosecha x Fert. N. x Trat. Fung.	NS
CV (%)	6,9
Media	9710

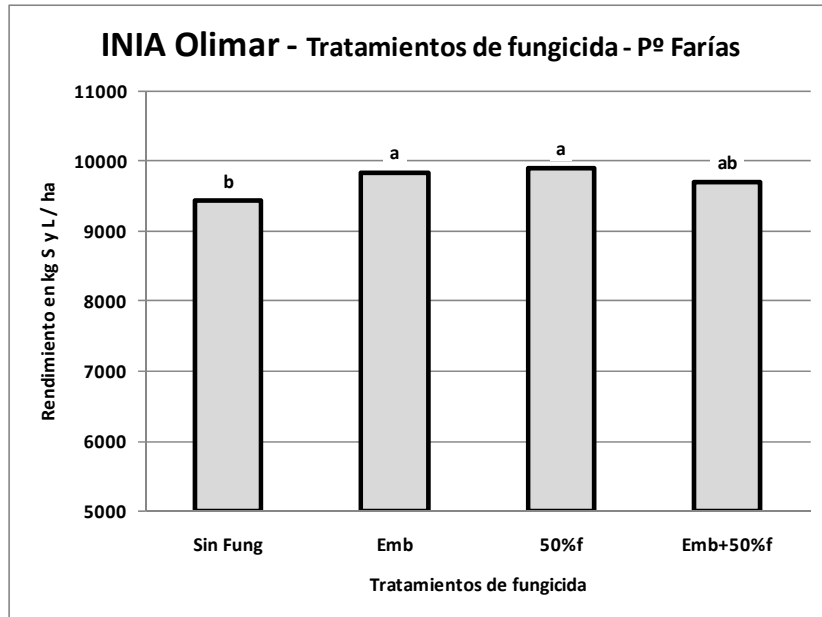
El Cuadro 4, muestra el análisis conjunto de los dos momentos de cosecha, con una media general de 9.710 kg secos y limpios por hectárea, se encontraron diferencias significativas para rendimiento en granos para los tratamientos de fungicida, muy significativa para los tratamientos de nitrógeno, muy significativos para los momentos de cosecha y significativo para la interacción momento de cosecha x tratamiento de nitrógeno. No se encontraron diferencias significativas para las interacciones tratamientos de fungicida x tratamientos de nitrógeno, momentos de cosecha x tratamientos de nitrógeno y la triple interacción M. Cosecha x Fert. N. x trat. de Fung.

La Grafica 1 muestra las columnas que representan los promedios de rendimientos y la significación para los dos momentos de cosecha. Se observa que el rendimiento de la 2º cosecha es superior significativamente que la 1º cosecha.



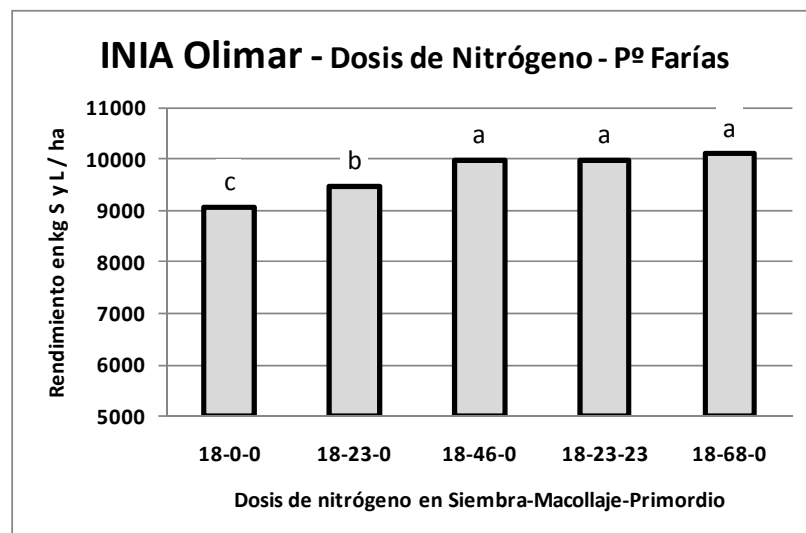
Grafica 1. Rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para los Momentos de Cosecha. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Fisher al 5%)

La Grafica 2 muestra el rendimiento promedio de las dos cosechas y de los tratamientos con nitrógeno para los Momentos de Aplicación de Fungicida. Se observa que la diferencia significativa se da entre el tratamiento Sin Fungicida y los tratamientos de Embarrigado y 50% floración (9 bolsas).



Grafica 2. Rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para los Momentos de Aplicación de Fungicida. En la gráfica, barras con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

En la Grafica 3, se observa la respuesta a la aplicación de nitrógeno, los mejores tratamientos (18-23-23), (18-46-0) y (18-69-0) se diferencian significativamente de los tratamientos (18-0) y (18-23), dicha diferencia es de 18 y 10 bolsas / ha respectivamente.

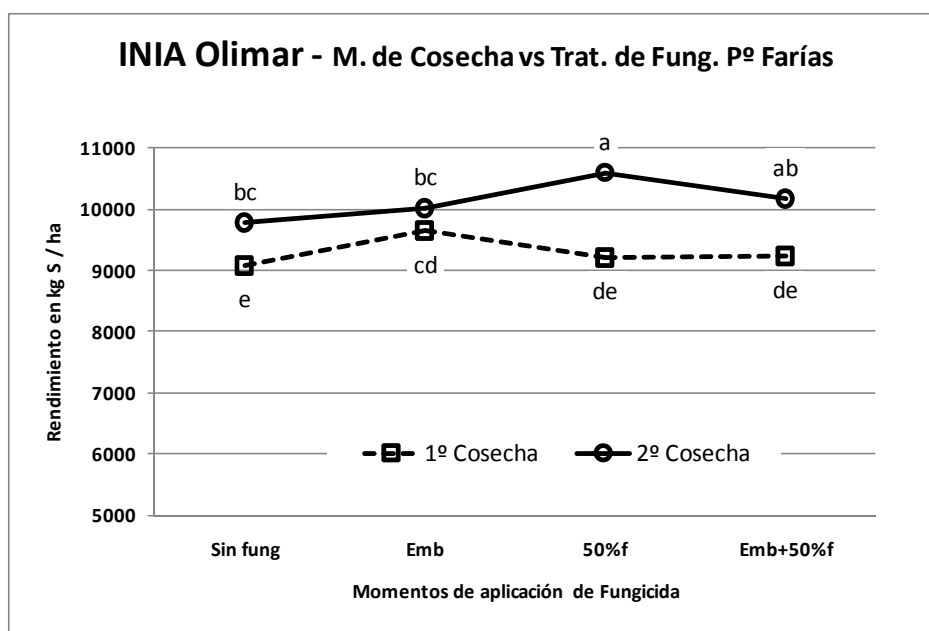


Grafica 3. Rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para las dosis de nitrógeno aplicadas a la Siembra-Macollaje-Primordio. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

La Grafica 4 muestra el comportamiento del rendimiento a los diferentes tratamientos de aplicación de fungicida según los momentos de cosecha. Del análisis conjunto de las dos cosechas se observa que hay diferencia significativa entre los tratamientos de fungicida. En el test de separación de medias de tratamientos de fungicida y

momentos de cosecha se observa que esta diferencia básicamente se expresa entre los momentos de cosecha por tratamiento de fungicida. Se observa que entre los tratamientos de fungicida para la 1º cosecha, solamente se diferencia significativamente el tratamiento de aplicación al embarrigado contra el testigo sin aplicación. En la 2º cosecha la aplicación al 50 % de floración se diferencia significativamente del tratamientos sin fungicida y de la aplicación al embarrigado.

En este caso teniendo en cuenta las condiciones en que se desarrollo el ensayo el testigo sin aplicación aumento su rendimiento entre la 1º y 2º cosecha, por lo tanto el cultivo continuo almacenando nutrientes lo que muestra una baja influencia del ataque de hongos del tallo sobre el rendimiento. Sin embargo la aplicación de fungicida al 50 % de floración permitió aumentar en la 2º cosecha **30 bolsas** en promedio, cuando comparamos este tratamiento con el Testigo sin aplicación de fungicida en 1º cosecha.



Grafica 4. Rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para los tratamientos de fungicida y los momentos de cosecha. En la gráfica, puntos con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

Ensayo en Cinco Sauces-Tacuarembó.

Materiales y métodos

Se sembró el cultivar INIA Olimar, en siembra convencional sobre un rastrojo de raigrás que había sido sembrado sobre un laboreo de verano con más 7 años de descanso. Se utilizó una sembradora de siembra directa de 13 surcos, marca Semeato TD 13, de doble disco desencontrado.

Se ensayaron 4 momentos de aplicación de fungicida, 5 dosis de nitrógeno y tres momentos de cosecha. El diseño fue de bloques al azar con 4 repeticiones en donde la parcela grande fue el momento de cosecha, la parcela chica la aplicación de fungicida y la sub-parcela los tratamientos de nitrógeno.

La siembra se realizó el 25 de octubre, con una densidad de 165 kg de semilla / ha. A la siembra se fertilizó con 200 kg de triple 15, de forma que todas las parcelas recibieron 30 unidades de nitrógeno, fósforo y potasio a la base. La emergencia del cultivo fue muy buena, se tomo como fecha de emergencia el 7 de noviembre con un 50% de plantas emergidas. El primer baño se realizó el 1º de diciembre. La inundación se realizo el 17 de diciembre.

En el Cuadro 5 se describen los tratamientos de fungicida y el Cuadro 6 los de nitrógeno.

Cuadro 5. Momentos de aplicación de fungicida

Tratamiento	Producto	Principio Activo	Dosis PC
Sin Fungicida			
Embarrigado	Conzerto	Kresoxim-metil + Tebuconazol	1 lts
50 % floración	Conzerto	Kresoxim-metil + Tebuconazol	1 lts
Embarrigado + 50 % floración	Conzerto	Kresoxim-metil + Tebuconazol	1 lts + 1lts

Se aplicó el fungicida Conzerto (mezcla de Kresoxim-metil + Tebuconazol) a razón de 1 lt + Hyspray 150 cc / ha en cada aplicación.

La aplicación al momento de embarrigado se realizó 26 de enero

La aplicación al momento de 50 % de floración se realizó el 9 de febrero

Dosis y momento de aplicación de nitrógeno

Cuadro 6. Unidades de nitrógeno a la Siembra-Macollaje-Primordio en Cinco Sauces.

Siembra	Macollaje	Primordio	Total
30	0	0	30
30	23	0	53
30	23	23	76
30	46	0	76
30	69	0	99

Momentos de Cosecha

Para evaluar la influencia de la aplicación de fungicida cuando nos atrasamos en la cosecha, se realizaron tres momentos de cosecha, con un intervalo de 10 días entre cosechas.

Cuadro 7. Momentos de cosecha

Tratamiento	Fecha de cosecha
Primera cosecha	13 de abril
Segunda cosecha	27 de abril
Tercera cosecha	7 de mayo

Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño bloques al azar con 4 repeticiones, 5 tratamientos de nitrógeno, 4 tratamientos de momento de aplicación de fungicida y 3 momentos de cosecha.

Parcela mayor: Tratamientos de cosecha
Parcela menor: Tratamientos de fungicida
Sub – Parcela: Dosis de nitrógeno
Tamaño de parcela: (6,63 x 4,5)= 29,8 m²

A continuación se resumen los datos de análisis de suelo:

Cinco Sauces - Tacuarembó, - Unidad: Río Tacuarembó - Tipo de suelo: Planosol
Muestras extraídas previo a la siembra.

	pH	M. Org. %	P (Bray I / Citrico) ppm.	K Meq / 100 gr.
Cinco Sauces	5,8	1,9	15,3 / 17,3	0,18

Realizado en el Laboratorio de Suelos de INIA La Estanzuela.

Se realizaron análisis estadísticos utilizando el paquete estadístico InfoStat obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 8. Resultado del análisis conjunto para las 3 cosechas, para INIA Olimar. Media general del ensayo, Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos (Pr > F).

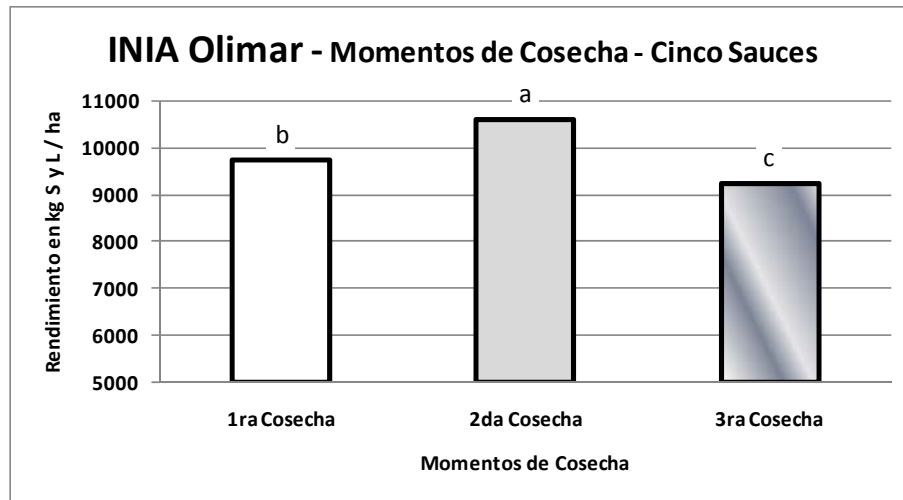
Resultados y discusión

Cuadro 8. Resultado del análisis conjunto para las tres cosechas, para INIA Olimar. Media general del ensayo, Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos (Pr > F).

Análisis conjunto para las tres cosechas	Paso Farias INIA Olimar
Fuente de variación	Pr > F
Tratamiento de fungicida	Sig.
Fertilización Nitrogenada	NS
Momento de Cosecha	Muy Sig.
Trat. de fung. X Fert. N.	Sig.
M. Cosecha x Trat. Fung.	NS
M. Cosecha x Fert. N.	NS
M. Cosecha x Fert. N. x Trat. Fung.	NS
CV (%)	12,2
Media	9860

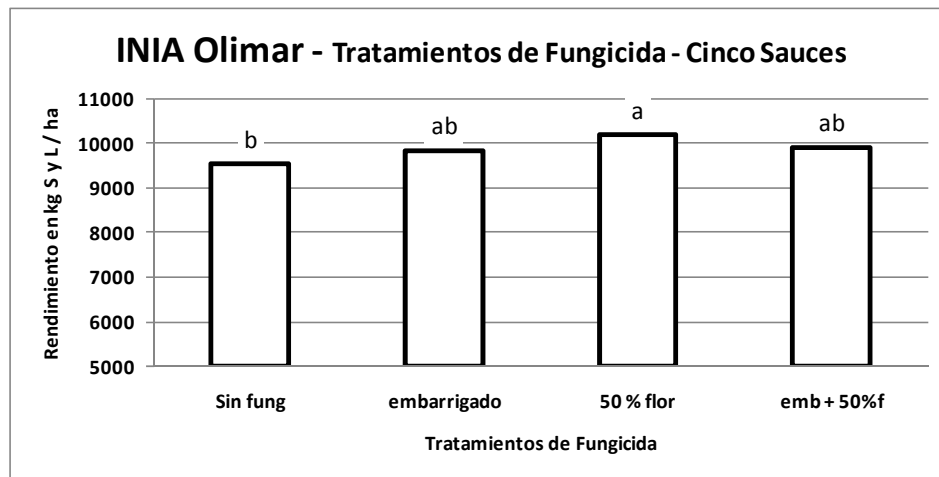
El Cuadro 8, muestra el análisis conjunto de los tres momentos de cosecha, con una media general de 9.860 kg secos y limpios por hectárea, se encontraron diferencias significativas para rendimiento en granos para los tratamientos de fungicida y muy significativos para los momentos de cosecha y significativo para la interacción tratamiento de fungicida x fertilización nitrogenada. No se encontraron diferencias significativas para el efecto de la fertilización nitrogenada, las interacciones momento de cosecha x tratamientos de fungicida y momento de cosecha x tratamientos de nitrógeno y la triple interacción M. Cosecha x Fert. N. x trat. de Fung.

La Grafica 5 muestra los promedios de rendimientos y la significación para los tres momentos de cosecha. Se observa que el rendimiento de la 2º cosecha es superior significativamente que la 1º y 3ª cosecha. (17 y 27 bolsas respectivamente)



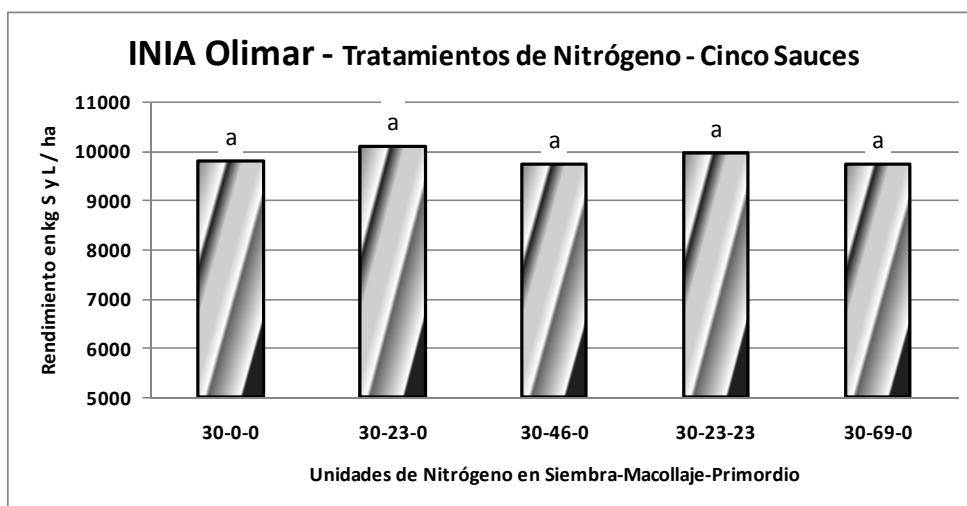
Grafica 5. Rendimiento en granos Kg Seco y Limpio / ha para los Momentos de Cosecha. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

La Grafica 6 muestra el rendimiento promedio para los Momentos de Aplicación de Fungicida. Se observa que para el promedio de los tres momentos de cosecha la diferencia significativa se da entre el tratamiento Sin Fungicida y el tratamiento de aplicación al 50% floración, (13 bolsas).



Grafica 6. Rendimiento promedio Seco y Limpio para los Momentos de Aplicación de Fungicida. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

En la Grafica 7, se observa que en esta situación el cultivar INIA Olimar no respondió al aumento de la fertilización nitrogenada partiendo de una aplicación de a la siembra de 30 unidades de nitrógeno.



Grafica 7. Rendimiento en granos, kg Seco y Limpio / ha para las dosis de nitrógeno aplicadas a la Siembra-Macollaje-Primordio. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

La **Grafica 8** muestra el efecto de los diferentes tratamientos de aplicación de fungicida según los momentos de cosecha. Del análisis conjunto de las tres cosechas se observa que hay diferencia significativa para rendimiento en granos entre los tratamientos de fungicida (Cuadro 8).

La interacción momento de cosecha x tratamientos de fungicida no fue significativa, para estudiar en detalle el efecto de los tratamientos de fungicida en cada momento de cosecha se aplico el test de separación de medias, se observa que esta diferencia básicamente se expresa entre el 2º momentos de cosecha y el 1º y 3º momento de cosecha.

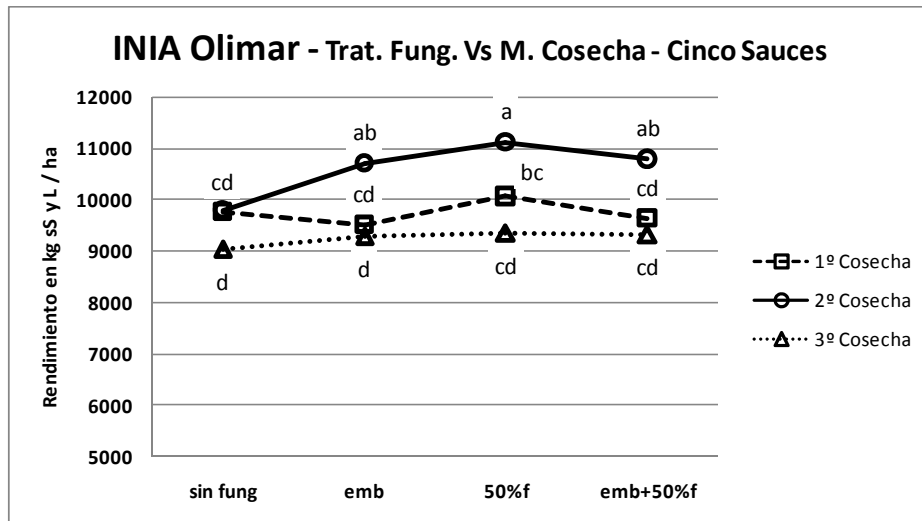
Se observa que entre los tratamientos de fungicida para la 1º y 3º cosecha, no se encontró diferencia significativa.

En la 2º cosecha, los tratamientos con aplicación de fungicida (embarrigado, 50 % floración y embarrigado + 50 % floración, son los que obtienen mayor rendimiento diferenciándose significativamente del tratamiento testigo sin aplicación.

Para los tres momentos de cosecha, el mayor rendimiento significativo es el tratamiento con fungicida al 50 % de floración en 2º cosecha, se diferencia significativamente del testigo sin aplicación.

Los cuatro tratamientos de fungicida en 3º momento de cosecha son los que obtienen menores rendimientos sin diferenciarse significativamente entre ellos. **El retraso en la cosecha significó pérdida de rendimiento y la aplicación de fungicida no evitó dicha pérdida como lo muestran los resultados del 3º momento de cosecha.**

En este caso teniendo en cuenta las condiciones en que se desarrollo el ensayo el testigo sin aplicación mantuvo el mismo rendimiento en la 1º y 2º cosecha y disminuyo para la 3º cosecha. **Entre la 1º y 2º cosecha, para los tratamientos con aplicación de fungicida comparados con el testigo sin aplicación, el cultivo continuo almacenando nutrientes lo que muestra una buena acción del fungicida permitiendo un aumento del rendimiento.** La aplicación de fungicida al 50 % de floración permitió aumentar en la 2º cosecha *27 bolsas* en promedio con respecto al tratamiento sin aplicación de fungicida en 1º cosecha.



Grafica 8. Rendimiento en granos kg Seco y Limpio / ha para los tratamientos de fungicida y los momentos de cosecha. En la gráfica, puntos con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

Consideraciones

En Paso Farías el cultivar sembrado fue INIA Olimar y su rendimiento promedio del ensayo fue de 9,710 kg secos y limpios / ha, con un máximo de 10.585 kg/ha para el tratamiento de aplicación de fungicida al 50 % floración en 2º cosecha y un mínimo de 8.780 kg/ha para el tratamiento sin aplicación de fungicida en 1º cosecha (una diferencia de 30 bolsas).

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas que se sucedieron en esta zafra en Artigas (85 % menos de precipitaciones en la fecha de cosecha), la 2º cosecha rindió significativamente mas que la 1º, se encontró respuesta a la aplicación de nitrógeno, los tratamientos 18-23-23, 18-46-0 y 18-69-0 se diferenciaron en promedio 18 y 10 bolsas de los tratamientos 18-0-0 y 18-23-0 respectivamente.

La opción de aplicar fungicida en el 50 % de floración en la 2º cosecha, para la situación agroclimática en que transcurrió la cosecha, reporto un aumento de rendimiento de 30 bolsas con respecto al testigo en 1º cosecha y 16 bolsas con respecto al testigo de 2º cosecha.

En Cinco Sauces el cultivar sembrado también fue INIA Olimar con un rendimiento promedio de 9.860 kg secos y limpios / ha, con un máximo de 11.118 kg / ha para el tratamiento de aplicación de fungicida al 50 % de floración en 2º cosecha y un mínimo de 9.033 kg / ha para el tratamiento sin aplicación de fungicida en 3º cosecha (una diferencia de 41 bolsas)

Teniendo en cuenta las condiciones climáticas que se sucedieron en esta zafra en Tacuarembó (90 % menos de precipitaciones en la fecha de cosecha), la 2º cosecha rindió significativamente mas que la 1º y la 3º, no se encontró respuesta a la aplicación de nitrógeno.

La aplicación de fungicida en el 50 % de floración en la 2º cosecha, en las condiciones agroclimática en las cuales transcurrió la cosecha, permitió un aumento del rendimiento de 27 bolsas con respecto al testigo en 1º cosecha y 26,5 bolsas con respecto al testigo de 2º cosecha.

Son necesarios más años de investigación para sacar conclusiones más precisas.

EL GORGOJO ACUATICO DEL ARROZ: *Oryzophagus oryzae*
Observaciones de la temporada 2008/2009

Bao, L.; Pérez, O.; Bentancourt, C.

INTRODUCCIÓN

Como ya es conocido, este insecto está presente en todas las zonas productivas del país. Los daños más importantes lo causan las larvas que se alimentan de los tejidos de las raíces, reduciendo la capacidad de nutrición de la planta, y en casos de altas poblaciones se puede observar una disminución del tamaño de la misma y color amarillento en las puntas de las hojas. Si bien los adultos pueden estar presentes en el cultivo alimentándose con anterioridad, la cópula y puesta de huevos ocurre luego de la inundación. De los huevos eclosionan las larvas que se trasladan desde los tallos hasta las raíces. A continuación se forma el capullo con partículas de barro dentro del cual se encuentra la pupa, de la que luego de 10 días aproximadamente emergerá el adulto. Próximo a cosecha se observan nuevamente adultos que son fácilmente visibles sobre las puntas de las hojas al atardecer. Estos insectos pertenecen a la generación invernante y podrán sobrevivir bajo los rastrojos hasta la primavera siguiente, cuando la disponibilidad de plantas de arroz u otras especies les permita alimentarse. Una vez instalado el cultivo y luego de la inundación comenzará una nueva generación (Figura 1).

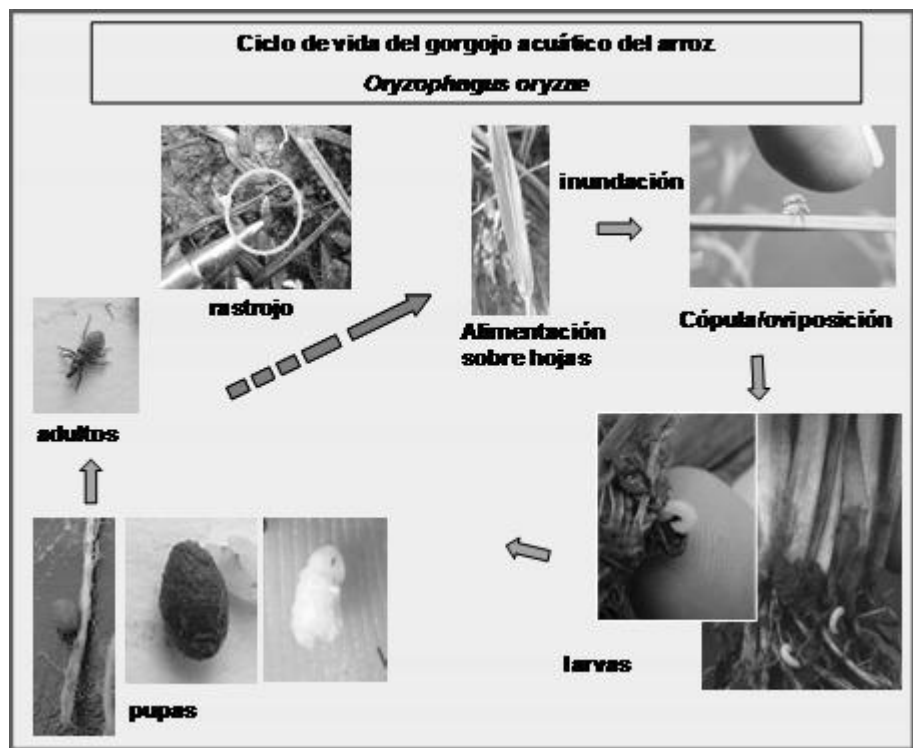


Figura 1. Ciclo de vida del gorgojo acuático del arroz *Oryzophagus oryzae* (descripción en el texto).

En esta última temporada se realizaron muestreos en el Norte y en el Este en las localidades de Paso Farías y Rincón, respectivamente. En cada predio se evaluó un área sembrada con semilla tratada y otra no tratada con insecticidas, y las muestras se extrajeron de acuerdo al diseño de una cuadrícula de 30 puntos (Figura 2). En cada

uno de estos puntos se extrajeron tres muestras de raíz. Se registró además el número de plantas con marcas de alimentación de adultos y se realizaron redadas sobre el cultivo y en el agua.

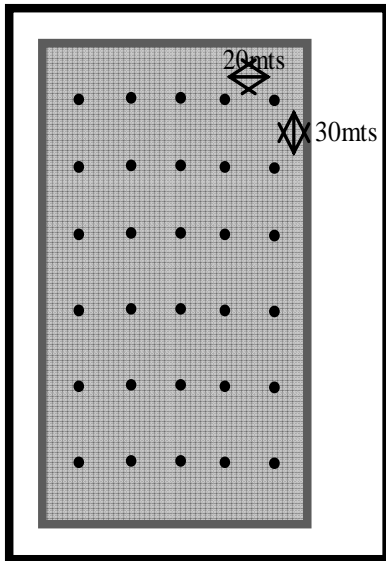


Figura 2. Disposición de los puntos en la cuadrícula de muestreo.

Mediante el programa GS+ versión 7.0, se construyó un mapa de distribución de larvas y pupas para el área de semilla no tratada de la localidad de Rincón.

RESULTADOS

En la etapa inicial del cultivo se evaluó el porcentaje de plantas con marcas de alimentación de adultos observando 30 plantas al azar en cada uno de los 30 puntos de la cuadrícula. En diciembre el mayor registro de plantas marcadas ocurrió en el área sin tratamiento en el Norte. En enero el área de semilla curada en el Este presentó menor porcentaje de plantas marcadas, mientras que todos los demás casos presentaron valores similares (Cuadro 1). Sin embargo, el registro de dicha evaluación para la semilla sin curar en el Norte se podría haber visto afectado por la aplicación de insecticida contra lagartas realizada en la última semana de diciembre.

Cuadro 1. Porcentaje promedio de plantas con marcas de alimentación de adultos en las chacras con semilla tratada con insecticida (con 'curasemilla') y sin tratar (sin 'curasemilla').

Zona	Tratamiento curasemilla	% promedio de hojas con marcas de alimentación de adultos ¹	% promedio de hojas con marcas de alimentación de adultos ²
Este	Si	3,56	4,44
	No	2,60	15,22
Norte	Si	2,22	18,67
	No	7,90	14,11*

¹ Evaluación: 9 de diciembre en el Este y 16 de diciembre en el Norte.

² Evaluación: 7 de enero en el Este y 8 de enero en el Norte.

* Evaluación posterior a la aplicación de insecticida contra lagarta en la última semana de diciembre.

Al igual que lo observado en temporadas anteriores, la media de individuos registrados por muestra de raíz fue mayor en las evaluaciones de la zona Este. Si bien las posibles explicaciones pueden ser muchas, sin duda la

disponibilidad de agua más restringida en la zona Norte podría conducir a que en años particularmente complicados para el riego, la instalación y crecimiento de las poblaciones del gorgojo en el cultivo se vean reducidos.

La inundación permanente de las chacras evaluadas en el Este se inició el 9 de diciembre de 2008, mientras que en las chacras evaluadas en el Norte en Paso Farías la inundación comenzó el 16 de diciembre pero el agua no logró cubrir el cultivo en forma homogénea detectándose en el muestreo del 8 de enero lugares que aún no estaban inundados.

En el Este el máximo número de individuos se registró el 22 de enero de 2009 en el área sin tratamiento con insecticidas (curasemilla) con una media de 14,9 individuos por muestra (larvas y pupas). Para los dos primeros momentos de muestreo el número de individuos presentó diferencias significativas entre el área de semilla tratada y sin tratar (Figura 3).

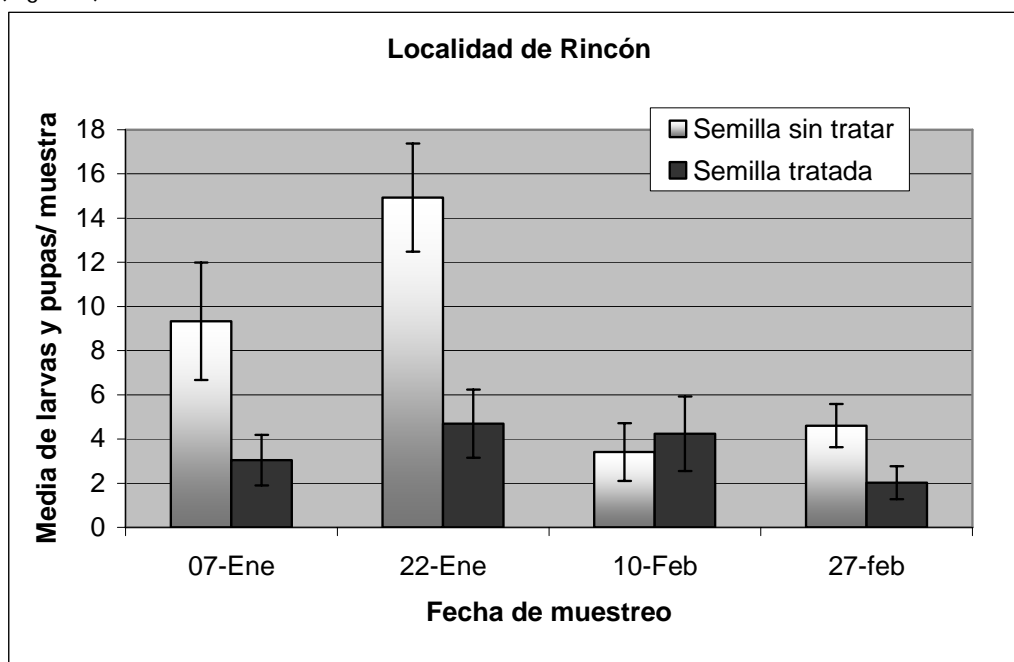


Figura 3. Media e intervalo de confianza ($P > 0,95$) de larvas y pupas de *O. oryzae* por muestra de raíz para la chacra evaluada en el Este (Rincón) en las parcelas con semilla tratada con insecticida y sin tratar para cuatro fechas de evaluación. Se evaluaron en cada fecha tres plantas en cada uno de los 30 puntos de la cuadrícula.

Mientras tanto para la zona Norte los registros promedio de individuos totales por muestra fueron siempre inferiores a uno (Figura 4). Si bien los valores registrados para semilla sin tratar siempre fueron mayores que para semilla tratada las diferencias no son significativas.

En las redadas se detectaron más adultos en el Este que en el Norte. Las primeras colectas de adultos en el Este se realizaron el 9 de diciembre en el agua de inundación (3 adultos). Posteriormente, el máximo registro tanto en el agua como sobre el cultivo ocurrió en el mes de febrero. El mayor número de adultos colectado en las redadas de agua fue 30 (10 de febrero de 2009) mientras que sobre el cultivo se alcanzó un máximo de 70 y 59 adultos (26 de febrero 2009: semilla sin y con curasemilla respectivamente). En la zona Norte el máximo registro fue de 24 adultos (2 de diciembre de 2008) en redadas de agua y 6 adultos (11 de febrero de 2009) sobre el cultivo.

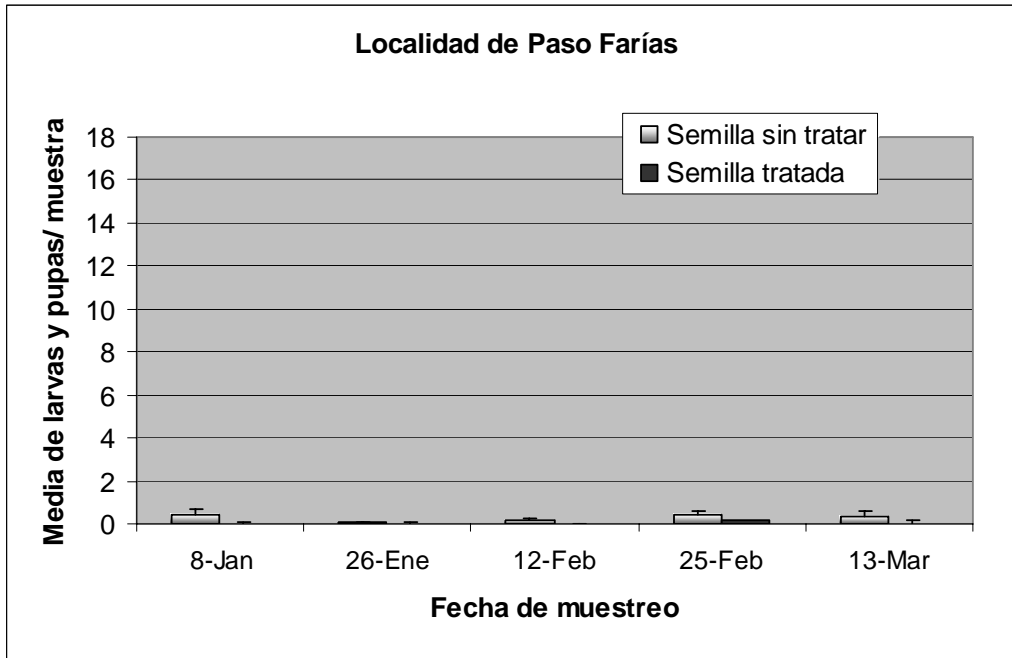


Figura 4. Media e intervalo de confianza ($P>0,95$) de larvas y pupas de *O. oryzae* por muestra de raíz para la chacra evaluada en el Este (Rincón) en las parcelas con semilla tratada con insecticida y sin tratar para cuatro fechas de evaluación. Se evaluaron en cada fecha tres plantas en cada uno de los 30 puntos de la cuadrícula.

Para la construcción de un mapa de distribución espacial se utilizaron las medias de larvas y pupas (valores acumulados en todas las fechas de muestreo) en el área de semilla sin tratar en la localidad de Pueblo Rincón (Figura 5). Se puede apreciar la distribución en focos que presenta este insecto. Este es un dato muy útil al momento de considerar medidas de control, pues el ataque al cultivo no es homogéneo.

De forma similar a resultados de zafas anteriores, no hubo diferencias en los rendimientos de la zona Este entre chacra con y sin tratamiento insecticida (9.748 y 9.734 Kg. /ha respectivamente) a pesar de las diferencias registradas en el número de insectos. Sin embargo, si bien en la zona Norte la chacra con tratamiento insecticida presentó mayor rendimiento respecto a la chacra sin tratamiento (6.069 y 5.490 Kg. /ha), no se puede plantear que la diferencia se deba al daño provocado por larvas, pues en ambos casos se presentaron en bajo número. A su vez, en el mes de enero en la zona Norte y especialmente en la chacra sin tratamiento insecticida, hubo dificultad para mantener la inundación, lo cual pudo haber afectado el rendimiento.

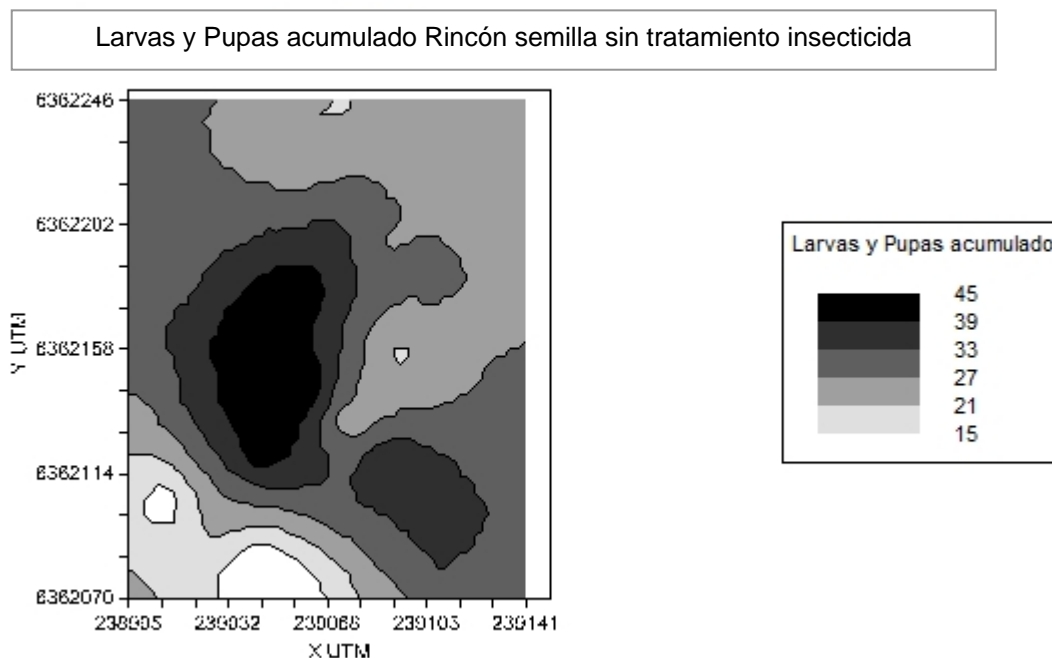


Figura 5. Distribución de larvas y pupas de *Oryzophagus oryzae* por muestra de raíz para la chacra evaluada en el Este (Localidad: Rincón) en la cuadrícula sin tratamiento de insecticidas en la semilla. Los valores mostrados corresponden a la media acumulada en cada punto en todas las fechas de muestreo.

CONSIDERACIONES FINALES

Al igual que en la temporada anterior se observó una distribución espacial agregada de *O. oryzae* con mayor abundancia en la zona Este. Los insecticidas aplicados a la semilla disminuyeron el número de larvas y pupas en raíces respecto a la semilla sin tratamiento. Sin embargo, para el número de insectos registrados, en esta y anteriores temporadas, parecería que el cultivo es tolerante al daño provocado pues no se ha registrado una relación directa con la disminución del rendimiento. Teniendo esto en cuenta, la aplicación de insecticidas a la semilla de manera preventiva no se justificaría como estrategia de manejo generalizada en nuestras condiciones de cultivo.

Los problemas de disponibilidad de agua restringida en la zona Norte podrían dificultar la instalación y crecimiento de las poblaciones del gorgojo en el cultivo, particularmente en años complicados para el riego, aunque al inicio de la temporada se detectaran adultos alimentándose sobre las hojas.

EFFECTO DEL MOMENTO DE INUNDACION SOBRE LA ABUNDANCIA DEL GORGOJO ACUATICO DEL ARROZ: *Oryzophagus oryzae*

Bao, L.; Pérez, O.; Cantou, G.; Roel, A., Bentancourt, C.

El retiro del agua del cultivo de arroz con la finalidad de matar las larvas ya se por falta de agua y/o por aumento de la temperatura del suelo; es una técnica empleada en Brasil y otras regiones donde ha resultado ser efectiva en la reducción de las poblaciones de gorgojo. Sin embargo, esta metodología constituye un costo para el productor, por lo cual es importante saber cuál es el efecto del dicho manejo sobre la población de larvas del gorgojo. A su vez, el momento en el cual se realiza la inundación permanente también influye sobre el ataque de larvas de gorgojo, por lo que se plantea que los cultivos sembrados más tempranamente serían los más atacados por el insecto.

A fin de evaluar la influencia del momento de inundación sobre la abundancia de larvas del gorgojo acuático del arroz se realizaron muestreos de raíces en la Unidad Experimental El Paso de la Laguna, Treinta y Tres. Los momentos de inundación permanente fueron a los 15, 30, 45 y 60 días posteriores a la emergencia (DPE); y otro tratamiento con inundación a los 15 días después de la emergencia con retiro del agua a los 30 días volviendo a inundar en forma permanente a los 45 días posteriores a la emergencia (tratamiento 15-30-45). El diseño del ensayo fue de 4 bloques (4 repeticiones) con distribución aleatoria dentro de los mismos tanto de la variedad como del momento de inundación.

El muestreo de raíces se realizó entre diciembre de 2008 y marzo de 2009. Luego de la inundación se extrajeron muestras de raíz y se realizaron los conteos correspondientes a larvas y pupas del insecto. El análisis de los datos muestra diferencias significativas entre los tratamientos, con los registros más bajos para los momentos de inundación de 15 y 60 días posteriores a la emergencia. Las poblaciones más numerosas de larvas se registraron en los tratamientos de inundación a 45 días después de la emergencia. Los tratamientos donde la inundación fue más temprana, a los 15 días después de la emergencia fueron los menos atacados tanto para INIA Olimar como para El Paso 144 (Figura 1).

A diferencia de lo que se registra en la literatura, de que cultivos inundados tempranamente son más afectados, estos resultados estarían mostrando que tanto la inundación a 15 como a 60 días conduce a infestaciones más leves del insecto.

Si se analiza la dinámica de la población a lo largo de la temporada para los diferentes tratamientos se puede observar que el tratamiento 15-30-45 podría resultar también conveniente, pues este manejo del agua estaría más acorde con el manejo convencional que realiza el productor y sería menos riesgoso del punto de vista del crecimiento de malezas en el cultivo. Los rendimientos obtenidos en este ensayo no presentaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos.

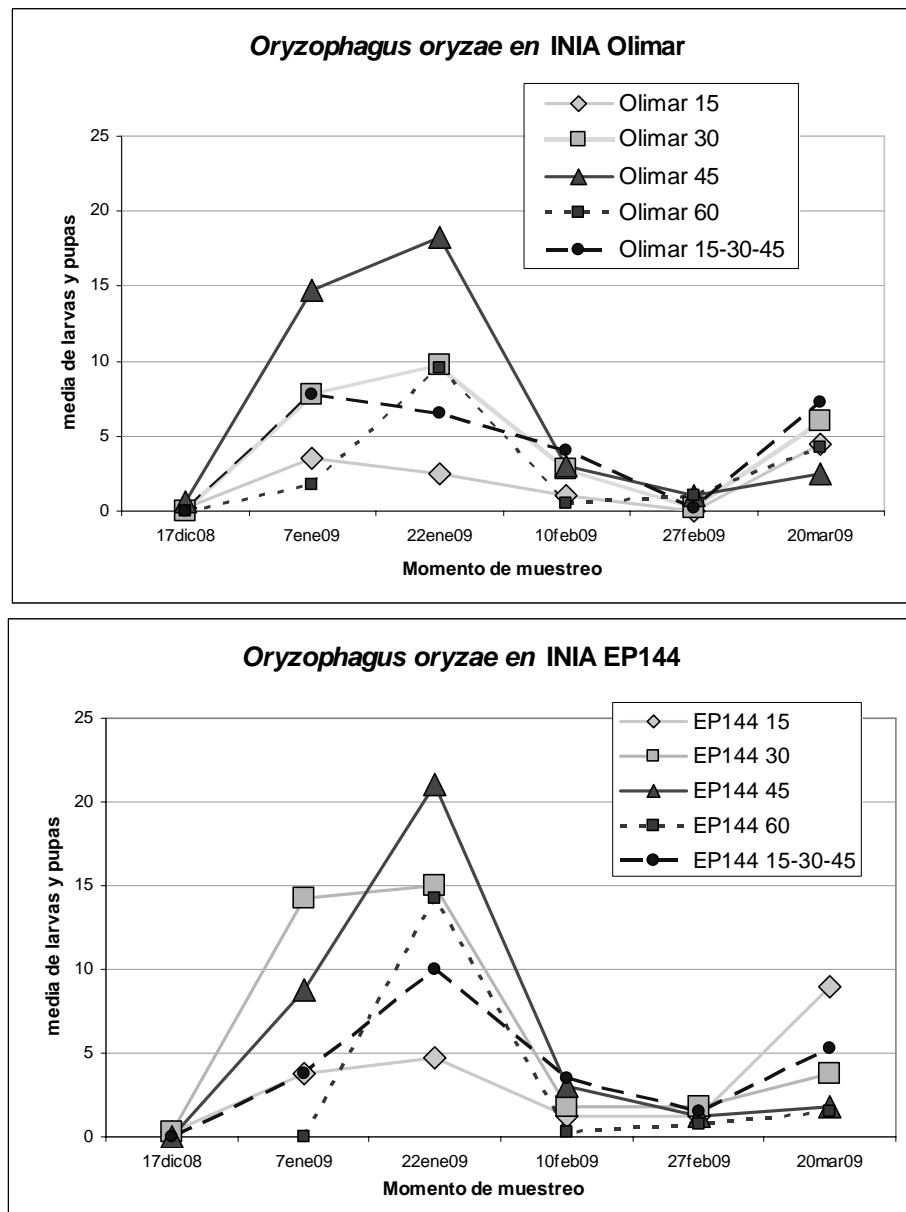


Figura 1. Dinámica de la población de *Oryzophagus oryzae* en muestras de raíces (media de larvas+pupas) para las variedades INIA Olimar (arriba) y El Paso 144 (abajo) con diferentes momentos de inundación correspondientes a 15, 30, 45, 60 y 15-30-45 días posteriores a la emergencia de plantas.

Los tratamientos de inundación a los 15 y 60 días posteriores a la emergencia fueron los que presentaron menor número de individuos por muestra mostrando diferencias significativas respecto a los demás tratamientos.

El hecho de que una inundación temprana no coincida con poblaciones más numerosas de *O. oryzae* podría también deberse a que el insecto prefiera plantas más desarrolladas para instalarse en el cultivo. De hecho plantas más desarrolladas tendrían una masa radicular mayor que es lo que las larvas necesitan para alimentarse, pero esto debería ser evaluado.

MANEJO DEL CULTIVO

RIEGO

Andrés Lavecchia

Ensayo de RIEGO CONTINUO vs RIEGO INTERMETENTE

El equipo técnico del establecimiento “El Junco”, Bernardo Böcking, Santiago Bandejas y Juan Carnelli, han implementado en dicho establecimiento el riego intermitente. El Programa de Arroz de INIA Tacuarembó en conjunto con dicho equipo, vienen trabajando el tema del uso eficiente del agua en el cultivo de arroz. Con tal motivo se realizaron dos trabajos de tesis y un ensayo en el establecimiento El Junco. Para esta zafra el establecimiento El Junco estaba con muy poca agua en sus represas y era difícil poder conducir un ensayo de riego, por lo tanto se decidió realizar estos ensayos en los predios demostrativos de INIA Tacuarembó. Se instalaron dos ensayos en Paso Farias, Artigas, en campos de la firma “El Porvenir”, estancia La Magdalena. Un ensayo se planificó para determinar la incidencia del riego intermitente sobre el desarrollo fisiológico y posterior rendimiento del cultivar INIA Olimar, ya que hasta la fecha solo se había trabajado con el cultivar El Paso 144, y el otro, como una medida mas de control de gorgojo acuático. El tercer ensayo se instaló en la Unidad Experimental y Demostrativa de Cinco Sauces, departamento de Tacuarembó en los campos de la firma Amarin, el cual incluye el estudio de dos cultivares: El Paso 144 e INIA Olimar.

Materiales y métodos

En Paso Farias-Artigas se sembró el cultivar INIA Olimar. Se realizó una siembra directa por arriba de las taipas, en un rastrojo de raigrás que había sido sembrado sobre un laboreo de verano después de un año de arroz. Se sembró con una sembradora de siembra directa de 13 surcos, marca Semeato TD 13, de doble disco desencontrado. La densidad de siembra fue de 175 kg / ha. La fecha de siembra fue 11 de noviembre de 2008. En Cinco Sauces-Tacuarembó, se sembraron dos cultivares, El Paso 144 e INIA Olimar, con la misma sembradora en siembra directa por arriba de las taipas con una densidad de 165 kg/ha. La fecha de siembra fue 25 de octubre de 2008.

Análisis de suelo.

Paso Farías - Artigas: Unidad Itapebí Tres Arboles, - Tipo de suelo: Brunosol Eutrico

Cinco Sauces - Tacuarembó, - Unidad: Rio Tacuarembó - Tipo de suelo: Planosol

	pH (H ₂ O)	M.Org. %	N %	Bray I µg P/g	Cítrico µg P/g	Ca meq/100g	Mg meq/100g	K meq/100g	Na meq/100g	Fe mg/kg
Cinco Sauces	5,8	1,91	0,15	15,3	17,3	3,2	0,9	0,18	0,19	210,0
Paso Farias	6,1	6,04	0,33	0,6	6,7	27,3	13,7	0,39	0,38	192,9

Realizado en el Laboratorio de Suelos de INIA La Estanzuela.

Los tratamientos de riego fueron: Riego Continuo y Riego Intermitente.

En el riego continuo se inundó el cultivo a los 16 días luego del primer baño y se mantuvo una lámina de agua de por lo menos 5 cm de forma permanente hasta 20 días antes de la cosecha.

En el riego intermitente se realizaban baños cuando el suelo llegaba a una situación de barro líquido.

El Cuadro 1 muestra el número de baños realizados y los intervalos en días entre baños para cada localidad.

Cuadro 1. Fechas de aplicaciones de riego para Paso Farías y Cinco Sauces.

	Paso Farías			Cinco Sauces		
	<i>Fecha</i>	<i>Intervalo</i>	<i>Acumulado</i>	<i>Fecha</i>	<i>Intervalo</i>	<i>Acumulado</i>
1er. Baño	26 noviembre			1 de diciembre		
2do. Baño	12 de diciembre	16		17 diciembre	16	
3er. Baño	23 de diciembre	11	27	22 diciembre	5	21
4to. Baño	5 de enero	13	40	30 diciembre	8	29
5to. Baño	14 de enero	9	49	6 de enero	7	36
6to. Baño	24 de enero	10	59	13 de enero	7	43
7mo. Baño	3 de febrero	11	70	20 de enero	7	50
8vo. Baño	10 de febrero	7	77	30 de enero	10	60
9no. Baño	16 de febrero	6	83	10 de febrero	11	71
10mo. Baño	21 de febrero	5	88	20 de febrero	10	81
11ro. Baño	26 de febrero	5	93	6 de marzo	14	95
12 do baño	4 de marzo	6	99	16 de marzo	10	105
13ro baño	11 de marzo	7	106			
Días riego		106			105	

Dosis y momento de aplicación de nitrógeno

En Paso Farías se fertilizó con 100 kg / ha de fosfato de amonio (18 – 46 – 0) a la base de forma de que todos los tratamientos tuvieran 18 unidades de Nitrógeno y 46 unidades de fósforo a la siembra.

En Cinco Sauces se fertilizó con 200 kg de 15-15-15 de forma que todos los tratamientos tuvieran 30 unidades de nitrógeno, 30 unidades de fósforo y 30 unidades de potasio a la base.

Luego se realizaron las coberturas de nitrógeno al Macollaje y Primordio en Paso Farías y Cinco Sauces como lo indican los Cuadros 3 y 4 respectivamente.

Cuadro 3. Dosis de nitrógeno en Paso Farías

Siembra	Macollaje	Primordio	Total
18	0	0	18
18	23	0	41
18	23	23	64
18	46	0	64
18	69	0	87

Cuadro 4. Dosis de nitrógeno en Cinco Sauces

Siembra	Macollaje	Primordio	Total
30	0	0	30
30	23	0	53
30	46	0	76
30	69	0	99
30	23	23	76
30	34,5	34,5	99

Para el análisis estadístico individual para cada localización, se utilizó un diseño bloques al azar, con 5 o 6 tratamientos de nitrógeno y 2 tratamientos de riego y cuatro repeticiones.

Aplicación de herbicidas

Fecha	Nombre Comercial	Dosis (lts / ha)
3 de diciembre Paso Farías	Cibelcol 48	1,2
	Herbanil	3,0
	Exocet	1,5
1º de noviembre Cinco Sauces	Cibelcol 48	0,8
	Herbanil	3,5
	Exocet	1,5

Resultados y discusión

Se realizaron análisis estadísticos utilizando el paquete estadístico InfoStat.

El Cuadro 5 presentan los resultados de los análisis estadístico para el estudio del rendimiento en granos Seco y Limpio de los cultivares INIA Olimar en Paso Farías e INIA Olimar y El Paso 144 en Cinco Sauces.

Cuadro 5. Resultado del análisis individual para los cultivares INIA Olimar y El Paso 144 en Paso Farías y Cinco Sauces. Coeficiente de Variación (C.V.), media del ensayo y grado de significación (Pr > F).

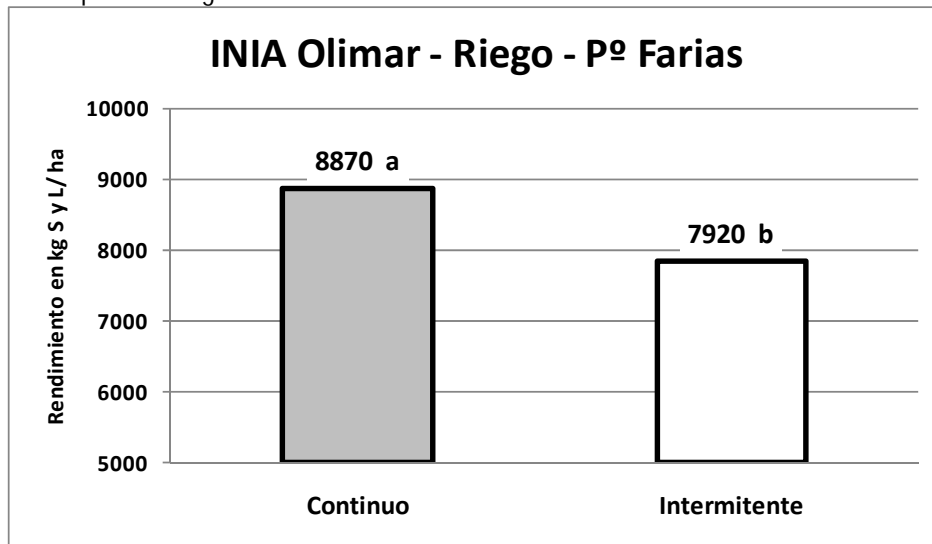
Análisis Individuales	Paso Farías		Cinco Sauces	
	INIA Olimar	INIA Olimar	INIA Olimar	El Paso 144
Fuente de variación	Pr > F	Pr > F	Pr > F	Pr > F
Riego	Sig.	NS	NS	NS
Fertilización Nitrogenada	Sig.	NS	NS	NS
Riego x Nitrógeno	NS	NS	NS	NS
CV (%)	10,4	14,6	13,2	
Media	8396	10159	9894	

El Cuadro 5 muestra que con una media de 8.396 kg secos y limpios por hectárea, se encontraron diferencias significativas para rendimientos en granos entre los tratamientos de Riego Continuo e Intermitente y los tratamientos de Nitrógeno en Paso Farías. Se observa que para Cinco Sauces con rendimientos promedios de 10.159 kg S y L / ha, para INIA Olimar y 9.894 kg S y L / ha para El Paso 144, no se encontraron diferencias

significativas ni para el tipo de riego ni para las distintas dosis de nitrógeno. No se encontró diferencias significativas para la interacción Riego x Nitrógeno en ninguno de los tres casos.

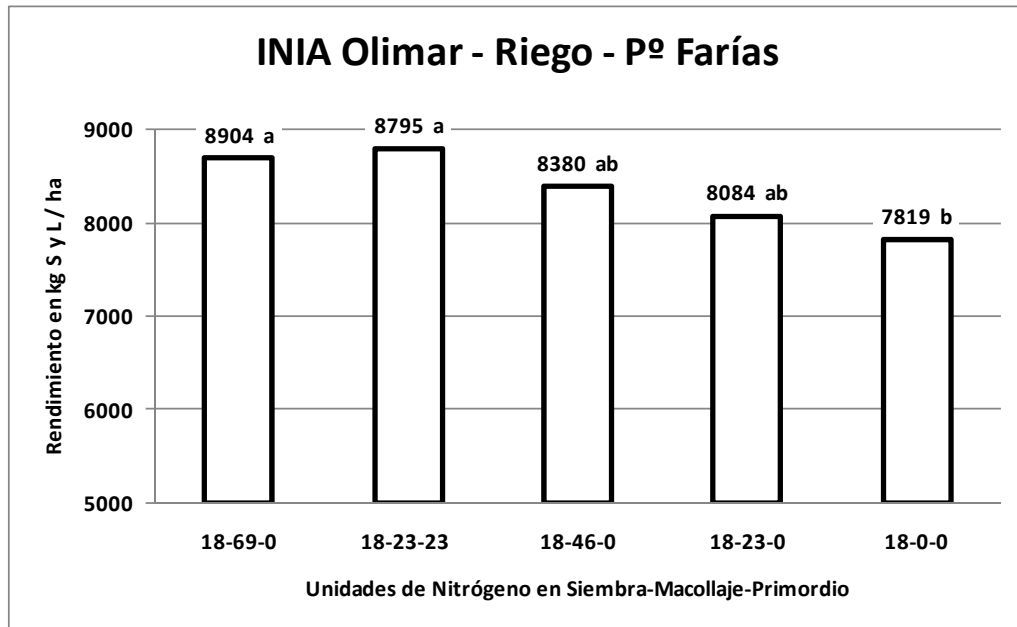
Trabajos en Paso Fariás

Se realizó el Test de separación de media de Fisher al 5%. La Grafica 1 muestra los promedios de rendimiento y la significación para los dos tratamientos de riego. Se observa que en este caso del riego Continuo fue significativamente superior al riego Intermitente en 19 bolsas.



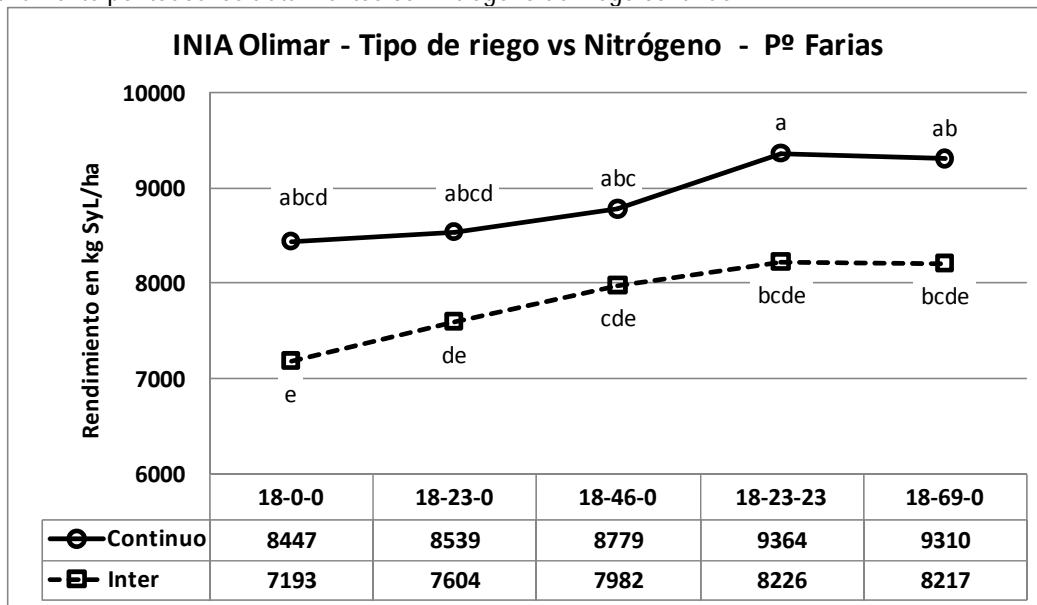
Grafica 1. Rendimiento promedio Seco y Limpio / ha para los tratamientos de Riego. En la gráfica, barras con letras distintas difieren significativamente (Fisher al 5%)

La Grafica 2 muestra el rendimiento promedio para los tratamientos de nitrógeno. Como es característico del cultivar INIA Olimar, muestra respuesta a la aplicación de nitrógeno y se observa que los tratamientos 18-69-0 y 18-23-23 (unidades de nitrógeno en Siembra-Macollaje-Primordio) difieren significativamente del tratamiento testigo (18-0-0).



Grafica 2. Rendimiento Seco y Limpio promedio de los tratamientos de nitrógeno. En la gráfica, barras con letras iguales no difieren significativamente (Fisher al 5%)

La interacción tipo de riego vs fertilización de nitrógeno se observa en la **Grafica 3**, la misma muestra que si bien existe una tendencia a que el riego Intermitente rinde menos que el riego Continuo, el Test de Fisher al 5%, marca que No existe diferencia significativa entre los tratamientos de nitrógeno dentro del riego continuo, y que solamente los tratamientos 18-23-23 con riego continuo, tiene diferencia significativamente con todos los tratamientos de nitrógeno del riego intermitente. También se observa que el tratamiento 18-0-0 del riego intermitente es superado significativamente por todos los tratamientos con nitrógeno del riego continuo.



Grafica 3. Rendimiento Seco y Limpio promedios para las dosis de nitrógeno aplicadas a la Siembra-Macollaje-Primordio. En la gráfica, los puntos con letras iguales no difieren significativamente (Fisher al 5%)

La figura 3 también muestra que si bien se logró un aumento del rendimiento con el aumento de la dosis de nitrógeno en el tratamiento de riego intermitente, superando en algo la restricción del rendimiento impuesta por este tipo de riego, aproximadamente 1000 kg entre el Testigo (18-0-0) y el tratamiento 18-23-23 esta diferencia de rendimiento no fue significativa.

En el caso del tratamiento de riego continuo, se observa una tendencia de aumento del rendimiento con el aumento de la dosis, pero dicha diferencia entre las distintas dosis de nitrógeno no fueron significativas, lo que estaría indicando un uso eficiente del aporte de nitrógeno del suelo, ya que los rendimientos obtenidos para el tratamiento de riego continuo es en promedio de 8.888 kg / ha.

Trabajos en Cinco Sauces

En Cinco Sauces con un rendimiento promedio de 10.225 kg seco y limpio, INIA Olimar rindió significativamente mas que El Paso 144, (10.530 y 9.939 kg / ha respectivamente, una diferencia de 11 bolsas). Analizando los tratamientos de riego en conjunto para los dos cultivares, no se encontró diferencias significativas. El **Grafico 4**. Muestra el resultado del estudio del comportamiento del riego para cada cultivar. En el mismo se muestra que no se encontró diferencia significativa para INIA Olimar (10.378 y 10.713 kg / ha para los riegos Continuo e Intermitente respectivamente), tampoco se encontró diferencia significativa para el cultivar El Paso 144 entre los riegos Continuo e Intermitente (9.533 y 10.276 kg / ha respectivamente).

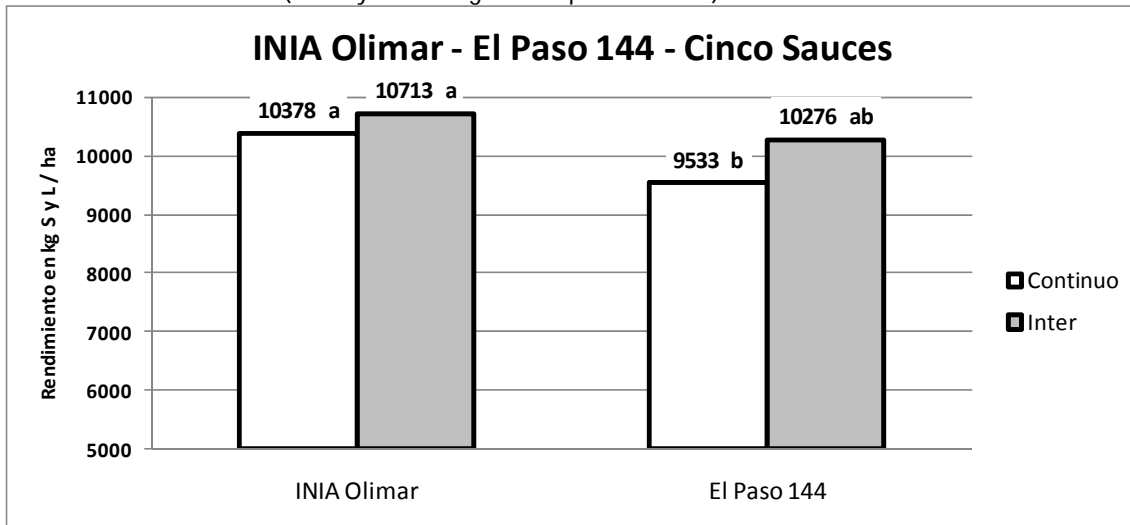


Grafico 4. Rendimiento Seco y Limpio promedios para los tratamientos de riego. En la gráfica, barras con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher 5%)

El estudio de la respuesta a la fertilización nitrogenada analizada en forma conjunta para los dos cultivares no mostro diferencias significativas. Tampoco fue significativa la respuesta a la fertilización nitrogenada para el cultivar El Paso 144 para el promedio de los dos tipos de riego, Grafico 5.

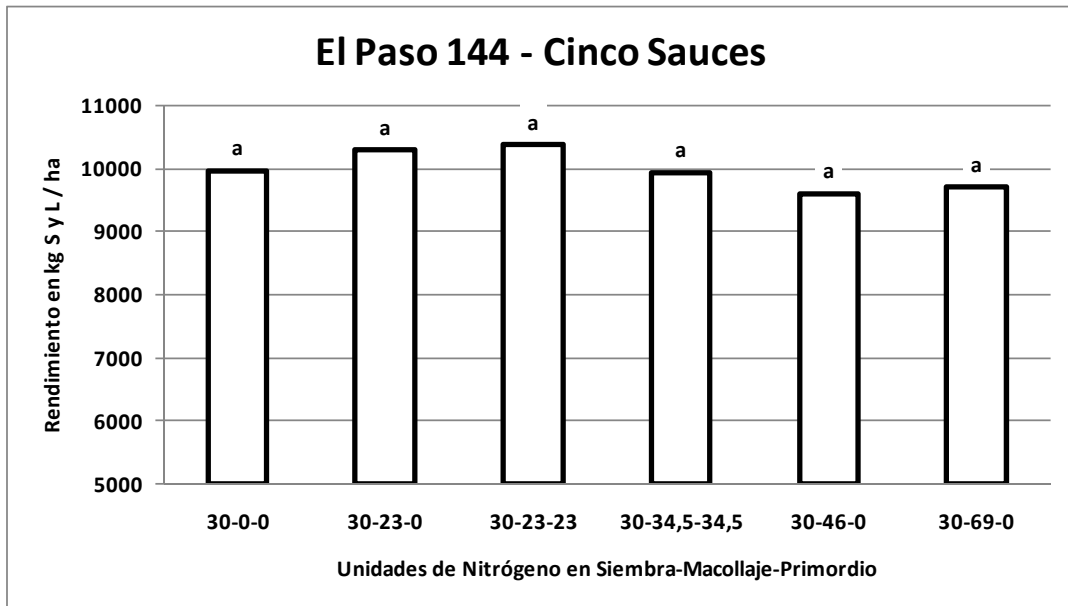


Grafico 5. Rendimiento Seco y Limpio promedios para los tratamientos de nitrógeno para El Paso 144 en Cinco Sauces. Las columnas con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher 5%)

El análisis de la interacción tipo de riego vs dosis de nitrógeno, tampoco mostro diferencias significativas, pero para estudiar mas en detalle el comportamiento de los tratamientos de nitrógeno y tipo de riego, por el Test de Fischer al 5% se realizo la separación de medias. En el Grafico 6 se observa una tendencia a que el riego intermitente obtenga mayores rendimientos que el riego continuo en los diferentes tratamientos de nitrógeno.

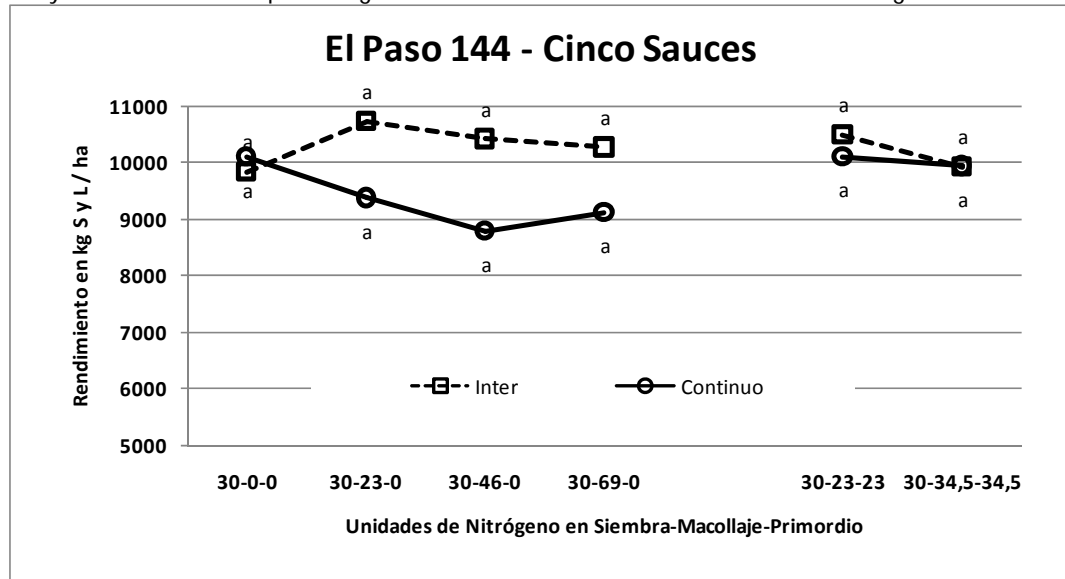


Grafico 6. Rendimiento Seco y Limpio para los tratamientos de nitrógeno y tipos de riego, para El Paso 144 en Cinco Sauces. Los puntos con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher 5%)

El Grafico 7 muestra la respuesta del cultivar INIA Olimar, tampoco en este caso se observo respuesta al aumento o fraccionamiento de la dosis de nitrógeno.

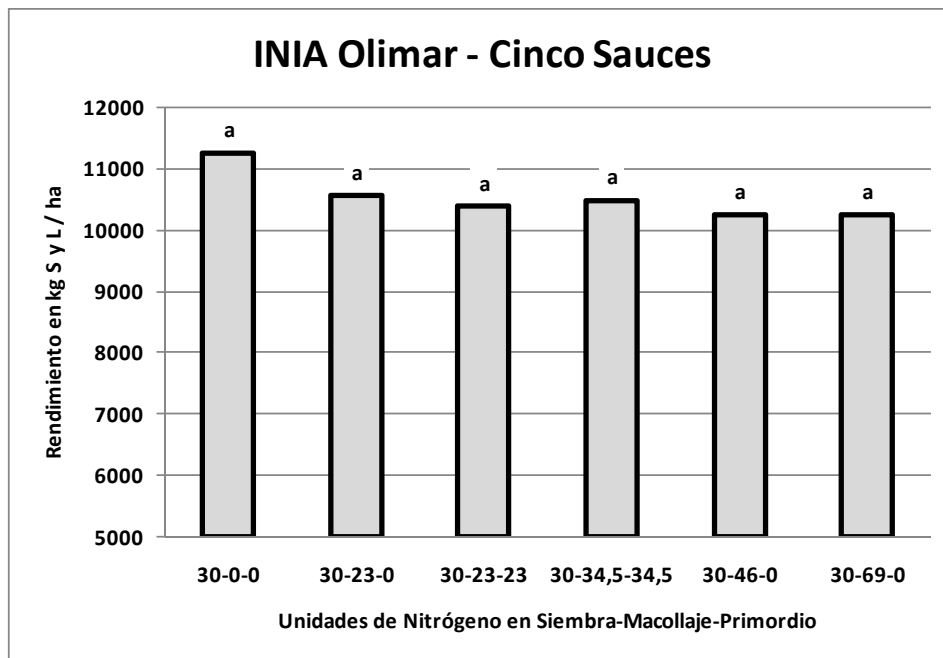


Grafico 7. Rendimiento Seco y Limpio para los tratamientos de nitrógeno, para INIA Olimar en Cinco Sauces. Las columnas con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher 5%)

Riego como herramienta para el control del gorgojo acuático

El Sector arrocero Uruguayo tiene una ventaja comparativa importante frente a otros países, y es que el cultivo en Uruguay se realiza con el menor disturbio del medio ambiente. Esto es posible dado al sistema de cultivo en rotación con pasturas que le permite por un lado, recuperación de nutrientes y estructura del suelo, y por otro el menor uso de agroquímicos, al cortar por 4 años (duración del período de pasturas en la rotación) el ciclo de plagas y malezas del cultivo, a diferencia de lo que sucede en un sistema de monocultivo de arroz.

Esta ventaja comparativa, que le suma valor al producto final, debemos conservarla a cualquier precio ya que nuestros arroces están destinados en un 90 % para la exportación y en el comercio mundial son muchos los ejemplos de rechazo de mercadería contaminada o presuntamente contaminada.

Es conocido que el "Gorgojo Acuático" o Bichera del arroz produce daños en el sistema radicular, teniendo en algunos países, en donde el sistema de producción del cultivo favorece su multiplicación, perjuicios importantes en la producción. Como ya lo hemos mencionado en otros artículos 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.

El Programa Arroz de INIA viene sumando esfuerzos con el fin de elevar los rendimientos del cultivo, pero teniendo presente el difundir tecnologías de manejo que no perjudiquen al medio ambiente.

Con tal motivo se comenzó el año pasado una línea de trabajo que intenta, conociendo el ciclo biológico de la plaga, manejar el riego de forma de disminuir en las etapas tempranas del cultivo, situaciones prolongadas de aguas profundas, sabiendo que el hábito de ovoposición de la plaga es justamente en aguas profundas.

El riego intermitente evitaría la formación de grandes poblaciones de gorgojos y retrasaría el pico de máxima población para un periodo en el cual el cultivo haya realizado un desarrollo importante de su sistema radicular, de manera que el daño producido por la falta de raíces no tenga incidencia en el futuro desarrollo del cultivo.

Materiales y métodos

El ensayo se instaló en la Unidad Experimental y Demostrativa de Paso Farías, Artigas, en la estancia “La Magdalena”. Se sembró en siembra convencional el cultivar INIA Olimar, en un rastrojo de raigrás que había sido sembrado sobre un laboreo de verano después de un año de arroz. Se sembró con una sembradora de siembra directa de 13 surcos, marca Semeato TD 13, de doble disco desencontrado. La densidad de siembra fue de 175 kg / ha. La fecha de siembra fue 12 de noviembre de 2008.

Se utilizó un diseño de bloques al azar, con dos tratamientos de riego y dos tratamientos de semilla en dos repeticiones, los tratamientos de nitrógeno fueron 5 combinando dosis y momentos de aplicación en 4 repeticiones Cuadro 7. Para cada manejo de riego le corresponde un tratamiento con semilla curada con Imidacloprid a, 100 gr / 100 kg de semilla, para control de larvas de “Gorgojo Acuático del arroz”, actuando como testigo, como cultivo libre de daños en su sistema radicular; el otro tratamiento para el mismo manejo de riego, se sembró con semilla sin curar.

Los tratamientos de riego fueron: Riego Continuo y Riego Intermitente.

El riego continuo se inundo a los 16 días luego del primer baño y se mantuvo una lámina de agua de por lo menos 5 cm de forma permanente hasta 20 días antes de la cosecha.

El riego intermitente se realizaba baños cuando el suelo llegaba a una situación de barro líquido.

El Cuadro 6 muestra el número de baños realizados y los intervalos en días entre baños.

Cuadro 6. Fechas de aplicaciones de riego para Paso Farías .

	Paso Farías	
	<i>Fecha</i>	<i>Intervalo</i>
1er. Baño	26 de noviembre	
2do. Baño	12 de diciembre	16
3er. Baño	23 de diciembre	11
4to. Baño	5 de enero	13
5to. Baño	14 de enero	9
6to. Baño	24 de enero	10
7mo. Baño	3 de febrero	11
8vo. Baño	10 de febrero	7
9no. Baño	16 de febrero	6
10mo. Baño	21 de febrero	5
11ro. Baño	26 de febrero	5
12 do baño	4 de marzo	6
13ro baño	11 de marzo	7
Días de riego		106

Dosis y momento de aplicación de nitrógeno

Al momento de la siembra se fertilizó con 100 kg / ha de fosfato de amonio (18 – 46 – 0) de forma de que todos los tratamientos tuvieran 18 unidades de Nitrógeno y 46 unidades de fósforo.

Luego se realizaron las coberturas al Macollaje y al Primordio como lo indica el Cuadro 7.

Cuadro 7. Dosis y momento de aplicación de nitrógeno

Siembra	Macollaje	Primordio	Total
18	0	0	18
18	23	0	41
18	23	23	64
18	46	0	64
18	69	0	87

Resultados y discusión

Se realizaron análisis estadísticos utilizando el paquete estadístico InfoStat obteniéndose los siguientes resultados, Cuadro 8:

Cuadro 8. Análisis de varianza para INIA Olimar, grado de significación para los factores estudiados y sus interacciones, Coeficiente de Variación y Media general del ensayo.

Analisis de varianza	Paso Farias INIA Olimar
Fuente de variación	Pr > F
Riego	Muy Sig.
Tratamiento de Semilla	NS
Fertilización Nitrogenada	Muy Sig.
Riego x Trat. de Semilla	Sig.
Riego x Fert. N.	Sig.
Trat. de Semilla x Fert. N.	NS
Riego x Trat. de Semilla x Fert. N.	NS
CV (%)	7,6
Media	9.126

En Cuadro 8 muestra que se encontró diferencia Muy Significativa para los tratamientos de riego y fertilización nitrogenada y que no se encontró diferencia para el tratamiento de semilla.

El resultado de diferencia significativa entre los tratamientos de riego confirman los datos obtenidos en el ensayo de riego en Paso Farías presentados anteriormente.

Las interacciones de Riego x Tratamiento de Semilla y Riego x Fertilización Nitrogenada dieron significativas, las interacciones de Tratamiento de Semilla x Fertilización Nitrogenada y la interacción triple no fueron significativas.

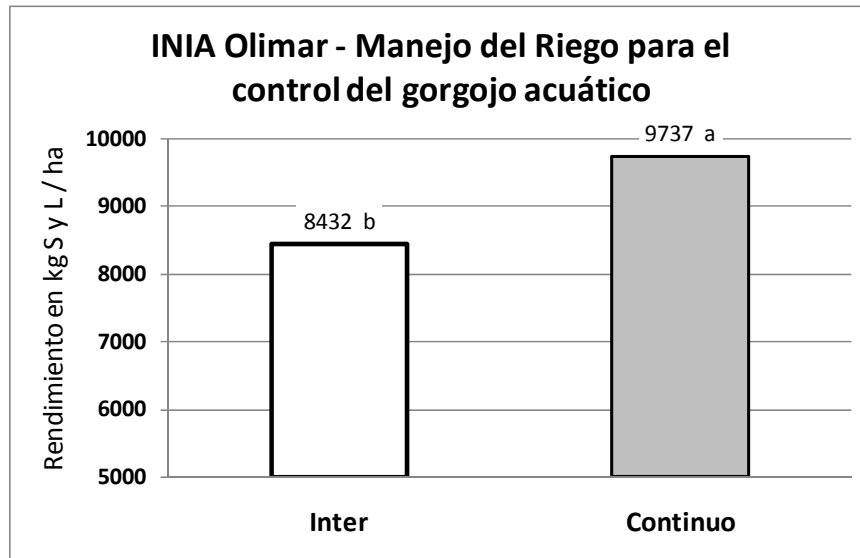


Grafico 8. Rendimiento en kg Seco y Limpio/ ha, promedio de los tratamientos de riego, para INIA Olimar en Paso Farías. Las columnas con letras distintas difieren significativamente (Test de Fisher 5%)

El **Grafico 8** muestra los rendimientos promedios para los tratamientos de riego, en donde se aprecia la diferencia significativa entre riego Continuo (9.737 kg / ha) y riego Intermitente (8.432 kg / ha), 26 bolsas.

Del estudio de la interacción Riego x Tratamiento de Semilla, la Grafica 9 muestra que dentro del riego Continuo los tratamientos de semilla se diferenciaron significativamente (semilla curada 10.040 kg / ha, semilla sin curar 9.435 kg /ha). Dentro del riego Intermitente no se encontró diferencia entre la semilla curada y sin curar. El riego intermitente estaría cumpliendo con la hipótesis de control del gorgojo acuático, pero en este caso la restricción en el rendimiento por causa del riego fue mayor que la restricción por efecto del gorgojo.

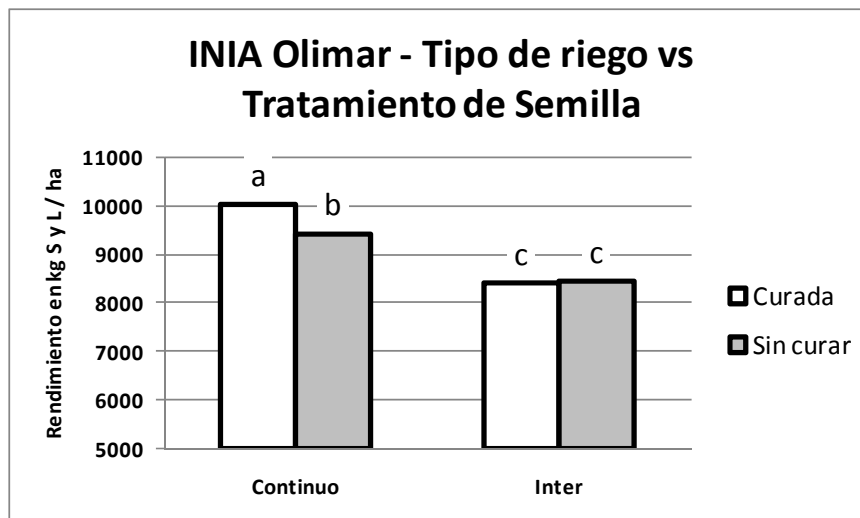


Grafico 9. Rendimiento en kg Seco y Limpio/ ha, promedio de los tratamientos de riego y tratamiento de semilla, para INIA Olimar en Paso Farías. Las columnas con letras distintas difieren significativamente (Test de Fisher 5%).

El estudio de la interacción Riego x Dosis y momentos de aplicación de nitrógeno se observa en el Grafico 10. El mismo muestra que el mejor tratamiento es el de Riego Continuo con 18-23-23 unidades de nitrógeno en Siembra-Macollaje-Primordio y que para el riego intermitente, el tratamiento de 18-23-23 supera significativamente al testigo del riego continuo sin fertilizar, pero tienen valores menores significativamente que el rendimiento de los mismos tratamientos de nitrógeno con riego continuo.

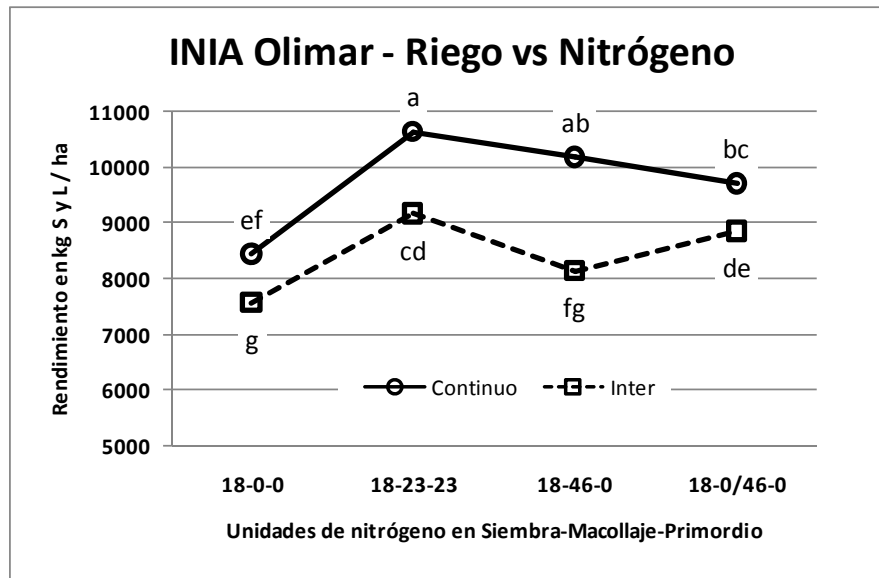


Grafico 10. Rendimiento en kg Seco y Limpio/ ha, promedio de los tratamientos de riego y tratamiento de semilla, para INIA Olimar en Paso Farías. Los puntos con letras distintas difieren significativamente (Test de Fisher 5%).

De forma de visualizar la tendencia a la respuesta de los tres factores estudiados se realizó un estudio de separación de medias por el Test de Fisher al 5%, en el Gráfico 11, se presenta la interacción de los tres factores, Riego-Tratamiento de Semilla-Unidades de Nitrógeno en siembra-macollaje-primordio. Los mejores rendimientos se obtienen con el tratamiento de riego continuo, con los dos tratamientos de semilla, curada y sin curar para la dosis y momento de aplicación de nitrógeno 18-23-23. También se destaca que para el riego intermitente, el tratamiento 18-23-23 no difiere significativamente de los tratamientos 18-46-0 de riego continuo y semilla curada y sin curar.

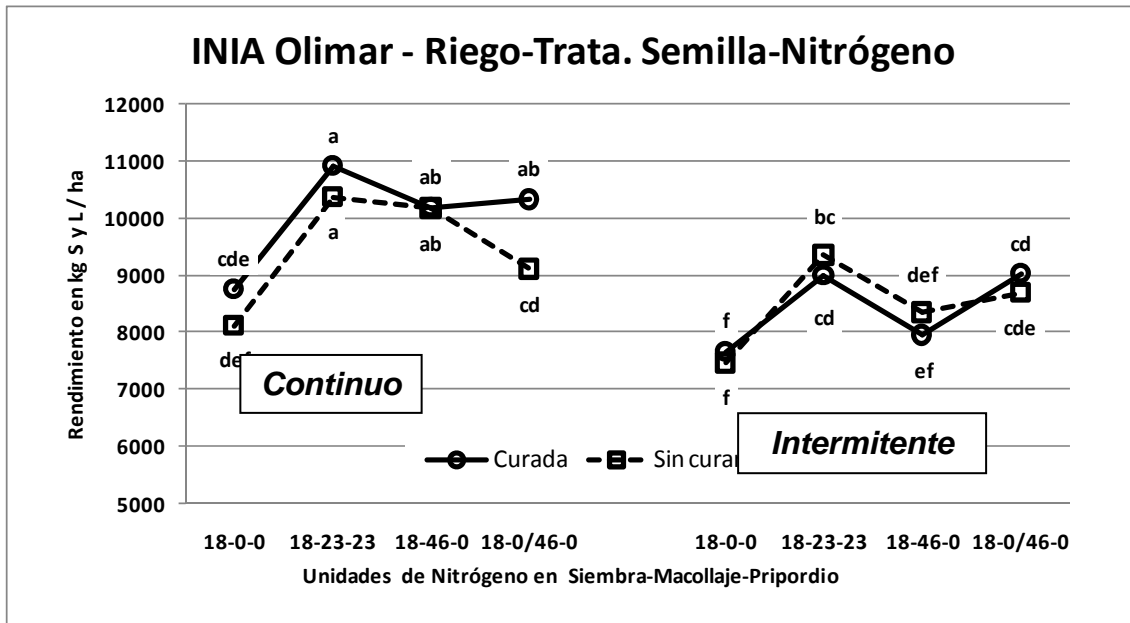


Grafico 11. Rendimiento en kg Seco y Limpio / ha, promedio de los tratamientos de riego, tratamiento de semilla y dosis de nitrógeno, para INIA Olimar en Paso Farías. Los puntos con letras distintas difieren significativamente (Test de Fisher 5%).

Consideraciones

En esta zafra tuvimos la oportunidad de instalar ensayos de riego en dos tipos de suelos diferentes, por un lado en el paraje Paso Farías – Artigas, sobre la unidad de suelos Itapebi Tres Arboles, clasificado como Brunosol y en el departamento de Tacuarembó, paraje Cinco Sauces sobre la unidad de suelos Rio Tacuarembó, clasificado como Planosol. La principal diferencia entre estos dos tipos de suelos desde el punto de vista de la eficiencia de utilización de agua es que el Planosol tiene un horizonte Bt con un alto porcentaje de arcilla que lo hace de muy baja permeabilidad, en cambio el Brunosol no cuenta con un horizonte de estas características.

En ninguno de los sitios donde se instalaron los ensayos de riego en esta zafra se contaba con herramientas para medir el consumo de agua, por lo tanto en esta primera etapa se planifico evaluar la respuesta en rendimiento del cultivo frente al estrés producido por la restricción del aporte de agua determinada por el riego intermitente.

El factor predominante en este estudio de estrategias de riego, es la percolación o infiltración, que es el agua que se pierde por gravedad a las capas mas profundas del suelo no siendo de utilidad para el cultivo. La velocidad de infiltración de un suelo depende de la textura del suelo, principalmente del contenido de arcilla y de la presencia de un horizonte B textural que impida el pasaje de agua.

En los dos ensayos en los cuales se evaluó el comportamiento del tipo de riego (Continuo vs Intermitente) en Paso Farías, el riego continuo supero al riego intermitente en 19 y 26 bolsas (ensayo de "Riego Continuo vs Riego Intermitente" y "Riego como Control de Gorgojo Acuático", respectivamente). Similares resultados se obtuvieron en ensayos conducidos en el establecimiento "El Junco" en el ensayo de riego intermitente con restricciones, en el cual se retomaba el riego con el suelo en barro seco.



En el ensayo de Riego conducido en Cinco Sauces no se encontró diferencia significativa entre el riego Intermitente (214 bolsas / ha) y Continuo (208 bolsas / ha), para el cultivar INIA Olimar. Para el cultivar El Paso 144, los rendimientos obtenidos con el riego Intermitente (206 bolsas / ha) fueron mayores significativamente que el riego Continuo (188 bolsas / ha).

En este caso el riego intermitente rindió mas que el riego continuo, posiblemente vinculados a que la intermitencia mantuvo mas oxigenado al suelo y permitió liberar sustancias toxicas e influir positivamente sobre la toxicidad de hierro.

Es necesario continuar con estos trabajos para llegar a determinar el manejo del riego con mayor eficiencia de uso del agua.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN INTEGRADO ARROZ-PASTURAS-PRODUCCIÓN ANIMAL:

1

A. Lavecchia *, R.Cuadro **, S.Luzardo ***, F. Montossi***.

El costo del cultivo, altamente tecnificado, se ve influenciado directamente por el precio del combustible (laboreos, fletes y riego), por el precio de los insumos (fertilizantes, herbicidas, fungicidas e insecticidas) y a lo que se le debe agregar en la actualidad el alza de los valores de la renta de tierra. Esta nueva realidad marca la necesidad de intensificar tanto la fase ganadera como la agrícola. Por otra parte, tenemos el **compromiso de aumentar la producción, calidad de los productos y su valor agregado manteniendo la potencialidad de nuestros recursos naturales**, esto nos lleva a ser extremadamente cuidadosos del uso de productos fitosanitarios que por su acumulación o residualidad puedan potencialmente contaminar el ambiente, así como también, minimizar la erosión, marcando drenajes con pendientes controladas e incorporar cultivos recuperadores de la estructura y fertilidad del suelo.

Es por esto, que los Programas de Arroz, Pasturas-Forrajés y Carne y Lana, vienen trabajando en conjunto para abordar las oportunidades y fortalezas que nos presentan estos sistemas integrados.

Explotando la infraestructura y el apoyo logístico que nos brinda el establecimiento “La Magdalena”, de la firma Otegui Hnos.(²), en la localidad de “Paso Farías” (Departamento de Artigas), se puso en marcha un sistema de producción que integra al cultivo de arroz con la producción animal.

Se tomó como punto de partida una Rotación Arroz-Pasturas establecida, teniendo en cuenta los avances de la investigación así como los aportes de los productores y técnicos de la zona que están involucrados en el seguimiento de esta experiencia y nueva realidad productiva.

Esquema de sucesión de labores y cultivos realizados a la fecha y que se plantea utilizar en los planes de investigación a futuro:

Esquema de Rotación:

Año 1				Año 2				Año 3			
V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P
LV	Rg	Az			Rg			LV	Rg	Az	

Año 4				Año 5				Año 6			
V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P
Az	Rg			Lab - Sorgo + T.Rojo + Achicoria				Achicoria + T. Rojo			

V = Verano, O = Otoño, I = Invierno, P = Primavera,
LV = Laboreo de Verano, Rg = Raigrás, Az = Arroz, Lab = Laboreo,

¹ Técnicos de los Programas- * Arroz, ** Pasturas y Forrajés, *** Carne y Lana, INIA Tacuarembó

² Queremos agradecer en especial al Dr. Veterinario Pio Bove, por su colaboración en la realización de los ensayos de Producción Animal y al Ing. Agr. Bernardo Böcking por la coordinación general.

Año 1

- Enero - Laboreo de verano y sistematización (confección de taipas canales y drenajes)
- Abril - Siembra y fertilización en línea del raigrás o avena por encima de las taipas.
- Junio - Pastoreo (con animales livianos por ejemplo terneros/as)
- Medios de Setiembre - Aplicación terrestre de un herbicida total
- Medios de Octubre – Una pasada de encimadora y Siembra Directa de arroz por encima de las taipas

Año 2

- Marzo - Cosecha de arroz
- Marzo - Drenaje con rueda lenteja y siembra de raigrás al voleo en una tarea sola.
- Junio - Pastoreo (hasta final del ciclo del raigrás)

Año 3

- Enero - Laboreo de verano y sistematización
- Abril - Siembra y fertilización en línea del raigrás o avena por encima de las taipas.
- Junio- Pastoreo
- Medios de Setiembre - Aplicación terrestre de herbicida total
- Medios de Octubre - Una pasada de encimadora y Siembra Directa de arroz por encima de las taipas

Año 4

- Marzo - Cosecha de arroz
- Marzo - Drenaje con rueda lenteja y siembra de raigrás al voleo en una tarea sola.
- Junio - Pastoreo (hasta final del ciclo del raigrás)
- Fines de setiembre – laboreo y siembra de Sorgo para grano húmedo/seco y/o pastoreo?, más Trébol Rojo más Achicoria.

Año 5

- Enero-Abril - Sorgo grano húmedo o seco?
- Abril-Diciembre - Pastoreo Trébol Rojo - Achicoria

Año 6

- Enero-Diciembre Pastoreo Trébol Rojo - Achicoria

Año 1

- Enero – Laboreo de verano y sistematización (confección de taipas canales y drenajes)

Los ensayos se realizaron sobre la unidad de suelos Itapebí - Tres Árboles.

Análisis de suelo:

	pH (H ₂ O)	C.Org %	Bray I µg P/g	Cítrico µg P/g	K meq/100 g
Zafra 06/07	6,1	4,20	4,3	19,3	0,35
Zafra 07/08	6,9	3,40	4,7	11,0	0,53

SIEMBRA DIRECTA DE ARROZ SOBRE BARBECHO DE RAIGRAS o AVENA

La rotación planteada, permite a la empresa arrocera realizar el laboreo y la construcción de canales secundarios y taipas en el verano previo a la siembra del cultivo de arroz, sobre este laboreo de verano se siembra un verdeo de invierno (raigrás o avena) que utiliza eficientemente los nutrientes disponible que aporta la mineralización del movimiento de suelo. El verdeo instalado, no solo levanta la restricción de la disminución del área de pastoreo ocupada por el laboreo de verano, sino que aumenta la carga animal por la excelente calidad y volumen de materia seca disponible aportada por el raigrás o la avena. Este verdeo se debe quemar el 15 de setiembre como fecha límite, de forma de poder sembrar el arroz el 15 de agosto (fecha óptima de siembra), con un barbecho de por lo menos 30 días.

Los trabajos que se presentan a continuación pretenden demostrar la viabilidad de la siembra directa del cultivo de arroz sobre un barbecho de raigrás o avena sembrados sobre un laboreo de verano con taipa previa y pastoreado con terneros.

En esta zafra Se condujeron dos ensayos de Barbecho, uno en Paso Farías-Artigas y otro en Cinco Sauces-Tacuarembó.

Estudios en Paso Farías-Artigas

Los estudios realizados en esta zafra comparan dos tiempos de barbecho (32 y 47 días), dos tipos de rastrojo (Raigrás o Avena) dos cultivares (INIA Olimar y El Paso 144), y 5 dosis de Nitrógeno aplicadas al macollaje y/o primordio (0, 50, 50+50, 100 y 150 kg de Urea/ha). El ensayo se sembró en siembra directa por arriba de las taipas.

Fue instalado en los campos de la firma "El Porvenir", estancia La Magdalena, Paso Farías-Artigas.

Objetivo: Evaluar el comportamiento de los cultivares INIA Olimar y El Paso 144 en condiciones de siembra directa sobre taipas, sobre dos tiempos de barbecho, dos tipos de barbecho y cinco dosis de nitrógeno.

Materiales y métodos

Se sembraron dos cultivares INIA Olimar y El Paso 144, en siembra directa sobre taipas. Se utilizó una sembradora de siembra directa de 13 surcos, marca Semeato TD 13, de doble disco desencontrado.

La siembra se realizó el 12 de noviembre, con una densidad de 175 kg de semilla / ha. A la siembra se fertilizó con 100 kg de fosfato de amonio de forma que todas las parcelas recibieron 18 unidades de nitrógeno y 46 unidades de fósforo a la base. La emergencia del cultivo fue despareja por falta de agua en el suelo y se tomo como fecha de emergencia el 5-6 de diciembre con más del 50% de plantas emergidas. El primer baño se realizó el 3 de diciembre. La inundación se realizo el 23 de diciembre.

En el Cuadro 1 se describen los tiempos de barbecho y el Cuadro 2 los tratamientos de nitrógeno.

Cuadro 1. Tiempos de Barbecho

Tratamiento	Herbicida	Fecha de aplicación	Tiempo de barbecho
Barbecho Largo	Rango (6 lts/ha)	25 de septiembre	47 días
Barbecho Corto	Rango (6 lts/ha)	10 de octubre	32 Días
Fecha de siembra		12 de noviembre	

Dosis y momento de aplicación de nitrógeno

Cuadro 2. Unidades de nitrógeno a la Siembra-Macollaje-Primordio en Paso Farías.

Siembra	Macollaje	Primordio	Total
18	0	0	18
18	23	0	41
18	23	23	64
18	46	0	64
18	69	0	87

La Urea la macollaje se aplicó el 5 de enero
La Urea al primordio se aplicó el 28 de enero.

Dos tipos de rastrojo y dos cultivares

Cuadro 3. Tipo de rastrojo y Cultivares

Tratamiento		
Tipos de rastrojos	Raigrás	Avena
Cultivares	El Paso 144	INIA Olimar

Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño bloques al azar con 4 repeticiones, 2 tiempos de barbecho, 5 tratamientos de nitrógeno, 2 tipos de rastrojo y 2 cultivares.

Se diseñaron 2 ensayos, uno con cada tipo de rastrojo, el esquema del diseño experimental en el campo es el siguiente:

	Raigrás	Avena
Parcela mayor	Tiempo de Barbecho	Tiempo de Barbecho
Parcela menor	Cultivar	Cultivar
Sub-parcela	Tratamiento de Nitrógeno	Tratamiento de Nitrógeno

A continuación se resumen los datos de análisis de suelo:

Artigas: Unidad Itapebí Tres Arboles, - Tipo de suelo: Brunosol
Muestras extraídas previo a la siembra.

	pH (H ₂ O)	M.Org. %	N %	Bray I µg P/g	Cítrico µg P/g	Ca meq/100g	Mg meq/100g	K meq/100g	Na meq/100g	Fe mg/kg
Testigo	6,2	6,9	0,4	1,4	6,5	28,4	14,7	0,5	0,4	112,2
Rotación	6,0	5,5	0,3	0,1	6,9	26,6	13,0	0,3	0,3	246,7

Testigo = se extrajo una muestra de suelo a un metro de distancia de un alambrado permanente, de forma de extraer una muestra de suelo con una historia de no haber sido arado por mas de 15 años.

Realizado en el Laboratorio de Suelos de INIA La Estanzuela.

Resultados y discusión

Se realizaron análisis estadísticos utilizando el paquete estadístico InfoStat obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 4. Resultado del análisis individual para cada cultivar: INIA Olimar y el Paso 144, Coeficiente de Variación (C.V.), media general de cada ensayo y grado de significación para los tratamientos (Pr > F).

Análisis Individual por cultivar	Paso Farias El Paso 144	Paso Farias INIA Olimar
Fuente de variación	Pr > F	Pr > F
Tiempo e Barbecho	Sig.	NS
Tipo de Rastrojo	NS	NS
Fertilización Nitrogenada	NS	NS
T. Barbecho x T. Rastrojo	NS	Sig.
T. Barbecho x F. Nitrogenada	NS	NS
T. Rastrojo x F. Nitrogenada	NS	NS
T. Barbecho x T. Rastrojo x F. Nitro.	NS	NS
CV (%)	8,9	9
Media	10.080	10.153

Sig = significativo, NS = No Significativo.

El Cuadro 4 se observa que para El Paso 144 el Tiempo de Barbecho fue el único parámetro que marco diferencias significativas, para el INIA Olimar la interacción Tiempo de Barbecho x Tipo de Rastrojo mostro diferencia significativa, el resto de los parámetros no mostraron diferencias significativas.

El Grafico 1 muestra que existe diferencia significativa entre los tiempos de Barbecho, para El Paso 144, donde el Barbecho Largo (47 días) supero en 8 bolsas al Barbecho Corto (32 días). No se encontró diferencia para el Tipo de Rastrojo (Raigrás o Avena).

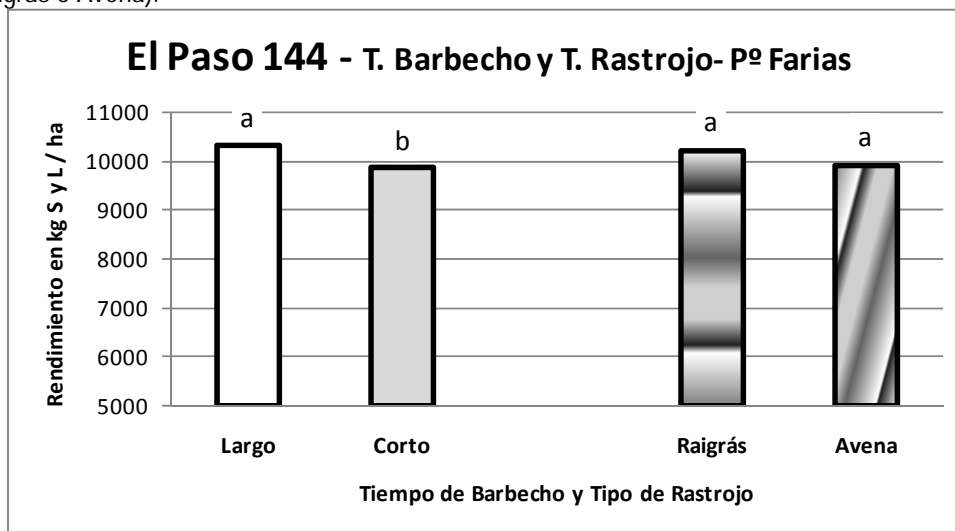


Grafico 1. Rendimiento promedio Seco y Limpio / ha para los Tiempos de Barbecho y los Tipos de Rastrojo. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

Para mostrar en detalle la respuesta del cultivar El Paso 144 a la aplicación de nitrógeno se presenta en el Grafico 2 la separación de medias para las dosis y momentos de aplicación de nitrógeno, se observa que solamente se diferencia significativamente el tratamiento 18-69-0 del testigo 18-0-0 en 15 bolsas, pero a su vez, el tratamiento 18-

69-0 no se diferencia significativamente de los tratamientos 18-23-0, 18-46-0 y 18-23-23 y estos últimos tratamientos no se diferenciaron significativamente del testigo 18-0-0. .

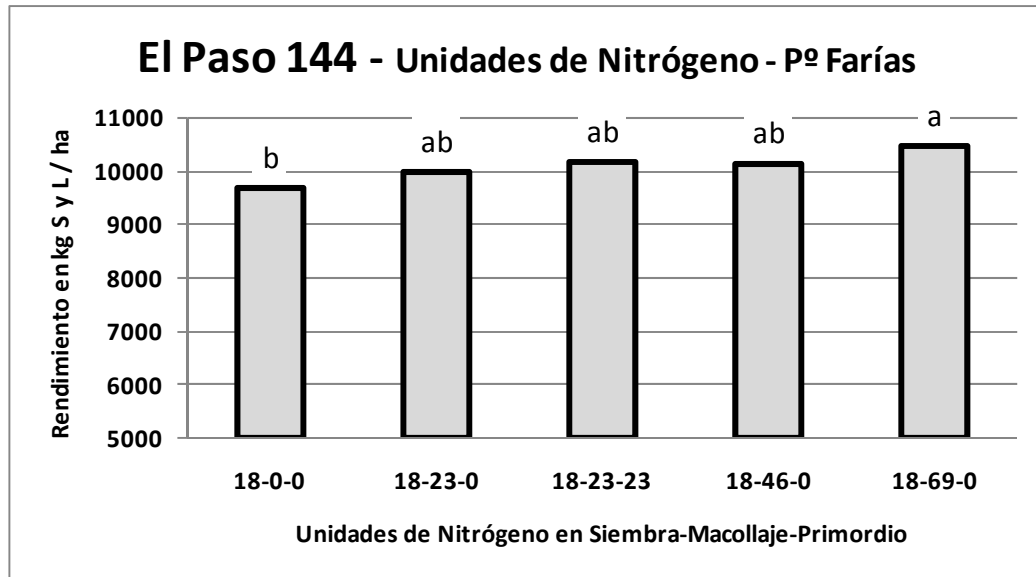


Grafico 2. Rendimiento promedio Seco y Limpio / ha para los Tratamientos de Nitrógeno. En la gráfica, barras con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

Se realizó el mismo estudio para el cultivar INIA Olimar, vemos en la Grafica 3 que no existe diferencia significativa ni entre los Tiempos de Barbecho, ni los Tipos de Rastrojo.

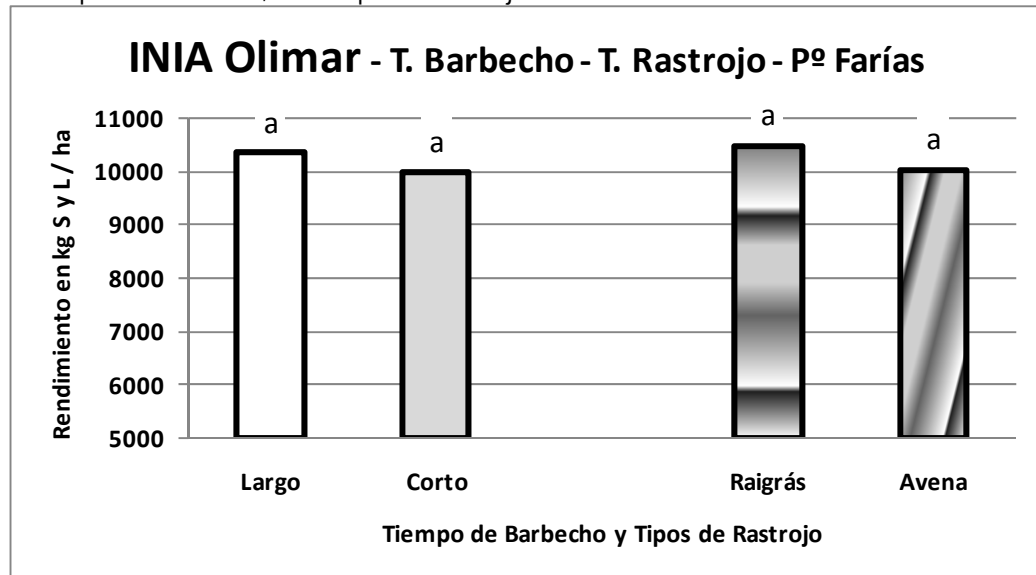


Grafico 3. Rendimiento promedio Seco y Limpio / ha para los Tiempo de Barbecho y Tipo de Rastrojo. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

El análisis de varianza para el cultivar INIA Olimar (Cuadro 4), no mostró diferencia significativa para los tratamientos de nitrógeno, de forma de visualizar mejor la respuesta a la fertilización nitrogenada se presenta en la Grafica 4 el estudio de separación de medias por el Test de Fischer al 5%. Los resultados de este nuevo estudio muestran que

solamente existe diferencia significativa entre el testigo (18-0-0) comparado con el tratamiento de nitrógeno aplicado a la Siembra-Macollaje-Primordio 18-23-23. Entre los tratamientos con aplicación de nitrógeno en macollaje y/o primordio no existe diferencia significativa.

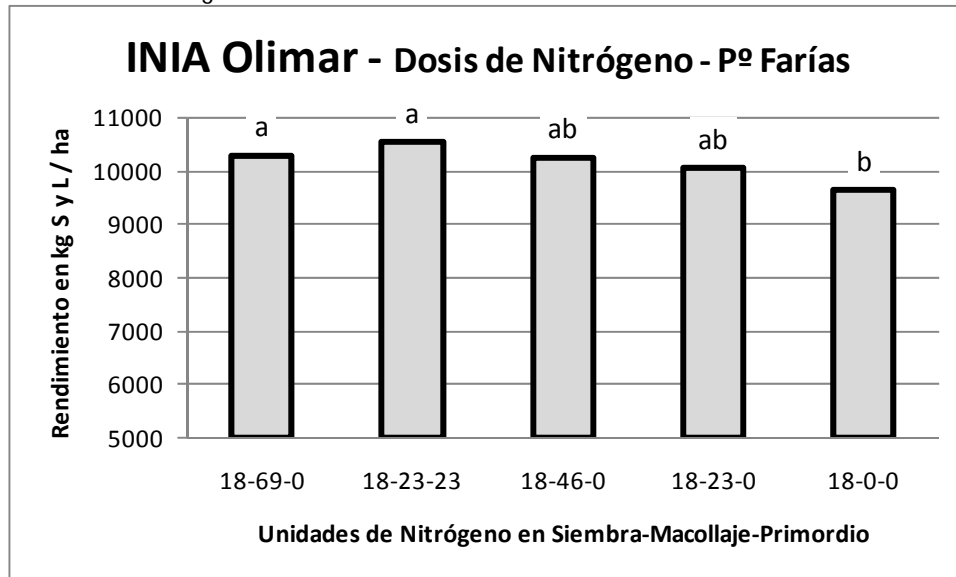


Grafico 4. Rendimiento promedio Seco y Limpio / ha para los Tratamientos de Nitrógeno. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

Puntos relevantes para el estudio en Paso Farías Zafra 2008/09.

- Rendimiento promedio del ensayo 10.120 kg secos y limpios / ha. Debemos considerar que se sembró en siembra directa sobre taipas, en un laboreo de verano con siembra de verdes pastoreados. Este valor de rendimiento surge del promedio de dos tiempos de barbecho, dos tipos de rastrojo, 5 tratamientos de nitrógeno y dos cultivares.
- El rendimiento promedio para el cultivar El Paso 144 fue de 10.080 kg S y L / ha. El Barbecho Largo (47 días) rindió 10.313 y el barbecho Corto (32 días) rindió 9.842 kg S y L / ha, una diferencia significativa de 416 kg (8 bolsas). No se encontró diferencia significativa para el tipo de barbecho.
- En esta situación la mejor dosis y momento de aplicación de nitrógeno para **El Paso 144** fue la del tratamiento 18-23-23 (nitrógeno aplicado en Siembra-Macollaje-Primordio) ya que no difiere significativamente del tratamiento con máximo rendimiento y el fraccionamiento del nitrógeno en Macollaje-Primordio da otras alternativas de eficiencia cuando pensamos en el gran cultivo.
- El rendimiento promedio para el cultivar **INIA Olimar** fue de 10.154 kg S y L / ha. El Barbecho Largo (47 días) rindió 10.336 y el barbecho Corto (32 días) rindió 9.970 kg S y L / ha, una diferencia que no fue significativa de 366 kg (7 bolsas). No se encontró diferencia significativa para el tipo de barbecho.
- También para INIA Olimar la mejor dosis y momento de aplicación de nitrógeno fue la del tratamiento 18-23-23 (nitrógeno aplicado en Siembra-Macollaje-Primordio), en este caso existe diferencia significativa entre este tratamiento con en el testigo 18-0-0.

Consideraciones generales de las tres zafra estudiadas en Paso Farías:

Con la presente zafra tenemos evaluado 3 años del comportamiento de la siembra directa por arriba de las taipas sobre un laboreo de verano sembrado con verdes y pastoreado.

En el mismo se han estudiado dos cultivares El Paso 144 e INIA Olimar, tiempo de barbecho, tipo de barbecho, densidades de siembra y dosis y momentos de aplicación de nitrógeno.

En el Cuadro 7 se presenta el análisis conjunto para las dos últimas zafras en donde se observa que el tiempo de barbecho y los tratamientos de nitrógeno presentan diferencias muy significativas, y que no se presentó diferencia significativa entre cultivares.

Cuadro 7 Análisis conjunto para las zafras 07/08-08/09

Análisis conjunto zafra 0708-0809	Paso Farias
Fuente de variación	Pr > F
Tiempo e Barbecho	Muy Sig.
Cultivar	NS
Tratamiento Nitrogeno	Muy Sig.
Año x T. Barbecho	NS
Año x Cultivar	NS
Año x T. Nitrógeno	NS
Resto Intereracciones	NS
CV (%)	4,5
Media	9.967

La Figura 8. Muestra el resultado del Análisis conjunto para las zafras 07/08 y 08/09 en Paso Farias, se muestran el grado de significación para la separación de medias independientemente para cada factor, en donde se observa que:

- Existe diferencia significativa entre los tiempos de Barbecho, el barbecho Largo rindió en promedio 10.156 kg y el barbecho Corto 9.777 kg S y L / ha, una diferencia de 7 bolsas
- No se encontró diferencias significativas entre cultivares.
- Se encontró diferencias significativas entre los tratamientos de nitrógeno, en donde los tratamientos 18-0-0 (9.540 kg/ha) y 18-23-0 (9.868 kg/ha) se diferencian significativamente de los tratamientos 18-46-0, 18-23-23 y 18-69-0 (10.090, 10105 y 10124 kg/ha respectivamente), una diferencia de 11 y 5 bolsas con respecto al tratamiento 18-23-23.

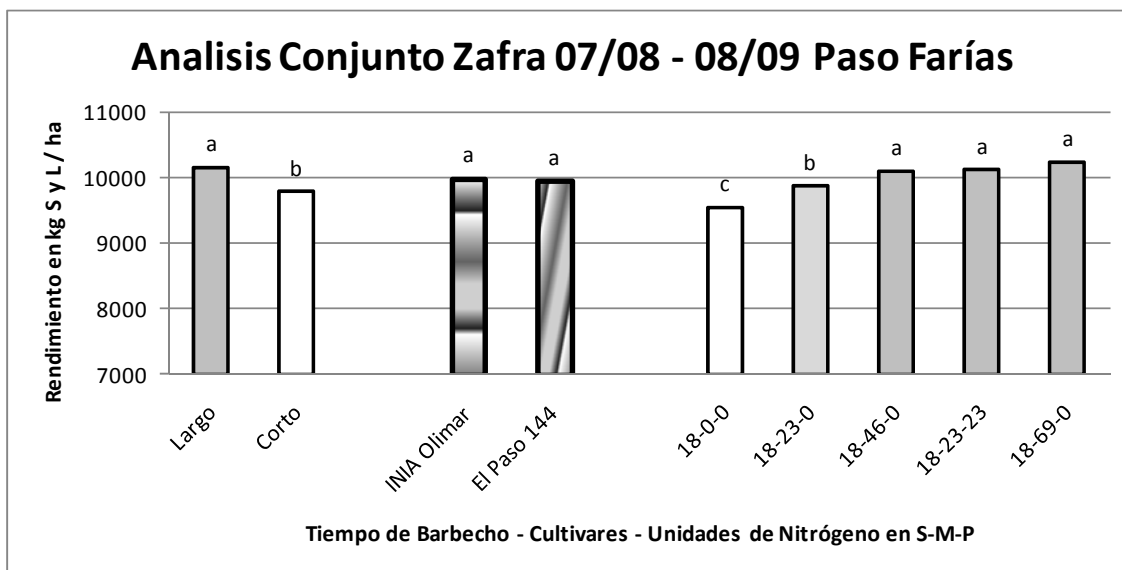


Grafico 8. Rendimiento Seco y Limpio promedio para los Tiempos de Barbecho, Cultivares y Tratamientos de Nitrógeno. En la gráfica, barras con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

En la figura 9 se muestra el resultado de la separación de medias por el Test de Fischer al 5%. Se observa que solamente la dosis de 18-69-0 del barbecho corto alcanza a superar la restricción del rendimiento impuesta por el tiempo de barbecho, al llegar al nivel de diferencia no significativa con las dosis de nitrógeno 18-23-0, 18-46-0, 18-23-23 y 18-69-0.

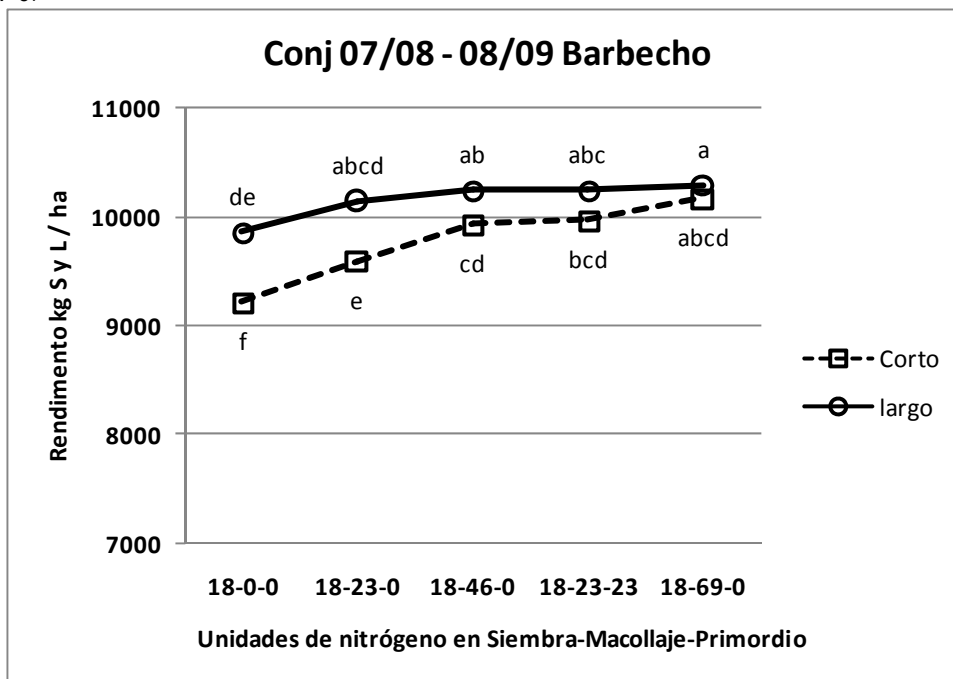


Grafico 9. Rendimiento Seco y Limpio promedio para los Tiempos de Barbecho y Tratamientos de Nitrógeno. En la gráfica, los puntos letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

Estudios en Cinco Sauces-Tacuarembó

Los estudios realizados comparan dos Tiempos de Barbecho (16 y 27 días), dos cultivares (INIA Olimar y El Paso 144), y 6 dosis de Nitrógeno aplicadas al macollaje y/o primordio (0, 50, 50+50, 100, 150 y 75+75 kg de Urea/ha), sobre un rastrojo de Raigrás sembrado sobre laboreo de verano. El ensayo se sembró en siembra directa por arriba de las taipas.

Fue instalado en los campos de la firma "Amorim", Cinco Sauces-Tacuarembó.

Objetivo: Evaluar el comportamiento de los cultivares INIA Olimar y El Paso 144 en condiciones de siembra directa sobre taipas, sobre dos tiempos de barbecho y cinco dosis de nitrógeno.

Materiales y métodos

Se sembraron dos cultivares INIA Olimar y El Paso 144, en siembra directa sobre taipas, con una fertilización a la siembra de 200 kg de Triple 15 / ha (30 unidades de Nitrógeno, de Fósforo y de Potasio). Se utilizó una sembradora de siembra directa de 13 surcos, marca Semeato TD 13, de doble disco desencontrado.

La siembra se realizó el 30 de octubre, con una densidad de 165 kg de semilla / ha. La emergencia del cultivo fue muy buena y se tomo como fecha de emergencia el 10 de noviembre con más del 50 % de las plantas emergidas. El primer baño se realizó el 3 de diciembre. La inundación se realizo el 17 de diciembre.

En el Cuadro 4 se describen los tiempos de barbecho y el Cuadro 5 los tratamientos de nitrógeno.

Cuadro 4. Tiempos de Barbecho

Tratamiento	Herbicida	Fecha de aplicación	Tiempo de barbecho
Barbecho Largo	Rango (6 lts/ha)	3 de octubre	27 días
Barbecho Corto	Rango (6 lts/ha)	14 de octubre	16 días
Fecha de siembra		30 de octubre	

Dosis y momento de aplicación de nitrógeno

Cuadro 5. Unidades de nitrógeno a la Siembra-Macollaje-Primordio en Cinco Sauces

Siembra	Macollaje	Primordio	Total
30	0	0	30
30	23	0	53
30	23	23	76
30	46	0	76
30	69	0	99
30	34,5	34,5	99

La Urea la macollaje se aplicó el 17 de diciembre

La Urea al primordio se aplicó el 15 de enero.

Siembra sobre rastrojo de Raigrás.

Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones, 2 tiempos de barbecho, 6 tratamientos de nitrógeno y 2 cultivares.

El esquema del diseño experimental en el campo es el siguiente:

Raigrás	
Parcela mayor	Tiempo de Barbecho
Parcela menor	Cultivar
Sub-parcela	Tratamiento de Nitrógeno

A continuación se resumen los datos de análisis de suelo:

Cinco Sauces - Tacuarembó, - Unidad: Rio Tacuarembó - Tipo de suelo: Luvisoles
Muestras extraídas previo a la siembra.

	pH	M. O. %	P (Bray I / Citrico) ppm.	K Meq / 100 gr.
Paso Farías	5,8	1,9	15 / 17,3	0,18

Realizado en el Laboratorio de Suelos de INIA La Estanzuela.

Resultados y discusión

Se realizaron análisis estadísticos utilizando el paquete estadístico InfoStat obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 6. Resultado del análisis de varianza, Coeficiente de Variación (C.V.), media general del ensayo y grado de significación para los tratamientos (Pr > F).

Análisis de varianza	
Fuente de variación	Pr > F
Tiempo e Barbecho	Sig.
Cultivar	Sig.
Fertilización Nitrogenada	NS
T. Barbecho x Cultivar	NS
T. Barbecho x F. Nitrogenada	NS
Cultivar x F. Nitrogenada	NS
CV (%)	8,9
Media	9.912

Sig = significativo, NS = No Significativo.

El Cuadro 6 se observa que con una media general del ensayo de 9.912 kg seco y limpio / ha y un Coeficiente de Variación del 8,9 %, los tratamientos de Tiempo de Barbecho y los cultivares se diferenciaron significativamente, los tratamientos de fertilización nitrogenada y las interacciones simples y triple no mostraron diferencias significativas.

El Grafico 5 muestra que existe diferencia significativa entre los Tiempos de Barbecho y entre los cultivares INIA Olimar y El Paso 144. El Barbecho Largo (27 días) supero en 14 bolsas al Barbecho Corto (16 días), e INIA Olimar supero en 11 bolsas al cultivar El Paso 144.

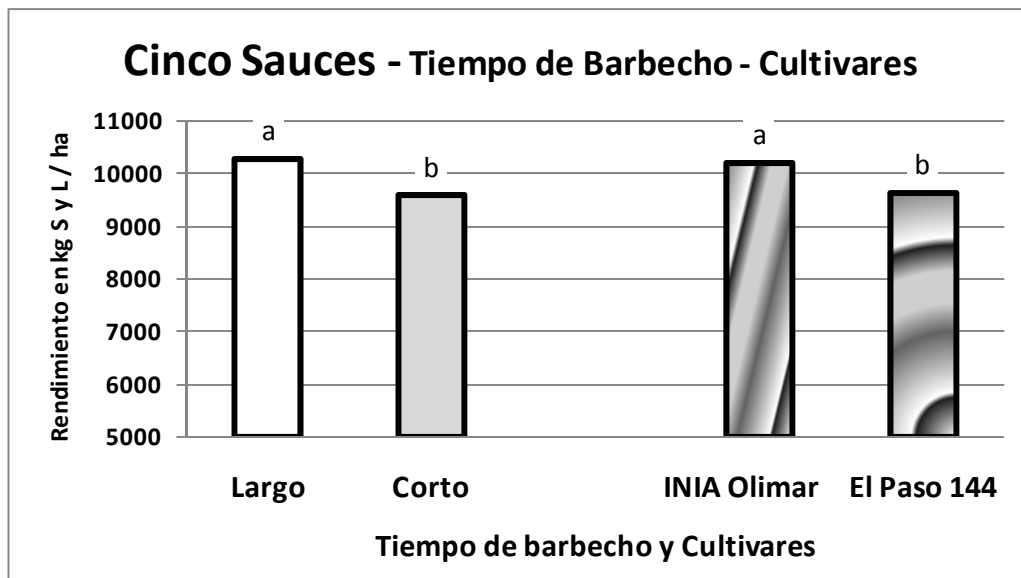


Grafico 5. Rendimiento Seco y Limpio promedio para los Tiempos de Barbecho (Largo 27 y Corto 16 días) y los cultivares INIA Olimar y El Paso 144. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

En el Grafico 6 se presenta el resultado del Test de Fischer al 5% de separación de medias para rendimiento en grano. Se observa que con una media de 10.192 kg secos y limpio / ha, no existe diferencia significativa entre los tratamientos de nitrógeno estudiados para el cultivar INIA Olimar.

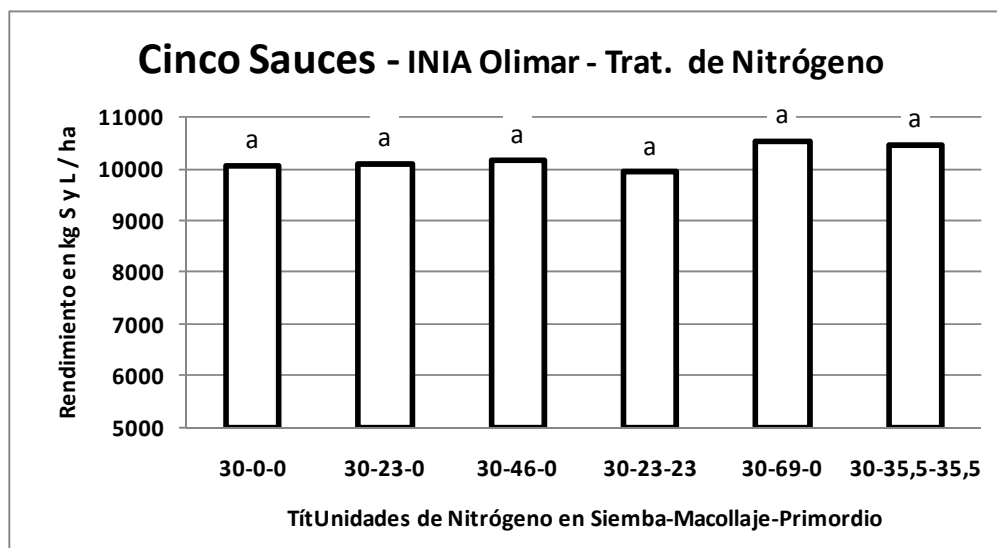


Grafico 6. Rendimiento Seco y Limpio promedio para los Tratamientos de Nitrógeno del cultivar INIA Olimar. En la gráfica, barras con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

En el Grafico 7 se presenta el resultado del Test de Fischer al 5% de separación de medias para rendimiento en grano. Se observa que con una media de 9.632 kg seco y limpio / ha, no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos de nitrógeno estudiados para el cultivar El Paso 144.

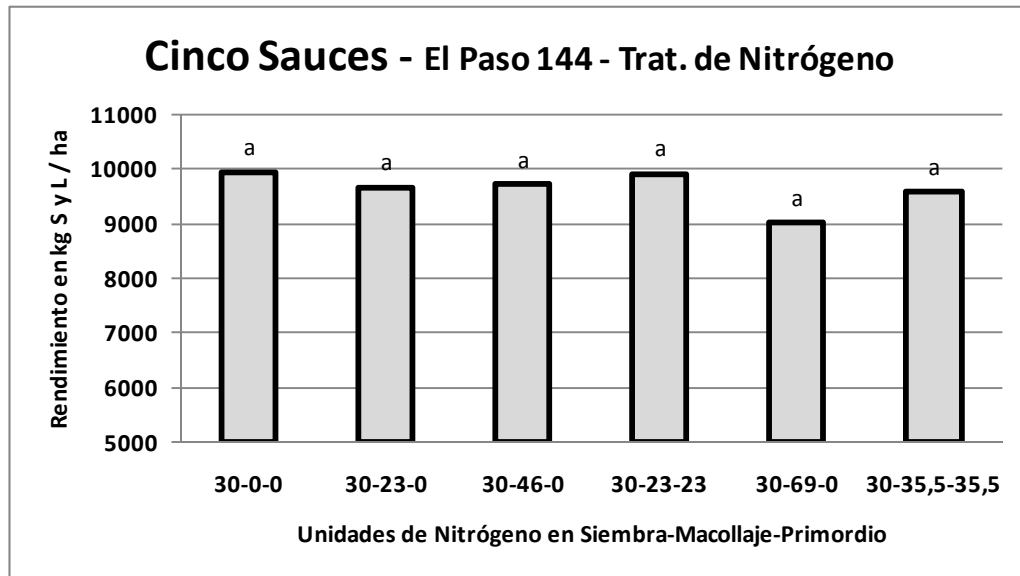


Grafico 7. Rendimiento Seco y Limpio promedio para los Tratamientos de Nitrógeno para el cultivar El Paso 144. En la gráfica, barras con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher al 5%).

Puntos relevantes para el estudio en Cinco Sauces Zafra 2008/09.

- Rendimiento promedio del ensayo 9.911 kg secos y limpios / ha. Debemos considerar que se sembró en siembra directa sobre taipas, en un laboreo de verano con siembra de verdeos pastoreados. Este valor de rendimiento surge del promedio de dos tiempos de barbecho, 6 tratamientos de nitrógeno y dos cultivares.
- El rendimiento promedio para el cultivar El Paso 144 fue de 9.627 kg S y L / ha. El Barbecho Largo (27 días) rindió 9.919 y el barbecho Corto (16 días) rindió 9.337 kg S y L / ha, una diferencia no significativa de 582 kg (12 bolsas).
- En esta situación partiendo de una fertilización de base de 30 unidades de nitrógeno no se encontró respuesta al aumento de la dosis de nitrógeno.
- El rendimiento promedio para el cultivar INIA Olimar fue de 10.195 kg S y L / ha. El Barbecho Largo (27 días) rindió 10.595 y el barbecho Corto (16 días) rindió 9.797 kg S y L / ha, una diferencia significativa de 366 kg (16 bolsas).
- Al igual que para el cultivar El Paso 144, tampoco se encontró diferencias significativa para el cultivar INIA Olimar al aumento de la dosis de nitrógeno

Aun son necesarios mas ensayos evaluando estos factores para llegar a una recomendación de manejo de cultivo eficiente.

ENSAYOS PASTURAS-PRODUCCIÓN ANIMAL EN UN SISTEMA DE ROTACION ARROZ PASTURAS

RESUMEN DE RESULTADOS 2007 - 2008

Ensayos de Pasturas:

El objetivo principal en estos dos años de ensayos ha sido evaluar la productividad desde el punto de vista biológico y económico de un verdeo de raigrás cv. LE 284 con diferentes manejos (fertilización, carga animal), bajo un manejo de pastoreo rotativo.

Como se observa en el esquema de rotación anteriormente propuesto, en un período de 6 años se realizan 4 siembras de raigrás anual terminando la rotación con una pastura bianual de alta producción compuesta por achicoria INIA LE Lacerta y trébol rojo INIA LE 116, sembrada consociada con sorgo (restando evaluar esta última etapa de la rotación). Dicha mezcla (achicoria y trébol rojo) presenta una buena complementaridad de ciclo y crecimiento; con un aporte muy alto de materia seca en los dos años y una calidad muy buena del forraje ofrecido.

Hasta la fecha se ha venido utilizando el raigrás cv. LE 284 como especie pura para el verdeo de invierno. Este año en particular, se comenzó a utilizar el raigrás cv. INIA Camaro, de porte semierecto y con muy buen aporte otoño-invernal. Los períodos de utilización del mismo han sido variables, dependiendo entre otros factores del año, manejo (fertilización inicial, etc.) y tipo de siembra (siembra sobre laboreo de verano vs. rastrojo de arroz). A su vez, la utilización de la rueda lenteja como forma de ayudar el drenaje de la chacra durante el período invernal ha permitido tener mejores condiciones para realizar el pastoreo en esta situación (suelo-topografía). Es importante considerar que en el caso del raigrás sembrado sobre el laboreo de verano, la finalización del período de pastoreo, está marcado por la aplicación del glifosato y el correspondiente barbecho para la siembra del arroz. En el caso del raigrás sobre el rastrojo de arroz, la fecha de siembra del mismo, está determinada por la fecha de cosecha del arroz (y drenaje de la chacra), y su posterior utilización no ha ido más allá de mediados de noviembre (encañazón y secado del raigrás). Ambas situaciones, por los motivos antes explicitados, determinan muchas veces cortos períodos de utilización del verdeo.

En los Cuadros 1 y 2, se presentan las disponibilidades de MS del forraje disponible y remanente promedio por carga utilizada, en los años 2007-2008, según tipo de siembra (sobre laboreo de verano o rastrojo).

Cuadro 1. Forraje disponible y remanente promedio (kg. MS/ha) de raigrás por tratamiento, sembrado sobre un rastrojo de arroz.

	Carga Alta	Carga Baja
Disponible	2780	3485
Remanente	1367	1772

Carga alta: 8-9 tros/ha; Carga baja: 6 terneros/ha

Cuadro 2. Forraje disponible y remanente promedio (kg. MS/ha) de raigrás por tratamiento, sembrado sobre un laboreo de verano.

	Carga Alta	Carga Baja
Disponible	1853	2059
Remanente	1215	1500

Carga alta: 8-9 tros/ha; Carga baja: 6 terneros/ha

Es de destacar la buena productividad del raigrás alcanzada en este tipo de rotación y suelos aún sin fertilización. De igual manera, la respuesta a la fertilización inicial nitrogenada es muy importante no sólo en términos de respuesta en kg. de MS por unidad de nitrógeno aplicado, sino también su efecto en el adelantamiento del pastoreo, acortando el período siembra – primer pastoreo.

En el Cuadro 3 se presenta la composición botánica promedio por tratamiento (años 2007-08) para el forraje disponible y remanente, respectivamente.

Cuadro 3. Composición botánica (%) promedio del forraje disponible y remanente según tratamiento, sembrado sobre un laboreo de verano.

		Raigrás	Otras GR	Mzas	RS Rastrojo
Forraje	Carga alta	78	0	1	22
Disponible	Carga baja	73	0	1	26
Forraje	Carga alta	62	0	0	38
Remanente	Carga baja	65	0	2	34

Como se puede observar en el Cuadro 5, la contribución del raigrás fue muy alta en las dos cargas utilizadas. Por otra parte, la proporción de restos secos del rastrojo de arroz en el forraje disponible estuvo en el en torno al 24%. Esta contribución de fibra es muy importante cuándo se están pastoreando estos tipos de verdes, donde el porcentaje de materia seca en las primeras etapas de crecimiento es muy bajo (alto contenido de agua). Bajo las condiciones anteriormente mencionadas, las tasas de crecimiento diarias registradas han variado entre 55 - 76 kg. MS/ha/día.

Ensayos en producción animal:

A la fecha se cuentan con 2 años de ensayos en recría de terneros sobre raigrás, ya sea sembrado sobre laboreo de verano o sobre rastrojos de arroz, en donde se ha evaluado hasta el momento la carga animal.

Dichos trabajos han tenido como objetivo intensificar los procesos de recría bovina, por considerarse una categoría eficiente, que podría realizar un buen aprovechamiento del recurso forrajero en un corto período de utilización.

A continuación se presentan en los Cuadros 4 y 5, en forma resumida, las características y resultados de los trabajos realizados.

Cuadro 4. Características y resultados de los trabajos realizados en el año 2007.

Fecha de siembra	7 de mayo.		
Tipo de siembra	Al voleo sobre <u>rastrojo de arroz</u> , <i>sin</i> fertilización. Previamente se quemó la gavilla de trilla.		
Variedad	raigrás cv. LE 284		
Sistema pastoreo	Rotativo en 4 parcelas: 7 días ocupación y 21 de descanso		
Densidad Siembra (kg/ha)	30-35	20	
Carga animal	4 tern./ha	6 tern./ha	9 tern./ha
Fecha Inicio	4 de agosto	6 de setiembre	
Fecha Fin	26 de octubre	26 de octubre	
Utilización (días)	84	51	
PV Vacío inicio (kg.)	154.3	155.8	155.8
PV Vacío final (kg.)	227.6	211.0 a	198.9 b
GMD (g/a/d)	872	1082 a	845 b
Producción PV/ha (kg.)	299	322	377

Nota: a y b: medias con letras diferentes entre columnas son significativamente diferentes entre sí (P<0.05).

Cuadro 5. Características y resultados de los trabajos realizados en el año 2008.

Fecha de siembra	3 de abril		4 de julio	
Tipo de siembra	En línea sobre <u>laboreo de verano</u> , fertilizado con 100 kg./ha de fosfato de amonio.		Al voleo sobre <u>rastrojo de arroz</u> , <i>sin</i> fertilización	
Variedad	raigrás cv. LE 284		raigrás cv. LE 284	
Sistema pastoreo	Rotativo en 4 parcelas: 7 días ocupación y 21 de descanso.		Rotativo en 4 parcelas: 7 días ocupación y 21 de descanso.	
Densidad Siembra (kg/ha)	20		22	
Carga animal	6 tern./ha	9 tern./ha	6 tern./ha	8 tern./ha
Fecha Inicio	4 de julio		27 de setiembre	
Fecha Fin	19 de setiembre		15 de noviembre	
Utilización (días)	77		49	
PV Vacío inicio (kg.)	130.2	130.0	187.7	187.3
PV Vacío final (kg.)	202.2 a	157.9 b	233.1 a	220.0 b
GMD (g/a/d)	935.1 a	362.1 b	927 a	668 b
Producción PV/ha (kg.)	432	251	273	262

Nota: Dentro de cada ensayo, a y b: medias con letras diferentes entre columnas son significativamente diferentes entre sí (P<0.05).

Comentarios:

- Las ganancias medias diarias de peso vivo, en la carga de 6 terneros/ha, han sido muy buenas y consistentemente se han alcanzado niveles de entre 900 y 1100 g/a/d, ya sea en raigrás sobre laboreo de verano como sobre rastrojo de arroz, en los 2 años de estudio.
- Las ganancias medias diarias de peso vivo en la carga de 9 terneros/ha, han sido disímiles. Se han obtenido muy buenas ganancias, considerando la alta carga utilizada (aprox. 4 UG/ha), en el caso del raigrás sobre rastrojo de arroz (Cuadro 4). No obstante, en el caso del raigrás sembrado sobre laboreo de verano, las ganancias han sido significativamente inferiores (aprox. 350 g/a/d.) (Cuadro 5). En el caso del raigrás sobre laboreo de verano, manejado con altas cargas (mayor presión de pastoreo) y en sistemas de pastoreo rotativos, el efecto del pisoteo sumado a condiciones de anegamiento del suelo, afectan directamente la capacidad de recuperación de la pastura.
- Las productividades por hectárea han sido muy interesantes, máxime considerando el corto período de utilización del verdeo en varios de los trabajos realizados. En relación al punto anterior, la suplementación parecería ser más que interesante para ser incluida en el sistema, con el propósito de mejorar aún las productividades por hectárea, sin descuidar la performance individual de los animales.

Acciones futuras:

- Incluir la suplementación como parte de la estructura del sistema (ya sea en el raigrás o en la pastura bianual).
- Relacionado al punto anterior, inclusión del sorgo para grano al inicio de la fase de la pastura bianual (consociada), en el sistema de rotación anteriormente detallado.
- Utilizar categorías bovinas mayores y evaluar su efecto sobre la productividad animal, de la pastura y en el suelo (compactación).
- Evaluar el engorde estival de corderos en el 2^{do} verano de la pradera bianual.
- Evaluar el destete precoz de terneros en el 2^{do} verano de la pradera bianual.
- Utilización de riegos estratégicos en el sorgo y la pradera bianual consociada.
- Utilización de nuevos cultivares de raigrases (INIA Camaro e INIA Bakart).
- Evaluación a nivel parcelario de mezclas forrajes y nuevos cultivares INIA de Festuca; Raigrás, Dactylis y leguminosas.

Ensayo 2009

Efecto del sistema de pastoreo sobre el engorde de vacas pastoreando un verdeo de raigrás implantado sobre un laboreo de verano.

Inicio: 19 de agosto de 2009.
Duración estimada: 53 días.

Fin estimado: 10 de octubre de 2009.

Objetivo General:

Evaluar la productividad desde el punto de vista biológico y económico de un verdeo de raigrás fertilizado, utilizando en el proceso de engorde vacas y comparando 2 sistemas de pastoreo, en el marco de un sistema de rotación arroz – pasturas.

Objetivos Específicos:

- Evaluar el efecto del sistema de pastoreo, en la productividad animal de vacas Hereford de invernada, sobre un verdeo de raigrás.
- Evaluar el efecto del sistema de pastoreo en la productividad de un verdeo de raigrás.
- Evaluar el efecto del sistema de pastoreo en la productividad del futuro cultivo de arroz, por efecto de la posible compactación del suelo.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta tecnológica aplicada.

Tratamientos:

Se evalúan dos sistemas de pastoreo a una única carga animal: rotativo y continuo.

Área y sistema de pastoreo:

Se dispone de un área 8 há divididas en 4 parcelas de 2 há, y que a su vez 2 de ellas (pastoreo rotativo) se dividirán en 4 subparcelas cada una.

Sistema de pastoreo:

- Rotativo: con 7 días de ocupación y 21 días de descanso.
- Continuo.

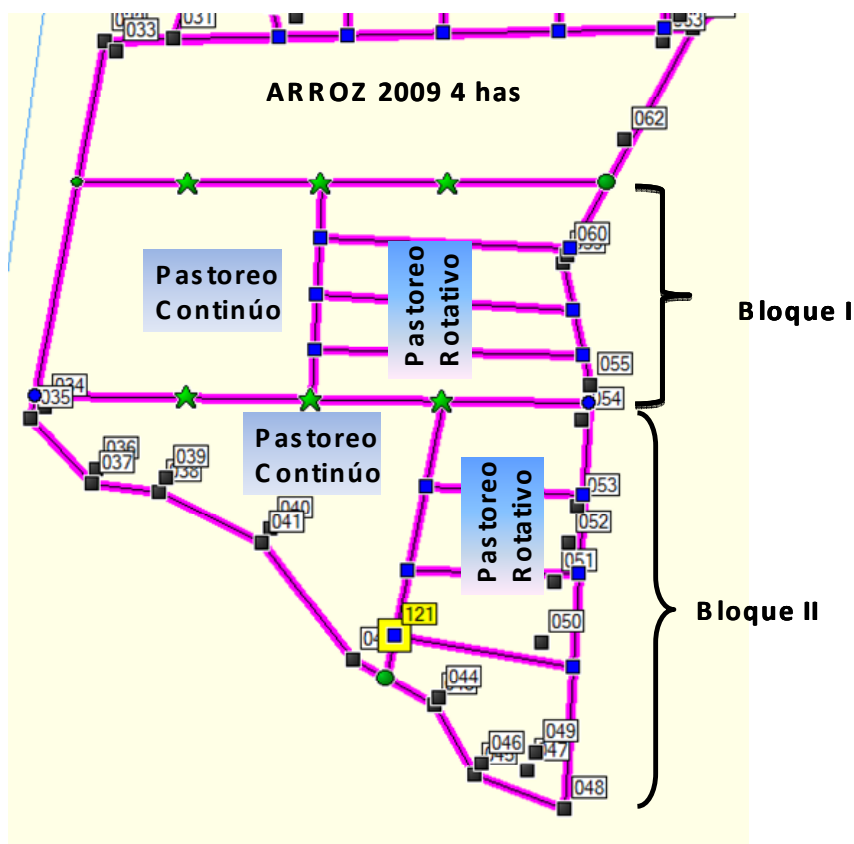


Figura 1. Diagrama del experimento.

Raigrás:

Siembra sobre laboreo de verano.

Método de siembra: en línea.

Densidad utilizada: 22 kg/ha.

Fecha de siembra: 22 de mayo.

Fertilización a la siembra: 100 kg./ha de fosfato de amonio (18 - 46).

Determinaciones a realizar:

Pasturas:

- Disponibilidad del forraje.
- Altura del forraje.
- Determinación de MS, composición botánica y valor nutritivo
- Determinaciones de tasa de crecimiento.
- Determinaciones de compactación del suelo.

Animal:

- Peso vivo
- Área del ojo de bife y espesor de grasa subcutánea.

MANEJO AGRONÓMICO

EVALUACIÓN DE MEZCLAS FORRAJERAS.

Diego Giorello, Robin Cuadro

Introducción

La información disponible en la región de Basalto (concretamente sobre Unidad Itapebí Tres Árboles), sobre la productividad de opciones forrajeras (siembras en mezclas o especies puras) no se considera en cantidad suficiente por lo cual se instalaron el ensayos con el objetivo de determinar la productividad estacional y total de diferentes mezclas de pasturas, información esta que se considera fundamental a la hora de realizar presupuestaciones forrajeras.

Los ensayos están ubicados en la Localidad de Paso Farías en el Departamento de Artigas:

Establecimiento del productor Diego Otegui

Diseño experimental

Bloques al azar con 6 tratamientos. Tamaño de parcela 2m x 5m. Se siembran tres años seguidos y se evalúan 4, 3 y 2 años

Opciones forrajeras evaluadas

Festuca + Lotus Maku
Festuca + Trébol Blanco+ Lotus Corniculatus
Festuca + Trébol Rojo + Achicoria
Festuca + Trifolium Vesiculosum
Festuca + Trébol Rojo +Trébol Blanco +Lotus Corniculatus
Festuca

Raigrás + Lotus Maku
Raigrás + Trébol Blanco+ Lotus Corniculatus
Raigrás + Trébol Rojo + Achicoria
Raigrás + Trifolium Vesiculosum
Raigrás + Trébol Rojo+ Trébol Blanco +Lotus Corniculatus
Raigrás

Densidad de siembra

	Mezcla (Kg/Ha)
Trébol Rojo E 116	10
Trébol Blanco Zapicán	4
Lotus Corniculatus San Gabriel	10
Lotus Maku	3
Raigrás LE 284	15
Festuca Tacuabé	12
Trifolium Vesiculosum	10
Línea de Selección Avanzada	
Achicoria INIA Lacerta	4

Fecha de Siembra: 5/06/2009

Fertilización

Siembra: 60 Kg de P2O5

Macollaje: 50 Kg de Urea (46-0-0)

Re fertilizaciones: 60 Kg de P2O5

Cortes de Evaluación

Se evaluara cada 45 días luego de realizarse el primer corte.

Nota: Al ser 3, 6 o 9 ensayos para cortar, según el año, las fechas mencionadas son del primer ensayo a cortar, por lo que se estima que en algunos casos se dilatará el corte por 15 días. Los ensayos se cortarán siempre en el mismo orden de forma que los periodos entre cortes sean similares para los diferentes ensayos.

Se realizarán los siguientes muestreos:

Materia seca

Determinaciones de tasas de crecimiento estacional

Calidad

Composición Botánica Visual

Información complementaria de Especies y cultivares utilizados en base a información generada y suministrada por Ing.Agr Jaime García, Mónica Rebuffo, Ing Agr Maria Bemhaja, Ing Agr Walter Ayala

Trébol rojo ESTANZUELA 116

- Ambos

Trébol blanco ZAPICÁN

- Hoja grande, erecto
- Floración temprana
- Rápido establecimiento
- Alta producción invernal
- Muy buena adaptación a la región
- Versátil, se adapta a distintos usos

Lotus Corniculatus SAN GABRIEL

- Tipo europeo
- Excelente adaptación al pastoreo
- Comprobada versatilidad y amplia adaptación ambiental
- Buen comportamiento en suelos con bajos niveles de fósforo
- Recomendado para siembra directa y en mejoramientos de campo

Achicoria INIA LE LACERTA

- Superior calidad forrajera por alta relación hoja/tallo
- Alto rendimiento en otoño-invierno
- Porte erecto adaptado al pastoreo
- Largo periodo de utilización con emisión tardía del vástago floral
- Ideal para pasturas asociadas con trébol rojo
- Alta preferencia animal

Trifolium Vesiculosum

- Trébol Anual Invernal
- Alta persistencia en las pasturas a través de resiembra natural
- Bajo riesgo de meteorismo
- Adaptación a distintos métodos de siembra
- Apto para pastoreo y producción de fardos
- Adaptación a suelos ácidos con valores de PH entre 5 y 7
- Excelente producción de semilla, con alto % de semillas duras.
- Buena resistencia a plagas y enfermedades
- Periodo de utilización en el primer año entre los meses de setiembre a Noviembre

Lotus Pedunculatus cv Grasslands Maku

- Presenta una muy buena adaptación a las condiciones ecológicas de Uruguay
- Producción acentuada en Primavera y en menor medida en otoño
- Prospera en suelos ácidos
- Buena capacidad colonizadora a través de rizomas
- Recomendado para siembra directa y en mejoramientos de campo
- Dentro del género Lotus es el de mayor producción invernal

Festuca TACUABÉ

- Tipo continental
- Temprana, florece el 13/9
- Produce forraje todo el año
- Muy buena adaptación

Raigrás anual LE 284

- Diploide, tipo westerwoldicum
- Temprano, ciclo corto, florece el 29/9
- Muy buena producción de otoño-invierno
- Amplia adaptación a la región

NUEVAS FORRAJERAS INIA: ESPECIES Y VARIEDADES

Diego Giorello, Robin Cuadro

Objetivo:

Caracterizar la producción total y estacional de los nuevos materiales (Gramíneas) de INIA en distintas zonas del país, con el objetivo de poder proveer información objetiva sobre sus condiciones productivas y calidad.

Especies Utilizadas: Raigrás (*Lolium Multiflorum*), Festulolium (*Festulolium*), Dactylis (*Dactylis glomerata*), Festuca (*Festuca Arundinacea*)

Cultivares Utilizados

Especies Sembradas	Densidad de Siembra Kg/Ha
RG L 1949 INIA Camaro	15
RG 19/55 INIA Bakarat	15
RG 1963 INIA Escorpio	15
RG 16/26 INIA Merlin	10
RG 284	15
RG TITAN	15
Dactylis 1241 INIA Sorba	10
Dactylis 1290 INIA Perseo	10
Dactylis Oberón	10
Festuca Tacuabe	12

Fecha de Siembra: 5/06/2009

Fertilización

Siembra: 60 Kg de P2O5

Macollaje: 50 Kg de Urea (46-0-0)

Re fertilizaciones: 60 Kg de P2O5

Cortes de Evaluación

Se evaluará cada 45 días luego de realizarse el primer corte.

Nota: Al ser 3, 6 o 9 ensayos para cortar, según el año, las fechas mencionadas son del primer ensayo a cortar, por lo que se estima que en algunos casos se dilatará el corte por 15 días. Los ensayos se cortarán siempre en el mismo orden de forma que los periodos entre cortes sean similares para los diferentes ensayos.

Se realizarán los siguientes muestreos:

Materia seca
Determinaciones de tasas de crecimiento estacional
Calidad
Composición Botánica Visual

A continuación se presenta información complementaria sobre las características de los materiales en base a información generada y suministrada por el Ing. Agr Jaime García

Dactylis INIA LE OBERÓN

- Tardío, florece mediados de Octubre
- Hábito semierecto
- Muy buen vigor inicial
- Buena sanidad foliar
- Crece todo el año
- Excelente adaptación a la región
- Mejor producción con pastoreos rotativos no muy intensos
- Mas susceptible que Festuca a daños por pastoreo
- Siembras superficiales, densidades de 6-10 Kg/ha en mezclas con leguminosas

Dactylis INIA Perseo (LE 12-90)

- Tardío, florece mediados de Octubre
- Hábito intermedio y mayor macollaje que INIA LE Oberón
- Excelente sanidad foliar
- Rendimientos mayores que INIA LE Oberón a partir del segundo año
- Se destaca sobre INIA LE Oberón en verano y otoño
- Mayor producción de semillas que INIA Oberón
- Adaptación a suelos desde arenosos a pesados
- Pastoreos aliviados conducen a formación de matas

Dactylis INIA Zorba (LE 12-41d)

- Temprano, florece el principios de Octubre
- Hábito semierecto y color más oscuro que INIA LE Oberón
- Buena sanidad foliar, mejor que INIA Oberón
- Rendimientos mayores que INIA LE Oberón a partir del segundo año
- Se destaca sobre INIA LE Oberón en primavera, verano y otoño
- Alta producción de semillas
- Evitar pastoreos continuos e intensos en verano y otoño

Raigrás anual INIA CAMARO (LE 19-45a)

- Diploide, 80% westerwoldicum
- Ciclo largo, florece el 22/10
- Hábito intermedio, muy macollador
- Muy altos rendimientos de forraje con buena producción invernal
- Muy buena resistencia a roya
- Producción máxima con pastoreos rotativos, se ajusta a manejos poco controlados

Raigrás anual INIA BAKARAT (LE 19-55)

- Diploide, 80% westerwoldicum
- Ciclo largo, florece el 20/10
- Hábito semierecto, muy buen macollaje
- Altos rendimientos de forraje
- Alta accesibilidad del forraje
- Muy buena sanidad foliar

Raigrás anual INIA TITAN

- Tetraploide, tipo multiflorum
- Ciclo largo, florece el 23/10
- Hábito intermedio a semierecto
- Muy buenos rendimientos de forraje

Raigrás anual INIA Escorpio (LE 19-63)

- Tetraploide, tipo multiflorum
- Ciclo largo, florece el 25/10, 25 días más tarde que LE 284
- Más macollador y algo más postrado que Titán
- Hojas anchas, color verde oscuro
- Muy altos rendimientos de forraje de alta calidad
- Excelente sanidad foliar

Festulolium INIA MERLIN (LE 16-26)

- Tetraploide
- Ciclo largo, florece el 24/10
- Hábito semipostrado, muy macollador
- Bianual, alta calidad de forraje
- Excelente rendimiento en los ensayos oficiales de INASE
- Muy buena sanidad foliar
- Buena persistencia
- Aceptable rendimiento de semilla

RECRÍA DE NOVILLOS HEREFORD SOBRE UN VERDEO DE RAIGRÁS (LE 284) IMPLANTADO SOBRE UN LABOREO DE VERANO

Coordinación técnica: Diego Giorello, A. Lavecchia, F. Montossi, Rodrigo Cardozo.

Responsable Coordinación Establecimiento: Rodrigo Cardozo.

Responsables de Animales y Pasturas INIA: Diego Giorello

Responsables de la siembra de las pasturas: H. Sosa y A Piñeiro.

Ayudantes responsables de INIA: Máximo Suarez y O. Presa.

Inicio 15 de julio de 2009.

Fin estimado: 15 de setiembre de 2009.

Duración estimada: 62 días.

Objetivo General:

Evaluar la productividad desde el punto de vista biológico y económico de un verdeo de raigrás, sobre un laboreo de verano, utilizado para el proceso de cría de novillos (1-2 años) Hereford, bajo 2 cargas animales, y su efecto en la producción y calidad de grano de arroz, en el marco de un sistema de rotación arroz – pasturas.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar el efecto de la carga animal, en la productividad animal de novillos Hereford, sobre un verdeo de raigrás (LE 284).
2. Evaluar el efecto de la carga animal en la productividad de un verdeo de raigrás (LE 284).
3. Evaluar el efecto de la carga animal sobre la producción y calidad de grano del cultivo de arroz posterior

Tratamientos:

Se evaluarán dos cargas animales (1000 y 750 Kg PV/ha al inicio).

Y se mantendrá un lote testigo en una Chacra vieja continua con una carga de 213.6 kg./há

En los tratamientos con raigrás se utilizaran dos Bloques

Animales:

Novillos (1-2 años): Hereford.

Parición primavera 2007.

N° animales totales: 42.

Peso vivo promedio total: $266 \pm 12,9$ kg.

Tratamiento	1	2	Testigo
Carga (n° Nov/há)	2.8	4	0.8
Área (há)	2.5	2,5	10
N° Nov/trat	7	10	8
N° Bloques	2	2	1
PV (kg)	266 ± 14.01	266 ± 16.5	265±8

Área y sistema de pastoreo:

Se dispondrá de un área 10 has divididas en 4 parcelas de 2.50 ha, con pastoreo continuo, los tratamientos serán 2 (carga alta inicial 1000 KG/Ha y carga baja inicial 750 Kg/ha) y con 2 repeticiones cada uno.

Cada parcela tendrá acceso a un área de camino donde se ubicaran fardos para su consumo ad libitum donde se registrara desaparición de los mismos.

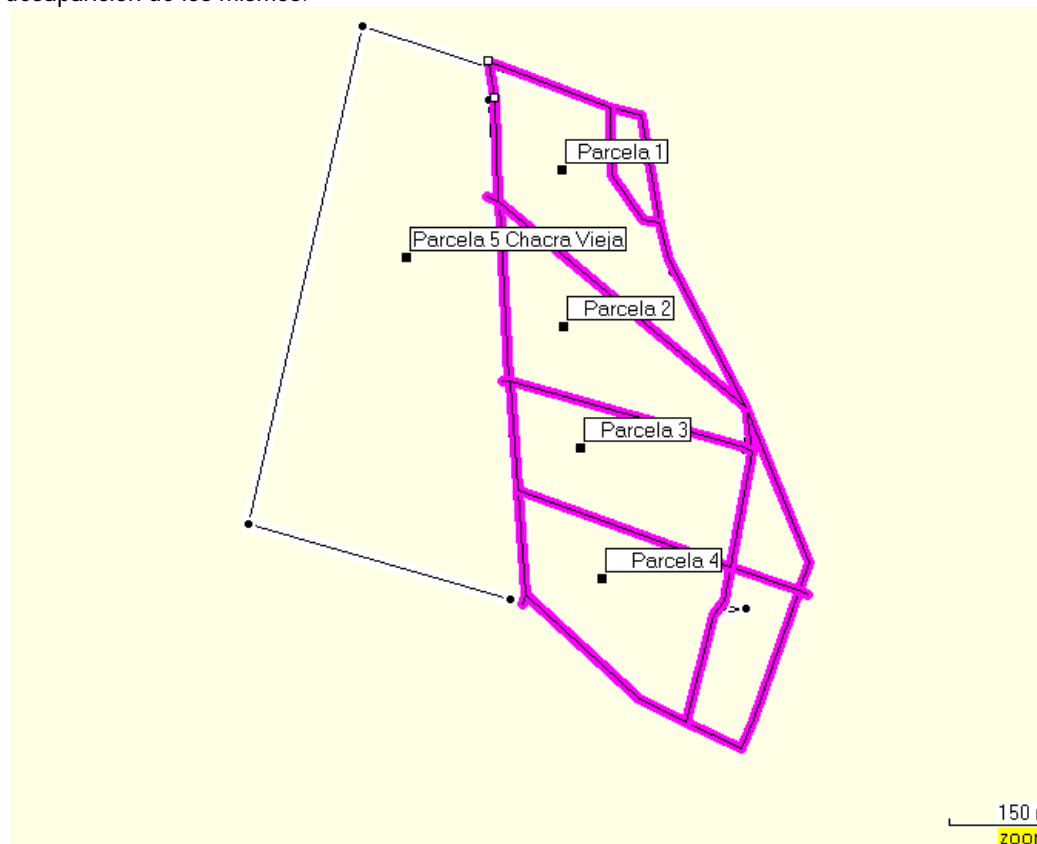


Figura 1. Diagrama del experimento.

Raigrás:

Siembra sobre laboreo de verano.

Método de siembra: en línea.

Densidad utilizada: 20 kg/ha.

Fecha de siembra: 15 de abril.

Fertilización a la siembra: 100 kg./ha de fosfato de amonio (25 – 33).

EVALUACIÓN DE CULTIVARES EN FAJAS

Federico Molina, Pedro Blanco, Fernando Pérez de Vida, Walter Silvera

INTRODUCCIÓN

Una de las etapas más importantes en el desarrollo de variedades es la evaluación final de los materiales. Paralelamente a los ensayos de evaluación final en INIA Treinta y Tres (Paso de la Laguna) se instalaron pruebas en fajas en diferentes localidades. Esta información en conjunto con los ensayos de la Red de Evaluación de Cultivares es sumamente interesante para poder identificar los mejores materiales y poder observar el comportamiento en un ambiente más amplio. Por otro lado en la Unidad Experimental de Paso de la Laguna los suelos han sufrido una elevada intensidad de uso. Esto determina, en ocasiones, que el potencial de los cultivares este limitado por dicho factor.

Este tipo de evaluación en fajas si bien no es un ensayo propiamente dicho, permite obtener similar información cuando se realiza en un número importante de localidades (repetición).

En la zafra 2006/07 se retomo con este tipo de pruebas, localizando en la 7ª Sección de Treinta y Tres una prueba en fajas con 10 materiales logrando buenos resultados.

Por otro lado en la zafra 2007/08 se realizaron 4 ensayos en fajas distribuidos de la siguiente manera. Un ensayo en el norte del país (Paso Farias- Artigas) y 3 en el este del país (San Luis – Rocha, Costas del Tacuarí y 7ª sección – Treinta y Tres). En base a los resultados obtenidos, se coordinó con el sector arrocero la evaluación de 2 cultivares de calidad americana (L5502 y L5388) en predios de productores, en dos localizaciones de 10 ha para cada cultivar. Conjuntamente con estas evaluaciones se continuaron con las pruebas en fajas, de forma de seguir identificando materiales y tener más información de los que se mantiene en evaluación final.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la zafra 2008/09 se instalaron pruebas en fajas en cuatro localidades abarcando un espectro interesante de suelos, clima y manejo. Todas las fajas fueron sembradas con una sembradora Semeato experimental con tren se siembra comercial. En las diferentes localidades, la siembra se realizó sobre suelo movido con diferente intensidad en la primavera y laboreo de verano. A continuación se presenta los resultados de análisis de suelo (Cuadro 1) y los datos más relevantes de la instalación y manejo de las fajas. En todos los casos las fajas fueron manejadas por los productores de la misma manera que la chacra.

Se evaluó 1 material de tipo tropical o indica (L4806), 5 materiales de calidad americana o tipo japónica (L5388, L5502, L5287, L5578 y L6056) y tres testigos (INIA Olimar, INIA Tacuarí y El Paso 144). Se sembraron 10 fajas de 6,6 metros de ancho por 50 metros de largo. A la cosecha se cortaron tres muestras de 9 m² por faja, también se realizaron muestreos para componentes de rendimiento y se tomo altura de planta. Luego de la cosecha se procesaron las muestras para determinar calidad molinera, de los diferentes materiales.

Cuadro 1. Análisis de suelo

	P Bray-1	P Ac. Citr.	K	M.O.	pH	pH
Localidad	ppm	ppm	meq/100gr	%	H2O	KCL
18 de Julio (Rocha)	-	8.4	0.58	5.0	6.1	4.7
Vergara (TyT)	8.0	14	0.14	-	-	-
7ª Secc. (TyT)	-	4.7	0.39	3.2	5.7	-
Rio Blanc. (Cerro Largo)	3.8	8.3	0.24	2.0	5.6	-

Cuadro 2 Manejo de las fajas por localidad

Datos	18 de Julio Rocha	Vergara TyT	7ª Sección TyT	Rio Branco Cerro Largo
Fecha de Siembra	14-oct	10-oct	15-oct	17-oct
Densidad ** (kg/ha)	150-160	150-160	120-130	150-160
Fertilización				
Base (kg/ha de 9/40/13)	167	167	80*	167
Macollaje (urea kg/ha)	70	60	120	50
Primordio (urea kg/ha)	60	60		50
Herbicida post emergente	si	si	si	si
Fungicida	no	si	si	si

* Aplicación de 12/52/00 de forma anticipada

RESULTADOS

En todas las localidades se obtuvo un muy buena stand de plantas en los cultivares. En el caso de Rocha, el agua que permaneció en los cuadros luego del baño, demoró el establecimiento del cultivo pero a macollaje el mismo estaba bien implantado. Los rendimientos alcanzados fueron muy satisfactorios en todas las variedades. Con un promedio general de 44 bolsas más que los ensayos en fajas de la zafra 2007-08.

Cuadro 3: Rendimiento en bolsas secas y limpias por hectárea de las diferentes localidades

Variedad	18 de Julio Rocha	Vergara TyT	7ª Sección TyT	Rio Branco Cerro Largo	Promedio
<i>El Paso 144</i>	237	228	225	239	232
<i>INIA Olimar</i>	248	228	204	237	229
L 4806	233	220	186	240	220
<i>INIA Tacuarí</i>	224	--	178	222	208
L 5388	225	212	180	194	203
L 5502	247	249	227	219	236
L5287	199	212	198	213	205
L5578	221	189	176	174	190
L6056	234	173	196	213	204
<i>Promedio</i>	<i>230</i>	<i>214</i>	<i>198</i>	<i>218</i>	<i>215</i>

En cuanto a rendimiento, como se puede ver en el cuadro 3, el promedio general de las cuatro localidades fue de 215 bolsas secas y limpias. La localidad que mostro los rendimientos más bajos fue la 7ª sección con 198 bolsas, de todas formas los niveles de rendimiento son muy satisfactorios y están por encima de la media nacional (159 bolsas/ha para la zafra 2008-09). Los rendimientos más altos se lograron en la localidad de 18 de Julio (Rocha), parte de los resultados se podrían explicar por la buena preparación de suelo y su alto contenido de materia orgánica, también se puede agregar que desde el punto de vista climático esta región se comporto de forma similar a la región Este donde no se registraron fríos importantes durante la etapa reproductiva.

El cultivar L4806 (tipo índico) no mostro ventajas importantes desde el punto de vista de rendimiento, en relación a sus testigos de tipo indica (El Paso 144 e INIA Olimar), en la zafra 2007-08 este mismo cultivar no presento diferencias con los testigos en la zona Este, pero si en el norte del país (Artigas).

En cuanto a los cultivares de tipo americano, de los 5 materiales presentes en las fajas solamente la línea L5502 se diferencia del resto de los materiales y del testigo INIA Tacuarí en todas las localidades obtenido un rendimiento promedio de 236 bolsas por hectárea, mientras que el testigo rindió 208 bolsas por hectárea. Es interesante destacar que dicho cultivar no solo logro mejores rendimientos que INIA Tacuarí sino también que INIA Olimar y El Paso 144 y fue el que presento mejor productividad en promedio de los 4 ensayos. Este comportamiento es similar al obtenido en la zafra pasada, donde L5502 mostró ser el más productivo entre los materiales americanos.

En el cuadro 4 se presentan los componentes de rendimiento en promedio de todas las localidades. El número de panojas por metro cuadrado varió entre 544 y 694 lo cual está dentro de valores normales para estos cultivares. Por otra parte, los materiales tropicales lograron un 13% más de panojas que los materiales americanos. Estos valores tienen una relación inversa con el número de granos por panojas donde los materiales americanos obtuvieron entre 89 y 127 granos mientras que los tropicales tuvieron entre 84 y 85 granos por panoja. Estas diferencias se corresponden con un 19 % más de granos por panojas en los materiales americanos en promedio. En cuanto a la esterilidad, a pesar de los buenos rendimientos, los valores fueron altos (18% en promedio). La tendencia que muestra el cuadro 4 es similar a la obtenida de forma individual en las localidades, al igual que el peso de los mil granos. Los materiales INIA Tacuarí (testigo americano) y L6056 presentaron los valores más alto (21 y 23 % respectivamente). Los materiales de tipo índico presentaron valores intermedios y la línea L4806 no se diferencio sustancialmente de los testigos (El Paso 144 e INIA Olimar). Por último, en cuanto a la esterilidad cabe mencionar que los materiales que lograron resultados más bajos fueron L5502 y L5287. Al igual que en otras variables L5502 mostró ser la variedad con menor esterilidad en 8 localidades durante los dos últimos años, dicho resultados tienen relación con los trabajos de resistencia a frío realizados en el programa de mejoramiento, donde este material mostro ser bastante tolerante al frío (Pérez, *comp pers*).

El peso de grano es una característica menos variable y está más bien determinado por la variedad (genética). La línea tropical (L4806) tuvo menor peso de grano que sus respectivos testigos (El Paso 144 y INIA Olimar). Todas las líneas americanas presentan granos más pesados que INIA Tacuarí y algunas con un muy buen aspecto de grano como es el caso de L5502

Cuadro 4: Componentes de rendimiento en promedio de todas las localidades

Variedad	Nº Pan /m2	Granos /pan	Esterilidad %	Peso 1000 granos (gr)
<i>El Paso 144</i>	652	85	17	28.0
<i>INIA Olimar</i>	587	85	16	28.6
L 4806	694	84	19	25.4
<i>INIA Tacuari</i>	544	127	21	21.2
L 5388	569	104	18	24.6
L 5502	596	104	13	27.6
L5287	571	89	14	25.0
L5578	564	91	18	24.1
L6056	565	112	23	23.4
Promedio	593	98	18	25.3

Cuadro 5: Rendimiento y Calidad Industrial en promedio de todas las localidades

Variedad	Bolsas S*L /ha	B. Total %	Entero %	Yeso %
<i>El Paso 144</i>	232	69.9	63.2	4.4
<i>INIA Olimar</i>	229	69.3	62.0	1.6
L 4806	220	69.8	63.2	1.0
<i>INIA Tacuari</i>	208	71.8	66.7	2.0
L 5388	203	71.9	66.2	1.0
L 5502	236	70.5	64.6	5.6
L5287	205	71.8	66.2	2.8
L5578	190	70.6	65.2	2.2
L6056	204	72.1	64.6	3.5

Nota: Las bolsas son secas y limpias

La calidad molinera de los materiales en general fue muy buena. El porcentaje de blanco total fue la única variable que para algunos materiales estuvo levemente por debajo de la base de comercialización. En cuanto al porcentaje de grano entero de estos materiales, el mismo se encuentra muy por encima de la base de comercialización (58%). Los valores de yeso fueron bajos y todas las líneas están debajo de 6% de yeso (base de comercialización). Dentro de los materiales que cumplieron 2 años de evaluación en fajas como L4806, L5388 y L5502 se reitera el buen comportamiento en molino.

CONCLUSIÓN

En todas las localidades se obtuvieron muy buenos rendimientos. El único material de tipo índico incluido en las fajas no presentó ventajas considerables en las variables medidas. Este material en la zafra 2007/08 había mostrado un muy buen desempeño en el norte del país logrando un rendimiento (246 bolsas/ha) superando a El Paso 144 por 20 bolsas. Dentro de los materiales americanos se destaca la línea L5502 logrando mantener una ventaja considerable de rendimiento en los dos años en relación al testigo INIA Tacuarí. Por otro lado L5502 presenta buena calidad molinera, bajo porcentaje de esterilidad y un peso y aspecto de grano superior al testigo.



AGRADECIMIENTOS

Muy especialmente a los productores Hugo Favero, Martín y Federico Gigena, Carlos Sarrasqueta y Ramiro Miraballe por haber proporcionado el campo y conducir la evaluación de estos materiales.

A los Molinos SAMAN y CASARONE y su equipo técnico por brindar apoyo en esta actividad

A la sección Mejoramiento Genético y Operaciones por haber sembrado y cosechado las fajas.

EVALUACION DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE CAPIN -*Echinochloa* spp-
EN LAS ZONAS CENTRO Y NORTE
(Educación continua)

Andrés Lavecchia – Claudia Marchesi

Objetivo: evaluar el control de la maleza capín en el cultivo de arroz en las zonas centro y norte del país, utilizando distintas combinaciones de herbicidas disponibles en el mercado.

Se seleccionaron ciertos tratamientos que incluyen o no aplicaciones pre-emergentes de clomazone y la complementación o no de aplicaciones post-emergentes de uno o más productos en mezclas, en comparación con un testigo al cual no se le aplicó ningún tratamiento herbicida ni desmalezado a mano. Las comparaciones que se presentan tienen como objetivo mostrar distintas opciones, aunque no se estén considerando todas las opciones y combinaciones posibles de realizar.

Paso Farias (Artigas)

Antecedentes

Se realizó un ensayo parcelario de bloques al azar con 14 tratamientos y 3 repeticiones, con un tamaño de parcelas de 17.5 m² (3.5 * 5). Se instaló sobre suelo laboreado, siendo el segundo arroz de la rotación, sobre un raigras instalado al voleo sobre laboreo de verano, con una aplicación de glifosato (6 l/ha) el 25/09. La siembra de arroz fue el 11/11 (INIA OLIMAR, 175 Kg./ha de semilla y 100 Kg. de fosfato de amonio) con máquina de SD; las semillas de capín fueron sembradas al voleo el mismo día. Se realizó un baño para nacer el 26/11, y el tratamiento pre-emergencia fue el 03/12. La inundación se estableció el 12/12, y los tratamientos post-emergencia el 23/12, momento en el que los capines tenían 2 macollos. Se realizaron dos coberturas de urea de 50 Kg/ha el 08/01 y el 28/01. Las aplicaciones fueron realizadas con una máquina de mochila presurizado regulado para aplicar 150 l/ha de solución.

Se cosechó el 15/05, cortándose solamente los 10 surcos centrales de cada parcela (3 m * 10 * 0.17 m = 5.1 m²), midiéndose rendimiento seco y limpio de cada parcela.

La emergencia del capín no fue tan buena como se esperaba. No se realizaron medidas de población de capín ni estimaciones visuales de infestaciones a distintos momentos del ciclo del cultivo.

Tratamientos realizados:

Tratamiento	Momento de aplicación		Dosis l/ha
	Pre emergencia	Post emergencia	
1	Cibelcol	Propalin	1 + 4
2	Cibelcol	Propalin + Exocet	0.9 + 3.7 + 1.1
3	Cibelcol	Aura + Dash*	1 + 0.45
4	Cibelcol	Bispirine + Exocet + Hispray**	1 + 0.1 + 1.2
5		Aura + Dash*	0.6
6		Bispirine + Exocet + Hispray**	0.1 + 1.5
7		Propalin + Exocet	4 + 1.5
8		Propalin + Exocet + Cibelcol	4 + 1.5 + 0.8
9	<i>Testigo</i>		
10	Cibelcol		1.3
11	Cibelcol		1.5
12	Cibelcol	Raicer***	1 + 0.175
13	Cibelcol	Raicer***	1 + 0.175
14		Clincher	1.5

* coadyuvante Dash a 0.5 %

** coadyuvante Hispray a 0.15 lt/ha

*** con 525 cc/ha aceite

Los principios activos y familias que se corresponden con los productos comerciales mencionados se detallan a continuación:

Nombre comercial	Nombre común	Familia
Cibelcol	Clomazone	Inhibidor de la síntesis de pigmentos
Propalin	Propanil	Inhibidor de la fotosíntesis (PSII)
Exocet	Quinclorac	Hormonal o auxina sintética
Aura	Profoxidim	Inhibidor de la ACC-asa
Bispyrine	Bispyribac	Inhibidor de la ALS
Raicer	Penoxsulam	Inhibidor de la ALS
Clincher	Cyhalofop	Inhibidor de la ACC-asa

Resultados

El análisis de varianza de los rendimientos secos y limpios (SL) en grano de arroz obtenidos con los tratamientos de control de malezas aplicados resultó significativo según los tratamientos comparados (Prob > F: < .0001). Los rendimientos se presentan en el cuadro y figura 1 en orden decreciente junto con el resultado de la comparación estadística entre pares.

Cuadro 1. Rendimientos (en Kg./ha de grano seco y limpio) obtenidos con los tratamientos de control de malezas aplicados en Paso Farias. Letras iguales significan que dichos tratamientos no difieren significativamente (Tukey-Kramer con $\alpha = 0.05$). MDS = 1288 Kg/ha

Tratamiento		Rendimiento		
4	A	10189	Clomazone	Bisp + Quinc (1 + 0.1 + 1.2)
13	A	10017	Clomazone	Penoxsulam (1 + 0.175)
3	AB	9782	Clomazone	Profoxidim (1 + 0.45)
12	AB	9758	Clomazone	Penoxsulam (1 + 0.175)
6	ABC	9383		Bisp + Quinc (0.1 + 1.5)
8	ABC	9342		Prop + Quinc + Clom (4 + 1.5 + 0.8)
2	ABC	9263	Clomazone	Propanil + Quinclorac (0.9 + 3.7 + 1.1)
5	ABC	9218		Profoxidim (0.6)
7	BCD	8501		Propanil + Quinclorac (4 + 1.5)
1	CD	8351	Clomazone	Propanil (1 + 4)
14	CD	8334		cyhalofop (1.5)
11	DE	7814	Clomazone	1.5
10	E	6867	Clomazone	1.3
9	E	6785	Testigo	

PASO FARIAS 2008-2009

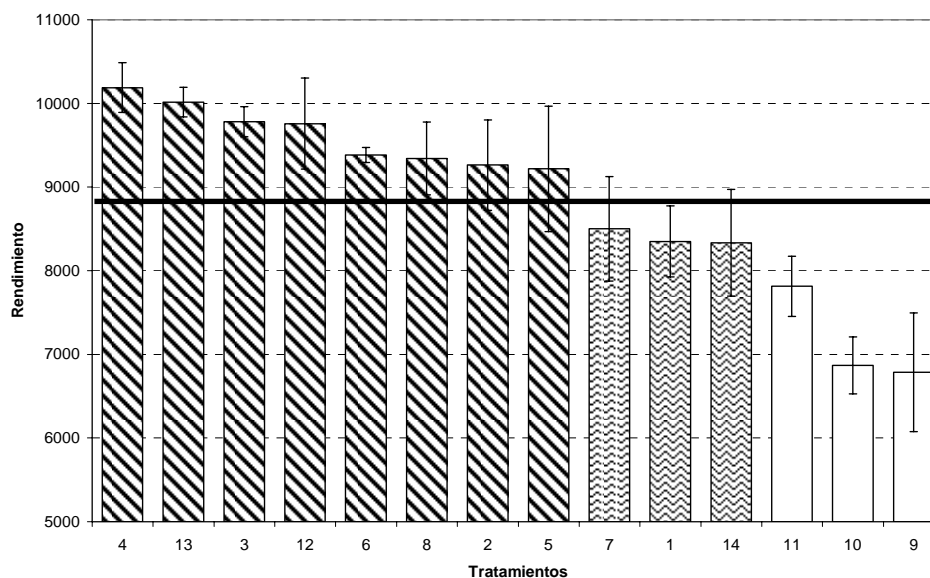


Figura 1. Rendimientos en Kg./ha secos y limpios de arroz obtenidos en cada tratamiento de control de capín realizado en Paso Farias (promedios y desvíos estándar).

Varios tratamientos mostraron muy buen control de la maleza en cuestión, lográndose una diferencia de rendimiento significativa con el testigo sin control (tabla 1).

Si comparamos solo los tratamientos que incluyeron clomazone como pre-emergente (tabla 2), vemos que el control obtenido con dicho tratamiento por si solo no fue suficiente para obtener rendimientos altos, sino que se requirió además de una aplicación post-emergente de otro/s productos. Los mayores rendimientos (A) se consiguieron con la secuencia clomazone (pre) y una mezcla de bispyribac con quinclorac (trat 4), o con penoxsulam (trat 13 y 12), o con profoxidim (trat 3) (tabla Y). El uso de la mezcla propanil + quinclorac también tuvo buen rendimiento, no difiriendo significativamente de los mencionados anteriormente (AB).

Cuadro 2. Rendimientos (en Kg./ha de grano seco y limpio) obtenidos con los tratamientos de control de malezas que incluyeron clomazone pre-emergente. Letras iguales significan que dichos tratamientos no difieren significativamente (Tukey-Kramer, $\alpha = 0.05$). MDS = 1268 Kg/ha

Tratamiento		Rendimiento	
4	A	10189	Clomazone Bisp + Quinc (1 + 0.1 + 1.2)
13	A	10017	Clomazone Penoxsulam (1 + 0.175)
3	A	9782	Clomazone Profoxidim (1 + 0.45)
12	A	9758	Clomazone Penoxsulam (1 + 0.175)
2	AB	9263	Clomazone Propan + Quinc (0.9 + 3.7 + 1.1)
1	BC	8351	Clomazone Propanil (1 + 4)
11	CD	7814	Clomazone (1.5 lt/ha)
10	D	6867	Clomazone (1.3 lt/ha)
9	D	6785	Testigo

Se realizaron comparaciones entre pares de tratamientos similares como el 1, 2 y 8, el 3 y el 5 y el 4 y el 6, resultando significativo solo la diferencia de rendimientos en este último, en el que el uso de clomazone pre-emergente incrementó el rendimiento en unos 800 kg/ha del tratamiento con bispyribac + quinclorac post-emergente.

Cinco Sauces (Tacuarembó)

Antecedentes

Se realizó un ensayo parcelario de bloques al azar con 14 tratamientos y 3 repeticiones, en parcelas de 45m² (4.5 * 10). Se instaló con laboreo, sobre un raigras sobre laboreo de verano, con un glifosato previo (6 l/ha el 03/10). La siembra de arroz fue realizada el 28/10 (INIA OLIMAR, 165 Kg./ha de semilla y 200 Kg. 15-15-15 con máquina de SD); la semilla de capín se dispersó al voleo el mismo día. El tratamiento pre-emergencia se realizó el 01/11, los de post-emergencia temprana el 17/11, momento en el que los capines estaban de menos de 4 hojas. La inundación se estableció el 28/11, y la urea al macollaje el 10/12 (50 Kg./ha). Se realizaron algunos tratamientos en post-emergencia tardía el 12/12, momento en el que los capines estaban de 4 macollos. Las aplicaciones fueron realizadas con una máquina de mochila presurizado regulado para aplicar 150 l/ha de solución. Se cosechó el

15/04, cortándose solamente los 5 surcos centrales de cada parcela (6 m * 5 * 0.17 m = 5.1 m²), midiéndose el rendimiento seco y limpio de cada parcela.

La emergencia del capín fue muy buena, generándose un nivel de competencia muy elevado para el cultivo. Lamentablemente la entrada del agua al cultivo se demoró por lo que el resultado de algunos tratamientos puede haber estado por debajo de lo esperado.

(No se realizaron medidas de población de capín ni estimaciones visuales de infestaciones a distintos momentos del ciclo del cultivo).

Tratamientos realizados:

Tratamiento	Momento de aplicación		Dosis l/ha
	Pre emergencia	Post emergencia	
1	Cibelcol	Propalin	1 + 4
2	Cibelcol	Propalin + Exocet	1 + 4 + 1.2
3	Cibelcol	Aura + Dash*	1 + 0.45
4	Cibelcol	Bispirine + Exocet + Hispray**	1 + 0.1 + 1.2
5		Aura + Dash*	0.6
6		Bispirine + Exocet + Hispray**	0.1 + 1.6
7		Propalin + Exocet	4 + 1.5
8		Propalin + Exocet + Cibelcol	4 + 1.5 + 0.8
9	<i>Testigo</i>		
10	Cibelcol		1.2
11#	Cibelcol	Raicer***	1 + 0.19
12#		Raicer***	0.18
13#		Clincher	1.5
14#	Cibelcol	Aura + Dash*	1 + 0.6

* coadyuvante Dash a 0.5 %

(11, 12, 13 y 14 post-emergentes tardíos)

** coadyuvante Hispray a 0.15 lt/ha

*** con 525 cc/ha aceite

Los principios activos y familias que se corresponden con los productos comerciales mencionados se detallan a continuación:

Nombre comercial	Nombre común	Familia
Cibelcol	Clomazone	Inhibidor de la síntesis de pigmentos
Propalin	Propanil	Inhibidor de la fotosíntesis (PSII)
Exocet	Quinclorac	Hormonal o auxina sintética
Aura	Profoxidim	Inhibidor de la ACC-asa
Bispirine	Bispiribac	Inhibidor de la ALS
Raicer	Penoxsulam	Inhibidor de la ALS
Clincher	Cyhalofop	Inhibidor de la ACC-asa

Resultados

El tratamiento testigo se vio tan comprometido en su rendimiento dado la altísima infestación de capín que se obtuvo, que se eliminaron dos parcelas de las tres que se tenían, afectando esto su inclusión en el análisis estadístico.

El análisis de varianza de los rendimientos sanos y limpios (SL) en grano de arroz obtenidos con los tratamientos de control de malezas aplicados resultó significativo según los tratamientos comparados (Prob > F: < .0001). Los rendimientos se presentan en el cuadro 3 y figura 2 en orden decreciente junto con el resultado de la comparación estadística entre pares.

Cuadro 3. Rendimientos (en kg/ha de grano seco y limpio) obtenidos con los tratamientos de control de malezas aplicados en Cinco Saucés. Letras iguales significan que dichos tratamientos no difieren significativamente (Tukey-Kramer con $\alpha = 0.05$). MDS = 1583 Kg/ha

Tratamiento		Rendimiento	
12	A	10201	Penoxsulam (1 + 0.175)
3	A	10045	Clomazone Profoxidim (1 + 0.45)
11	AB	10039	Clomazone Penoxsulam (1 + 0.175)
5	ABC	9749	Profoxidim (0.6)
14	ABCD	9535	Clomazone Profoxidim (1 + 0.6)
1	ABCD	9365	Clomazone Propanil (1 + 4)
10	ABCD	9272	Clomazone 1.2
2	ABCD	9134	Clomazone Propanil + Quinclorac (1 + 3 + 1.2)
4	BCDE	8461	Clomazone Bisp + Quinclorac (1 + 0.1 + 1.2)
6	DE	8103	Bisp + Quinclorac (0.1 + 1.5)
8	CDE	8004	Prop + Quinc + Clom (4 + 1.5 + 0.8)
7	E	7293	Propanil + Quinclorac (4 + 1.5)
13	F	5410	Cyhalofop (1.5)
9		4106	Testigo

CINCO SAUCES 2008-2009

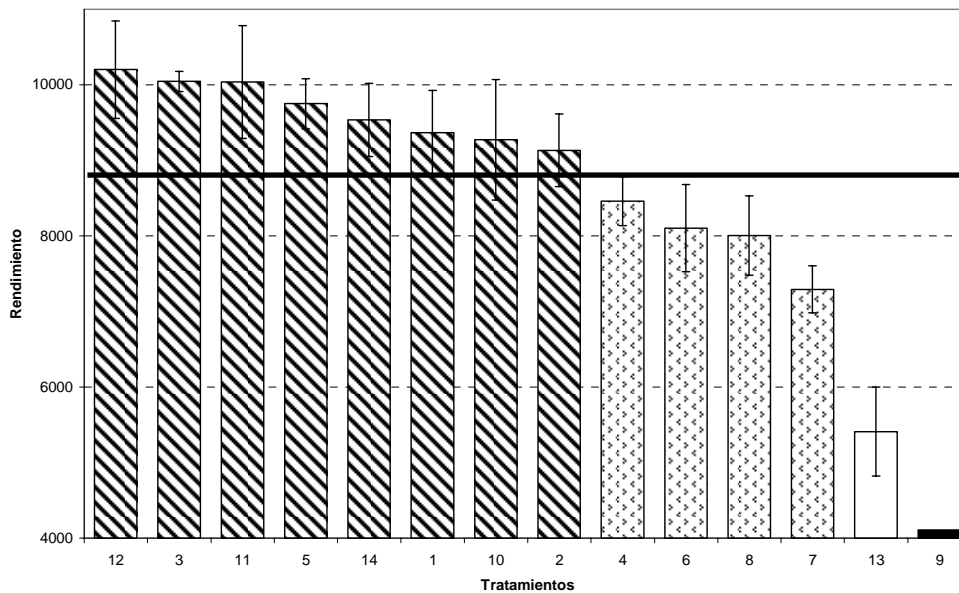


Figura 2. Rendimientos en kg/ha secos y limpios de arroz obtenidos en cada tratamiento de control de capin realizado en Cinco Saucés (promedios y desvíos estándar).

El grupo de los mejores rendimientos –que no difirió significativamente (A)- fue numeroso, incluyendo la aplicación o no de clomazone pre-emergente y el uso o no de penoxsulam, profoxidim o propanil como post-emergentes.

Si realizamos una comparación de los tratamientos que incluyen clomazone como pre-emergente no encontramos diferencias significativas. Sí se dieron diferencias cuando comparamos los tratamientos 1 (clom + prop), 2 (clom + prop + quinc), 7 (prop + quinc + clom) y 8 (prop + quinc) a favor de los que incluyen el clomazone pre-emergente (1 y 2, MDS = 913 Kg/ha).

Consideraciones

Para las dos localidades se obtuvieron resultados interesantes que incluyen varias opciones químicas para el control de capín en arroz. De todas formas, se necesitan ajustar prácticas de los experimentos, como asegurar una importante infección de la maleza y lograr la entrada del agua en menos tiempo post-aplicación.

Un estudio más detallado de la evolución de la infestación de la maleza será incluida en posteriores evaluaciones, pues no solo es importante el rendimiento final en grano del arroz sino la posible lluvia de semilla de capines que sobreviven al control y que puedan ser problema en el próximo año de la rotación.

De los tratamientos realizados en las dos localidades, dadas las circunstancias de los experimentos, se destaca el excelente comportamiento de los tratamientos clomazone (pre) + penoxsulam o profoxidim (post).

MANEJO DEL CULTIVO

RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE POTASIO

CINCO SAUCES - TACUAREMBO

Andrés Lavecchia

Los suelos de las planicies de las márgenes del Río Tacuarembó, luego de una historia de chacra con muchos años de arroz comienzan a presentar deficiencia en Potasio. En la actualidad los productores arroceros además de cosechar el grano, se están acostumbrando a enfardar la paja de arroz. Esta tarea produce algunos beneficios como retirar la gavilla de paja formada en la cola de la máquina, permitiendo el buen funcionamiento de las disqueras realizando una preparación homogénea del suelo, o permitiendo la buena penetración del doble disco de la sembradora en una siembra directa sobre un rastrojo de arroz cosechado en seco. También el retiro de la paja permite la siembra de pradera con avión ya que permite el contacto de la semilla fina con el suelo.

Un cultivo de 10.000 kg / ha extrae aproximadamente 20 a 30 unidades de potasio en el grano, y 80 a 100 kg en la paja, si el productor enfarda la gavilla de cola de máquina esta retirando por lo menos 100 a 130 kg de potasio / ha. Esto indica que se retira aproximadamente tres o cuatro veces más potasio que cuando solamente se cosecha el grano.

Es sumamente importante en suelos de textura liviana con historia de muchos años de arroz, sin reponer las unidades de potasio extraídas en cada cultivo, hacer análisis de suelo y verificar el nivel de potasio.

Se debe tener presente que con un nivel de 0,17 meq / 100 gr el cultivo comienza a tener respuesta a la aplicación de potasio. La recomendación de los kg de Potasio a aplicar depende del tipo de suelo, de la extracción que se haga de Potasio (solo grano o grano y paja) etc.

Con motivo de determinar la respuesta a la aplicación de Potasio y de Nitrógeno y de la aplicación combinada Potasio y Nitrógeno, se instaló un ensayo con el cultivar INIA Olimar, en Cinco Sauces, Tacuarembó en los campos de la firma Amorim.

Materiales y métodos

Se sembró el cultivar INIA Olimar, en siembra convencional sobre un rastrojo de raigrás que había sido sembrado sobre un laboreo de verano con más 7 años de descanso. Se utilizó una sembradora de siembra directa de 13 surcos, marca Semeato TD 13, de doble disco desencontrado.

Se ensayaron 4 dosis de Potasio y 5 dosis de nitrógeno. El diseño fue de bloques al azar con 4 repeticiones.

La siembra se realizó el 25 de octubre, con una densidad de 165 kg de semilla / ha. A la siembra se fertilizó con 200 kg de Fosfato de Amonio, de forma que todas las parcelas recibieron 36 unidades de nitrógeno, 92 unidades fósforo a la base. La emergencia del cultivo fue muy buena, tomándose como fecha de emergencia el 7 de noviembre con un más 50% de plantas emergidas. El primer baño se realizó el 3 de diciembre. La inundación se realizó el 17 de diciembre.

En el Cuadro 1 se describen los tratamientos de Potasio y el Cuadro 2 los de nitrógeno.

Cuadro 2. Dosis de Potasio

Unidades de Potasio	Aplicación
0	a la siembra
20	a la siembra
40	a la siembra
60	a la siembra

Dosis y momento de aplicación de nitrógeno

Cuadro 2. Unidades de nitrógeno a la Siembra-Macollaje-Primordio en Cinco Sauces.

	Macollaje	Primordio	Total
30	0	0	30
30	23	0	53
30	23	23	76
30	46	0	76
30	69	0	99

Para el análisis estadístico, se utilizó un diseño bloques al azar con 4 repeticiones, 5 tratamientos de nitrógeno, 4 tratamientos Potasio.

A continuación se resumen los datos de análisis de suelo:

Cinco Sauces - Tacuarembó, - Unidad: Rio Tacuarembó - Tipo de suelo: Planosol
Muestras extraídas previo a la siembra.

	pH	C. Org. %	P (Bray I / Citrico) ppm.	K Meq / 100 gr.
Paso Fariás	5,8	1,11	15,3 / 17,3	0,18

Realizado en el Laboratorio de Suelos de INIA La Estanzuela.

Resultados y discusión

Se realizaron análisis estadísticos utilizando el paquete estadístico InfoStat.

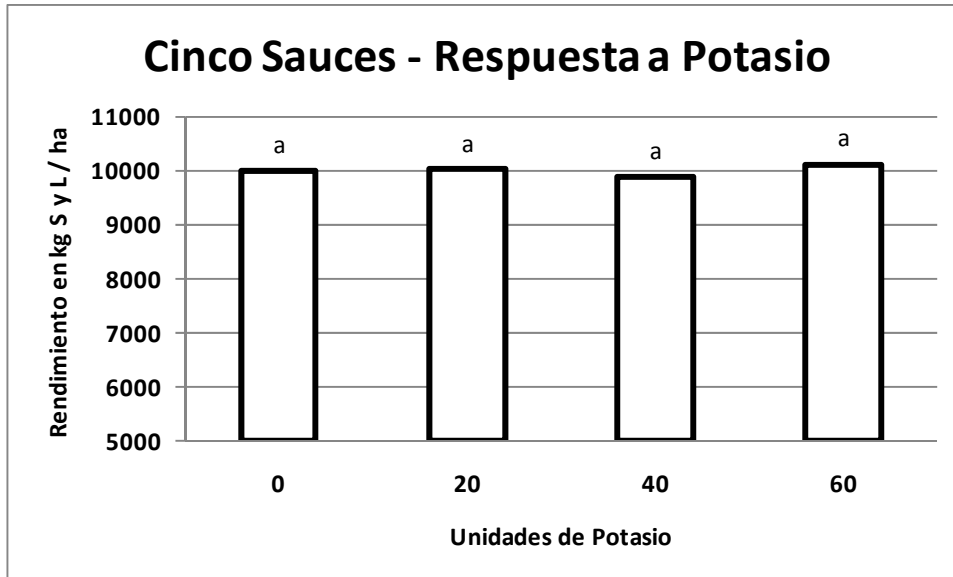
El Cuadro3 presenta los resultados del análisis estadístico para el estudio del rendimiento en granos Seco y Limpio del cultivar INIA Olimar en Cinco Sauces.

Cuadro 3. Resultado del análisis de varianza para INIA Olimar. Media general del ensayo, Coeficiente de Variación (C.V.) y grado de significación para los tratamientos ($Pr > F$).

Cinco Sauces	
Análisis de varianza	INIA Olimar
Fuente de variación	Pr > F
Potasio	NS
Fertilización Nitrogenada	NS
Potasio x Fert. Nitro.	NS
CV (%)	5,07
Media	9.996

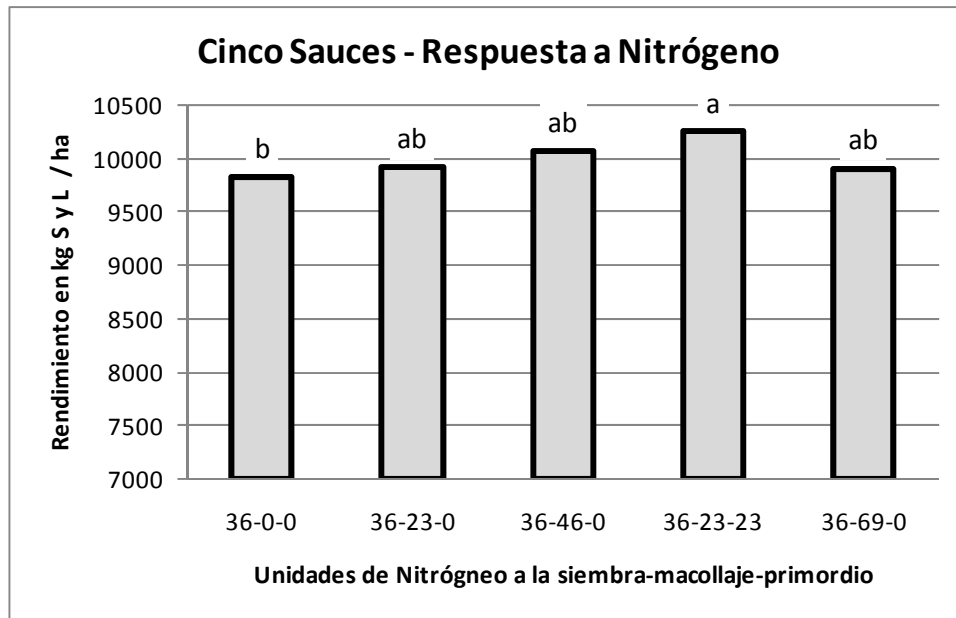
El Cuadro 3, muestra el análisis de varianza para el cultivar INIA Olimar, con una media general de 9.996 kg secos y limpios por hectárea, NO se encontraron diferencias significativas ni para los tratamientos de Potasio, ni para los tratamientos de Nitrógeno, ni para la interacción Nitrógeno x Potasio.

La Grafica 1 muestra los promedios de rendimientos para los tratamientos de potasio y el grado de significación entre los mismos. Se observa que no hay diferencia significativa entre el testigo sin aplicar y las dosis de 20, 40 y 60 unidades de Potasio.



Grafica 1. Rendimiento promedio Seco y Limpio para los tratamientos de Potasio. En la gráfica, barras con letras iguales no difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

La Grafica 2 muestra el rendimiento promedio para las dosis y momentos de aplicación de Nitrógeno y su grado de significación. Se encontró diferencia significativa solamente entre el testigo con 36 unidades de nitrógeno a la siembra y el mejor tratamiento, con 36 unidades a la siembra y 23 unidades en Macollaje y Primordio. Una diferencia de 8,4 bolsas.



Grafica 2. Rendimiento promedio Seco y Limpio para los tratamientos de nitrógeno en Siembra-Macollaje-Primordio. En la gráfica, barras con letras diferentes difieren significativamente (Test de Fisher al 5%)

Consideraciones

El rendimiento promedio del ensayo fue de 9.996 kg Secos y Limpios / ha. con un rendimiento máximo de 10.250 kg/ha para el tratamiento de 36-23-23 unidades de nitrógeno en Siembra-Macollaje-Primordio, No se encontró respuesta a la aplicación de Potasio a pesar de que los análisis de suelo indicaban un nivel de 0,18 meq de K / 100 gr. nivel que está al límite de la respuesta.

La respuesta a la aplicación de nitrógeno mostró diferencia significativa solamente entre el tratamiento 30-0-0 (9.830 kg / ha) y el tratamiento 36-23-23 (10.250 k/ha), con 8 bolsa de diferencia.

Es interesante continuar con estos estudios de forma de confirmar los datos en condiciones ambientales diferentes.

INIA La Estanzuela	Ruta 50 Km 11	C.C. 39173 Colonia	Tel.:(0574) 8000 FAX (574) 8012
INIA Las Brujas	Ruta 48 km 10 Rincón del Colorado	C.C. 33085 Las Piedras	Tel.:(02) 3677641 FAX (02) 367 7609
INIA Tacuarembó	Ruta 5 km 386	C.C. 78086 Tacuarembó	Tel.: (063) 22407 FAX (063) 23969
INIA Treinta y Tres	Ruta 8 km 282	C.C. 42 Treinta y Tres	Tel.: (042) 2223 FAX (045) 25701
INIA Salto Grande	Ruta a la Represa	C.C. 68033 Salto	Tel.: (073) 25156 FAX (0732) 29624
INIA Dir. Nacional	Andes 1365 –P. 12	C.P. 11.100 Montevideo	Tel: (02) 9023630 FAX (02) 9023633