Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

U R U G U A Y

PRESENTACION RESULTADOS

EXPERIMENTALES DE

A R R O Z

EDICION DE EMERGENCIA

PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ

Setiembre 2006

Integración de la Junta Directiva

Ing. Agr., PhD. Pablo Chilibroste - Presidente
Ing. Agr., Dr. Mario García - Vicepresidente

Ing. Agr. Eduardo Urioste
Ing. Aparicio Hirschy

Ing. Agr. Juan Daniel Vago
Ing. Agr. Mario Costa

PRESENTACION DE RESULTADOS EXPERIMENTALES DE

A R R O Z

Unidad Experimental "Paso Farías"
Estancia La Magdalena
Artigas

1 de Setiembre de 2006

Ruta 26 (Pueblo del Barro): Productor: Ernesto Aguirre
Tacuarembó

5 de Setiembre de 2006

EQUIPO DE TRABAJO

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 Avila [2]
Ing. Agr. Fernando Pérez de Vida [2]
Téc. Rural Antonio Acevedo [2]
Ing. Agr. M.Sc. Andrés Lavecchia [3]
Ing. Agr. Claudia Marchesi [3]
Ing Agr. Federico Molina [2]
Ing. Agr. Julio Méndez[7]

Unidad de Difusión

Lic. en Comunicación Magdalena Rocanova
Sra. Cristina Gaggero
(Diagramación e impresión)

Técnicos de otras Instituciones

Ing. Agr. Marcos Ríos [4]
Ing. Agr. Edgardo Aguirre [4]
Ing. Agr. Raúl Uraga [5]
Ing. Agr. Federico Nolla [5]
Ing. Agr. Bernardo Bocking [6]

Productores

Sr. Diego Otegui
Sr. Nicolás Orihuela
Ing. Agr. Ernesto Aguirre

AGRADECIMIENTOS

- A los Productores Diego Otegui y Ernesto Aguirre 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
- Elvis Viera
- Fernando Manzi

---

[1] Jefe de Programa Arroz
[2] Técnicos INIA Treinta y Tres
[3] Técnicos INIA Tacuarembó
[4] Técnicos Productores ACA
[5] Técnico SAMAN
[6] Técnico Est. La Magdalena
[7] Técnico contratado INIA Tacuarembó

Productor: Agropecuaria Predebon Pilecco

Área total : 735

Tipo de campo: C. Natural 0 %
Rastrojo 73 %
Retorno 27 %

Variedad: El Paso 144 80 %
INIA Olimar 17,5 %
INIA Tacuarí 0 %
Hibrido 2,5 %

Análisis de suelo:

% M. O. .....

Fósforo (P_2O_5) (Bray I) ppm....

Potasio (K_2O) meq/100 gr .....

Fertilización:

		kg/ha	área
Basal	N	16,2	toda
	(P_2O_5)	41,4	
	(K_2O)		
Cobertura			
	macollaje	18,4	toda
	primordio		

Laboreo:

siembra directo

Laboreo Reducido 100 %

(describir brevemente el laboreo)

Rastrojo: 1 cultivador y 1 landplane

Retorno: 2 ecxéntricas y 1 landplane

Densidad: El Paso 144 140 kg/ha
INIA Olimar 140 kg/ha
INIA Tacuarí kg/ha

Fecha de Siembra:

El Paso 144	*inicio*	*12/10*	*final*	*13/11*
INIA Olimar	*inicio*	*10/10*	*final*	*11/11*
INIA Tacuarí	*inicio*		*final*	

Tipo de Siembra:

(Siembra por arriba de taipa o siembra y despues taipa)

Por arriba de taipas con las taipas 1 día antes de la siembra

Riego: Emergencia el 22/10
1er baño 5/11 Baño corrido
2do baño 18/11(10 días con agua)
3er baño 6/12 (1 semana con agua)
Inundación premanente : 20/12
Las otras chacras siguen el mismo parámetro.

Tipo de Riego:

Intervalo de vertical: 6 y 12

altura de taipa: 14 cm

Estimación de consumo de agua

12000 m3/ ha

CONTROL DE MALEZAS

Herbicida:
Glifosato (+ clomazone): 4 +1,2
.....dias antes de la siembra
.....despues de siembra
(Junto con la siembra, después(1 día))
Nivel de infección (maleza principal)

capín : principal
digitaria: Muy poca presencia

Principio activo + coadyuvante

Chacra	Productos	Dosis	Fecha apli.	Fecha inund.	Control
	Bispirivac + Hyspray	120 ml + 500 ml	16/11	18/11	MB

Fungicida:

Nivel de ataque de hongos: Bajo

Nombre Comercial: Allegro

Dosis: 0,8 lts/ha

momento fisiológico de la aplicación: 10 % de floración.

Fungicida

Insecto plaga: Lagarta de la espiga

Hongos : Sclerotium

Chacra	Productos	Dosis	Fecha apli.	Control
	Allegro + Furia + Nufilm	0,8 + 80 ml+ 0,3 lts	22/11	B

Cosecha

Fecha Inicio : 9/03

Fecha Fin : 23/04

Chacra	Bolsas / ha Chacra	Bolsas / ha SL	Bolsas / has SSL	Has
Olimar	200	185	180	
El Paso	220	200	194	
XP 710	225	209	209	
Promedio	215	197	191	

	U$S/ha	%
Laboreo y siembra	80	**8.9**
Glifosato	13	**2.4**
Semilla	44	**4.4**
Fertilizante	40	**2.9**
Herbicidas	42	**3.3**
Urea macoll.	16	**1.6**
Urea prim.	0	**0.0**
Riego	85	
Funguicida	28	**1.8**
Avión	12	**2.4**
Reparaciones	35	**3.7**
Mantenimiento del sistema	10	
Gastos extras	10	
M.O. perm. y alimento	80	**8.9**
Gastos de cosecha	45	**10.3**
Flete cosecha	54	**6.8**
Costo Gerencial	100	**2.4**
Gastos Directos	694	**56.7**

	U$S/ha	%
Gastos Directos	**694**	**56.7**
Renta de tierra	**85**	**6.8**
Renta de agua	**120**	**12.2**
Secado	**67**	**0.0**
Intereses cultivo	**20**	**3.0**
Impuestos	**35**	**2.6**
Gastos Indirectos	**327**	**24.5**

G. Dir + G. Indir. U$S/ha **1021**

G. Dir + G. Indir. Bol./ha **146** a 7 U$S/Bolsa

	U$S/ha	%
Gastos Directos	694	56.7
Renta de tierra	85	6.8
Renta de agua	120	12.2
Secado	67	0.0
Intereses cultivo	20	3.0
Impuestos	35	2.6
Gastos Indirectos	327	24.5
G. Dir + G. Indir. U$S/ha	1021	
G. Dir + G. Indir. Bol./ha	146	
Deprec. del Equipo	70	10.6
Costo Total U$S/ha	1091	
Costo en bolsas /ha	155,8	
Productividad (bolsas/ha)	191	
Margen en bolsas	35,2	
Rentabildad (%)	18,4	

Productor: José de Souza

Área total : 285 has.

La Esperanza (Paso Campamento): 145 ha.

Arapey (Paso Elias): 140 ha.

Tipo de campo:

C. Natural	18% :	50 ha. (A)
Rastrojo	51% :	90 ha. (A)
Retorno	31% :	145 ha. (LE)

Variedad:	El Paso 144	82%
	INIA Olimar	18%

Fertilización:		kg/ha	área		
Basal	N	18	285		
	(P_2O_5)	46	285		
Cobertura					
N – P (18-46)		50	40	(144)	(LE)
macollaje		30	140	(Ara)	
primordio		30/50	90/50	(Ara)	(Ol./144)

Laboreo:

Siembra directa:

90 has. L 144 Se remonto la taipa y se resembró

Laboreo Reducido:

52 has. Olimar: 2 excéntrica, L.pl. taipa y Siembra.

146 has. L 144: 2 excéntricas, L.pl., taipa y siembra.

Densidad: El Paso 144 130 kg/ha
INIA Olimar 130 kg/ha

Fecha de Siembra:
El Paso 144 inicio 1ª/10 final 3ª/10
INIA Olimar inicio 3ª/10 final 1ª/11

Tipo de Siembra:

Siembra en línea
por
arriba de la taipa
90 ha L 144 - directa

Riego:

1er baño.....10/11

Inundación permanente....15/12

Tipo de Riego:

La Esperanza: Permanente

Arapey: Baños sucesivos

Intervalo de vertical 6 A 8 cm.

Altura de taipa: ?

Estimación de consumo de agua

14500 m2 / ha

CONTROL DE MALEZAS

Herbicida:

Glifosato (+ clomazone)
sobre la siembra

Nivel de infección (maleza principal)

Capín: infección importante
Digitaria: infección menor
Hoja ancha: marginal (yerba del bicho)

Principio activo + coadyuvante

Chacra	Productos	Dosis	Fecha apli.	Fecha inund.	Control
L a Esperanza 110 ha.	Prop.+ Cl.+ Quc.	3 0.9 0.8	10/11	15/12	Bueno
Arapey 90 ha.	Prop.+ Cl.+ Quc.	4 1.8 0.9	9/12	15/12	Bueno

Fungicida:

Preventivo en La Esperanza

Nivel de ataque de hongos: medio

Nombre Comercial: Bucaner + Carb.

Dosis: 0.75 + 0.5

Momento fisiológico de la aplicación:

Inicio de floración (20 a 30 %)

Fungicida

Insecto plaga: Lagarta (no se trató; en La Esperanza se hizo vuelo perimetral)

Hongos : Ryzoctonia (ppal); Sclerotium (menor)

Chacra	Productos	Dosis	Fecha apli.	Control
La Esperanza	Bucaner	0.75		S/D
	Carbendazim	0.5		

Cosecha

Fecha Inicio : 21/04
Fecha Fin : 29/04

Chacra	Bolsas / ha Chacra	Bolsas / ha SL	Bolsas / has SSL
L 144	206.56	186.30	178.23
OLIMAR	228.26	216.36	199.42
TOTAL	210.33	191.57	181.95

	U$S/ha	%
Laboreo	75	8.0
Glifosato	10	1.0
Semilla	41	4.3
Fertilizante	50	5.3
Herbicidas	30	3.2
Urea macoll.	13	1.4
Urea prim.	11	1.2
Funguicidas	6	0.7
Avión	26	2.8
Reparaciones	35	3.7
M.O. perm. y alimento	50	5.3
Gastos de cosecha	43	4.6
Flete cosecha	95	10.1
Comb. Riego	239	2.8
Gastos Directos	724	77.1

	U$S/ha	%
Gastos Directos	724	77.1
Renta de tierra	52	5.5
Renta de agua	100	10.7
Refinanciación	0	0.0
Intereses cultivo	0	0
Impuestos	31.2	3.3
Gastos Indirectos	183.2	19.5

G. Dir + G. Indir. U$S/ha	907
G. Dir + G. Indir. Bol./ha	129.55

	U$S/ha	%
Gastos Directos	724	77.1
Renta de tierra	52	5.5
Renta de agua	100	10.7
Refinanciación	0	0.0
Intereses cultivo	0	0
Impuestos	31.2	3.3
Gastos Indirectos	183.2	19.5
G. Dir + G. Indir. U$S/ha	907	
G. Dir + G. Indir. Bol./ha	129.55	
Deprec. del Equipo	32	3.4
Costo Total U$S/ha	938	
Costo en bolsas /ha	134.1	
Productividad (bolsas/ha)	171.43	
Margen en bolsas	37.4	
Rentabildad (%)	21.80%	

Productor: PIRIZ & ARAUJO S.C.

Área total : 520 ha

Tipo de campo:	*C. Natural*	*0%*
	Rastrojo	*85%*
	Retorno	*15%*

Variedad:	*El Paso 144*	*85%*
	INIA Olimar	*15%*

Análisis de suelo:

% M. O. De 4.5 a 5.5 %

Fósforo (P_2O_5) (Bray I) ppm = de 3 a 5

Potasio (K_2O) meq/100 gr = de 0.25 a 0.42

Fertilización:

		kg/ha	área
Basal	N	21	520
	(P_2O_5)	53	520
	(K_2O)	0	0
Cobertura			
	macollaje	21	132
	primordio	22	388

Laboreos:

Se caracterizan por ser laboreos reducidos

Sobre rastrojos 1 excéntrica o 1 cultivador de campo + Land plane + taipas y siembra.

Sobre retorno se hicieron2 pasadas de rastra excéntrica + land plane + taipas + siembra

- *Fecha de Siembra:*

El Paso 144 inicio = 22/9 final = 2/11
Resiembra 40 has el 17/11
INIA Olimar inicio = 17/10 final = 19/10

- *Densidad:*

El Paso 144 = 199 kg/ha
INIA Olimar = 205 kg/ha

- *Tipo de Siembra:*

Siembra por encima de taipas.
1 sembradora Avec, AO= 4.4 m
Capacidad máxima alcanzada de 30 ha por día.

Riego:

1er baño = 25 de octubre

2do baño

3er baño

Inundación permanente= 24 de dic

Tipo de Riego:

Intervalo de vertical

altura de taipa

Estimación de consumo de agua

12.500 m3 / ha de represas

3.590 m3/ha de lluvias

CONTROL DE MALEZAS

Herbicida:

Glifosato= 84 % del área

2 a 6 dias antes de la siembra

Glifosato + clomazone= 22% de

4 a 6 días después de siembra

Nivel de infección (maleza principal)

capín= de mínimo a elevado

digitaria= medio

Principio activo + coadjubante

Chacra	Productos	Dosis	Fecha apli.	Fecha inund.	Control
166	Clomazone	0.8	20 de octubre	28 de octubre	medio
	propanil	2.5			
80	Popanil	3.5	17 de nov	20 de nov	Muy bueno
	Clomazone	0.9			
	Quinclorac	1.5			
	alfametrina	0.15			
56	Bispirivac	0.12	8 de dic	14 de dic	bueno
	Clomazone	0.9			

Fungicida: Se hizo Manejo Preventivo

Insecto plaga: Chinches y lagarta

Hongos : Ataque medio, 52% del área con incidencia de Sclerotium y Rhizoctonia

Chacra	Productos	Dosis	Fecha apli.	Control
Rastrojo de segundo año	Bucaner	0.5	Inico Flor	Bueno
	Cibencarb	0.8		
	Endosulf	0.8		
Rastrojo de tercer año	Nativo	0.6	Inicio Flor	Muy Bueno
	Optimizer	0.5		

Cosecha

Fecha Inicio : 27 de febrero

Fecha Fin : 13 de abril

Chacra	Bolsas / ha Chacra	Bolsas / ha SL	Bolsas / has SSL
EP 144	199	175	171
I. Olimar	222.5	196	192
Total	203	178	174

Gastos de cosecha (gasoil, contrata y Secado)	143	13,9
Flete de insumos y cosecha	117	11,4
Riego (gasoil y lubricantes)	116	11,3
Laboreo	60	5,8
Semilla	57	5,5
Reparaciones	48	4,7
M.O. perm. y alimento	48	4,7
Fertilizante	39	3,8
Herbicidas	32	3,1
Avión	28	2,7
Glifosato	12	1,2
Urea prim.	12	1,2
Urea macoll.	8	0,8
Funguicidas	8	0,8
Gastos operativos	**728**	**70,9**

	U$S/ha	%
Gastos operativos	728	70,9
Renta de tierra	61	5,9
Renta de agua	78	7,6
Seguro agrícola	6	0,6
Intereses cultivo	34	3,3
Impuestos	34	3,3
Gastos de la actividad	213	20,8
G. Oper. + G. Act. (U$/ha)	941	
G. Oper. + G. Act. (Bol./ha)	134	

	U$S/ha	%
G. Oper. + G. Act. (U$/ha)	**941**	
G. Oper. + G. Act. (Bol./ha)	**134**	
Deprec. del Equipo (U$/ha)	**86**	8,4
Costo Total (U$S/ha)	1027	**100%**
Costo Total (bol /ha)	**147**	
Productividad (bolsas/ha)	**174**	
Margen en bolsas	**27**	
Beneficio de la actividad (MB/CT)	**19%**	

Productor: Alberto J. Barragué

Zafra 2005/2006

Área total: 393 *hectáreas*

Tipo de campo:

Pradera	34	%
Rastrojo	66	%

Variedad:

INIA Tacuarí	97,6	%
CL 161	2,4	%

Análisis de suelos (parcela 2006)		
% de Materia Orgánica	6.5 - 8	%
Fósforo P_2O_5 Bray I	8	ppm
Potasio K_2O	0.33	Meq/100 gr

Fertilización		
BASAL	*Unidades/há*	*Area*
N	20,4	100%
P_2O_5	62,8	100%
K	0,0	100%
COBERTURA		
Macollaje	25,7	100%
Primordio	0,0	100%

Laboreo:

Convencional invierno: 393 ha

Pradera: 2 excéntricas; 2 disqueras; 1 landplane.

Rastrojo: 1 excéntrica; 2 disqueras; 1 landplane.

Densidad:

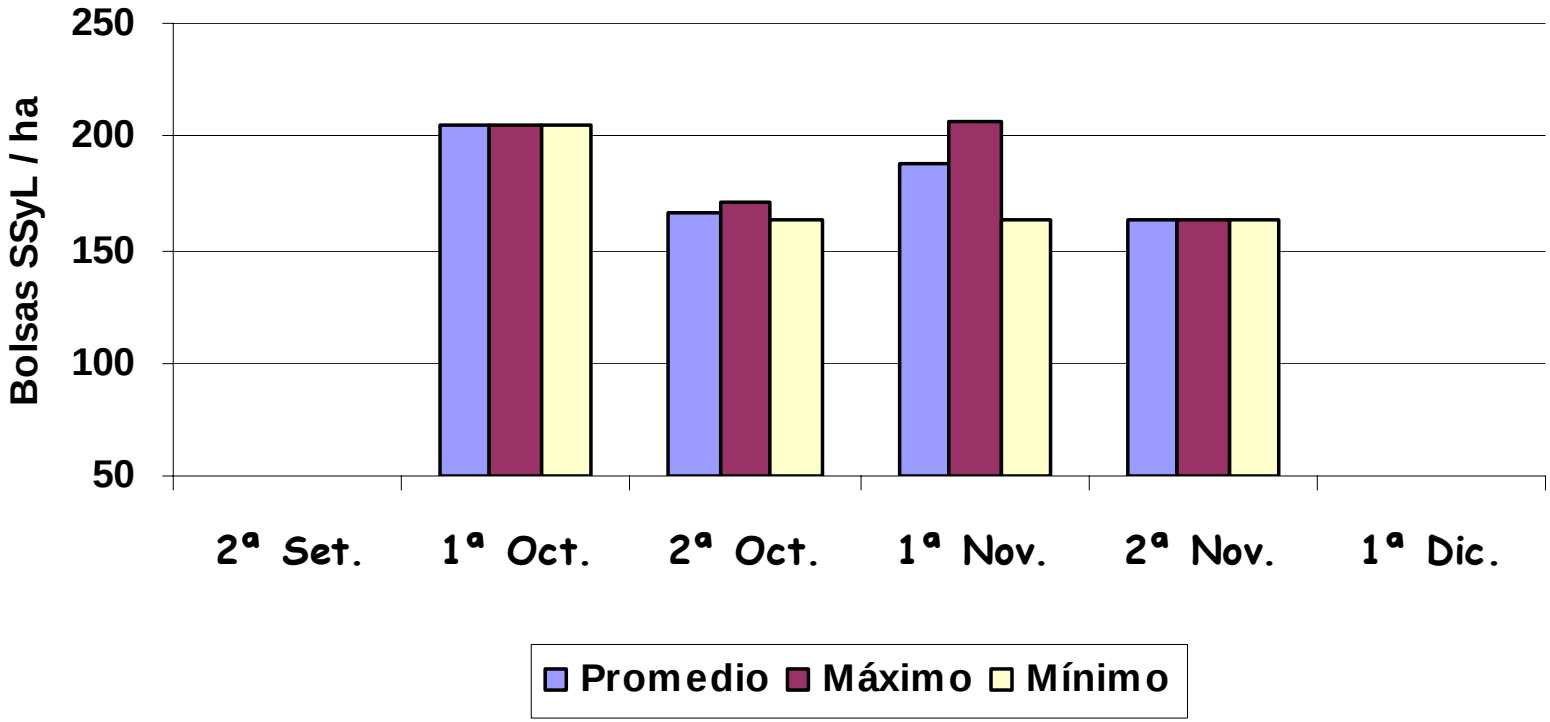
INIA Tacuarí	*170*	*kg/ha*
CL 161	*170*	*kg/ha*

Nota: *Se siembran 120 kg/ha en el préstamo de la taipa.*

Fecha de Siembra:

	inicio	*final*
INIA Tacuarí	*09/10*	*15/11*
CL 161	*22/10*	*22/10*

F. Siembra y rendimiento I. Tacuarí



Tipo de Siembra:

Se siembra al voleo, se tapa con vibro o disquera, se pasa cilindro, después se nivela y se hace la taipa. Al final del día el área sembrada debe quedar nivelada y con las taipas prontas para el riego.

Riego:

Emergencia: desde 22/10 al 20/11
Inundación permanente: 19/11 al 08/12
Las chacras se van bañando, pero ya se las deja con agua.

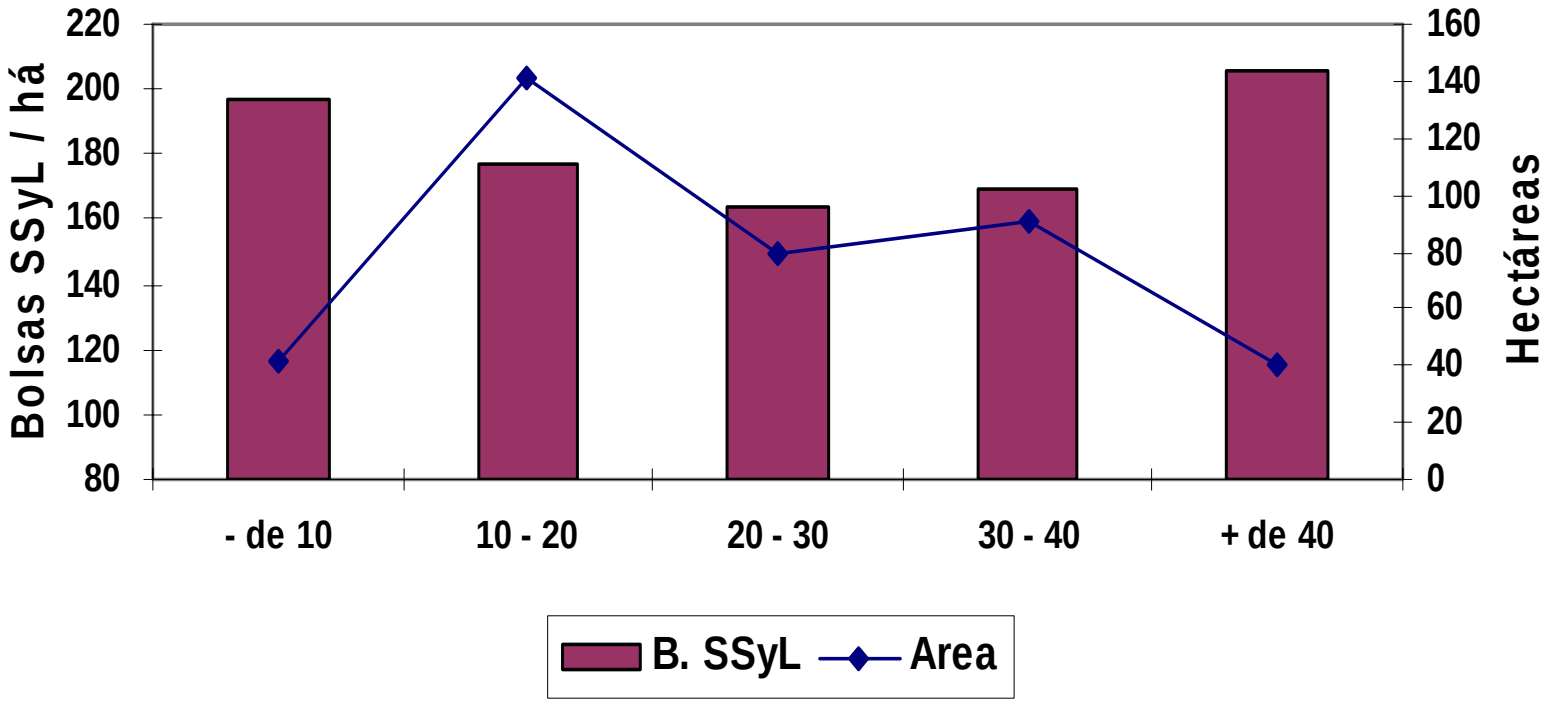
Tipo de Nivelación:

Intervalo vertical: entre 6 y 12 cm
Altura de taipa: 17 cm
Pendiente promedio: 2,5%

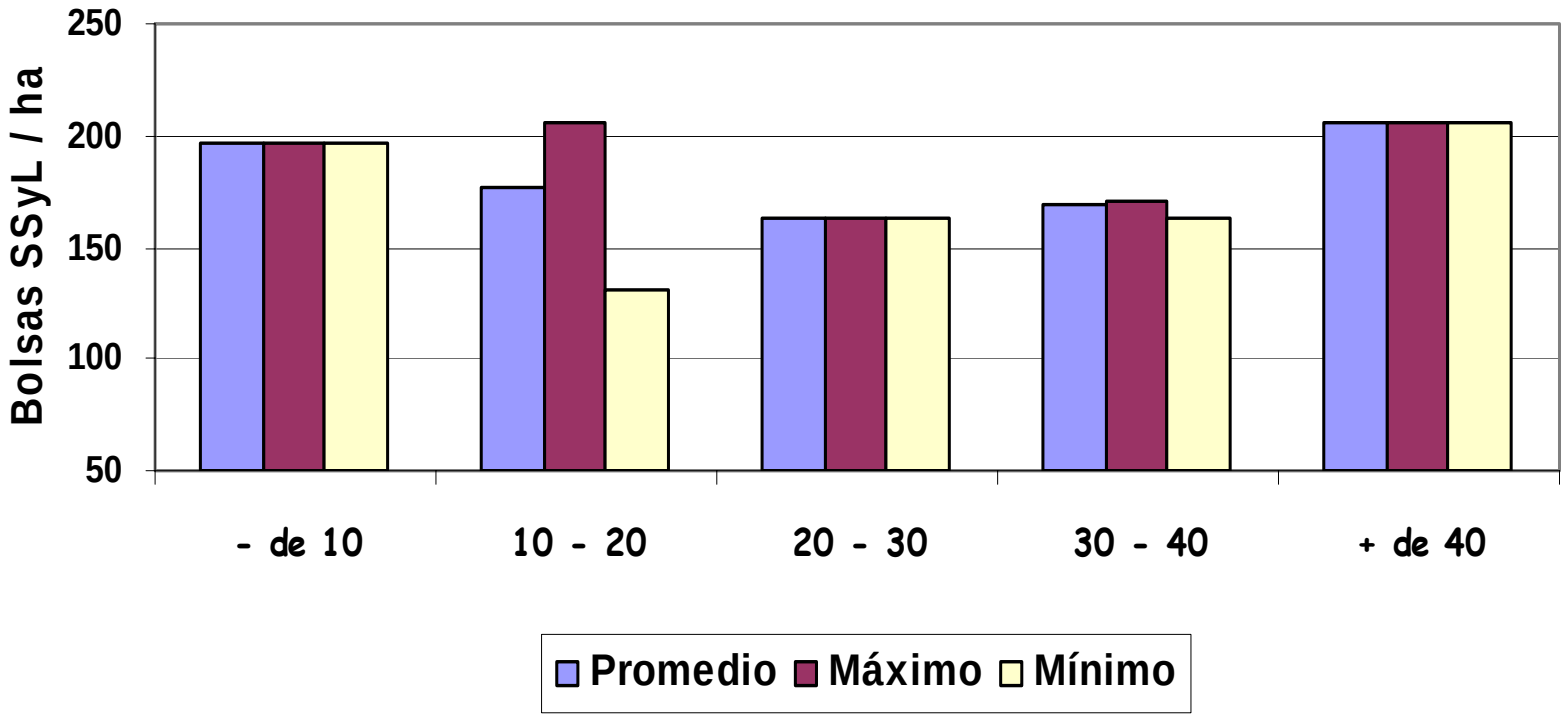
Estimación de consumo de agua:

14.000 m^3/ ha

Días entre emergencia e inundación permanente



Días entre emergencia e inundación permanente



CONTROL DE MALEZAS

Herbicida:

Glifosato + clomazone: 3 + 0,8

1 a 3 días después de la siembra

Quinclorac + metsulfurón: 1,5 + 0,004

Reaplicaciones:

Clincher: 1,2 en 65 hectáreas

Quinclorac + Propanil: 1.75 + 3

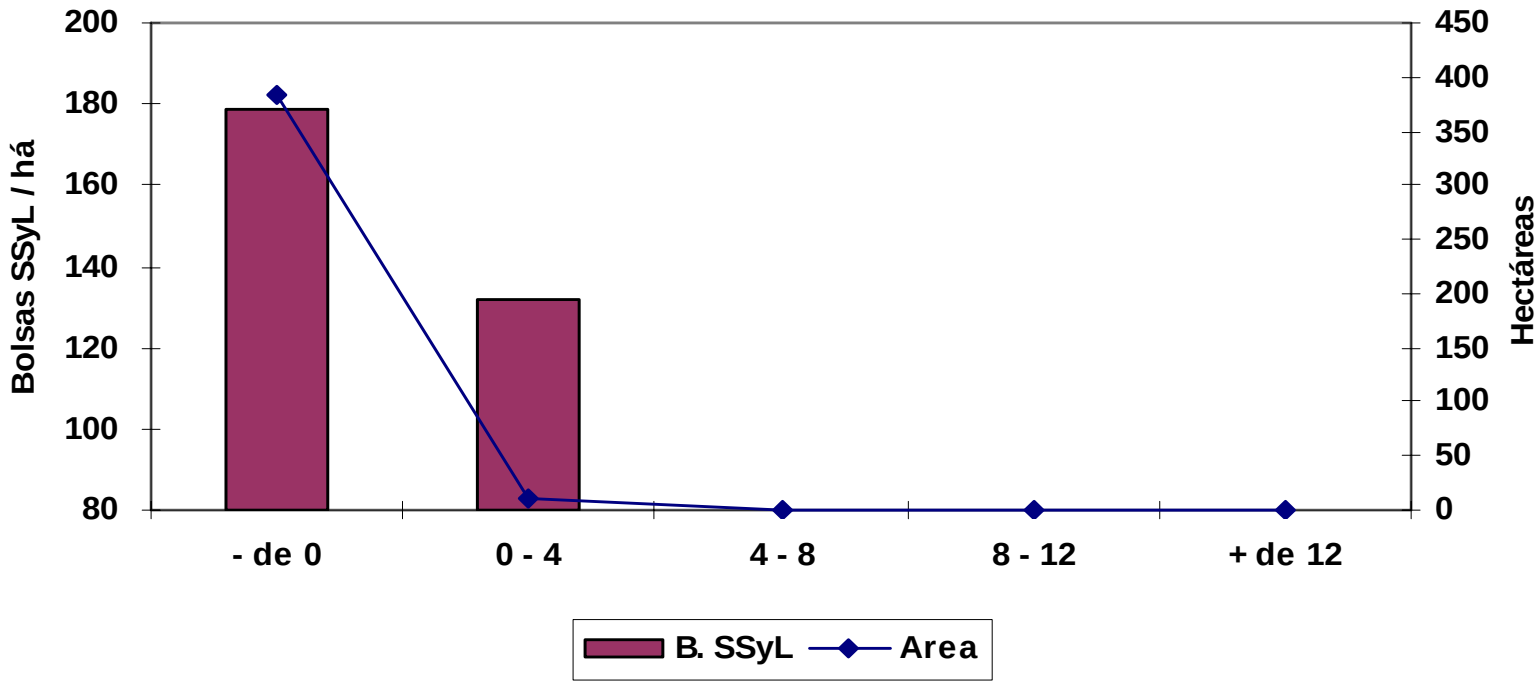
Maleza principales:

Capín: en todas las chacras.

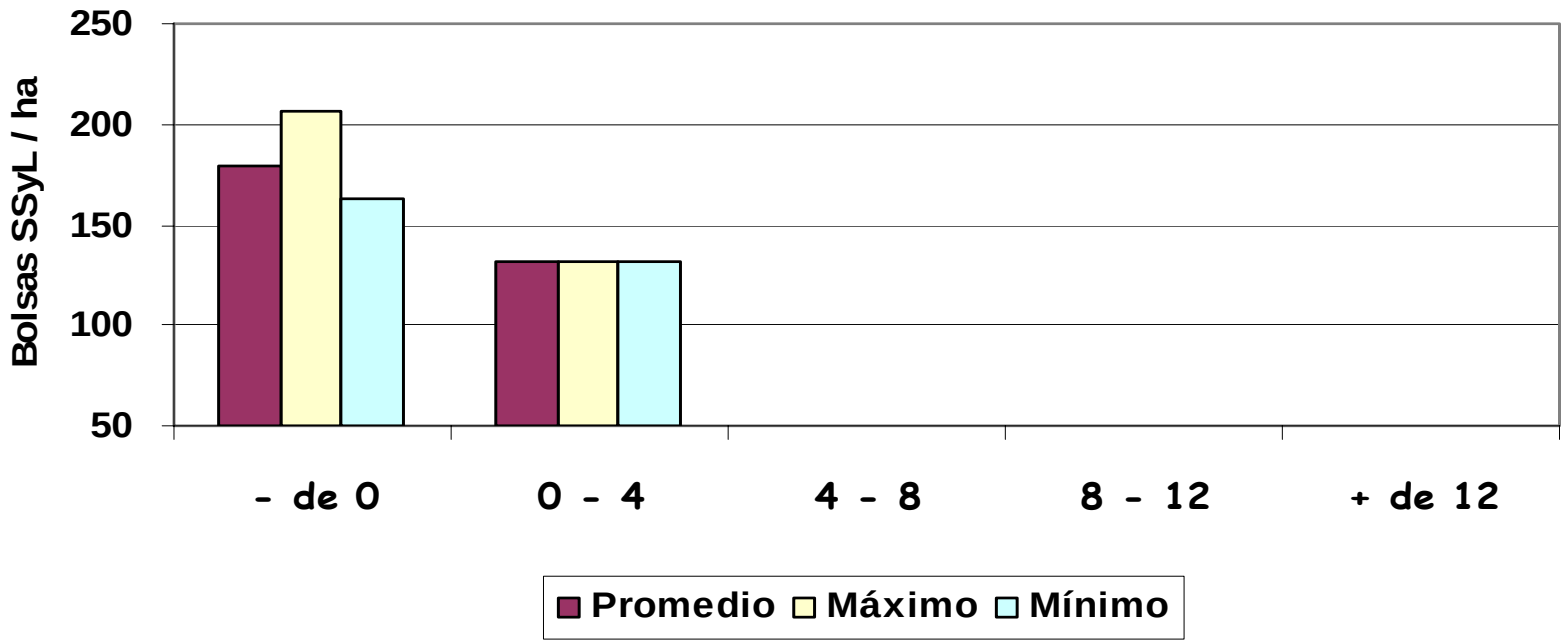
Hoja ancha: no es alta la infección.

Gramas: sólo en algunas parcelas.

Días entre de aplicación de herbicidas e inundación permanente



Días entre aplicación de herbicidas e inundación permanente



Fungicida:

No se aplicó.
Nivel de ataque de hongos: Muy Bajo

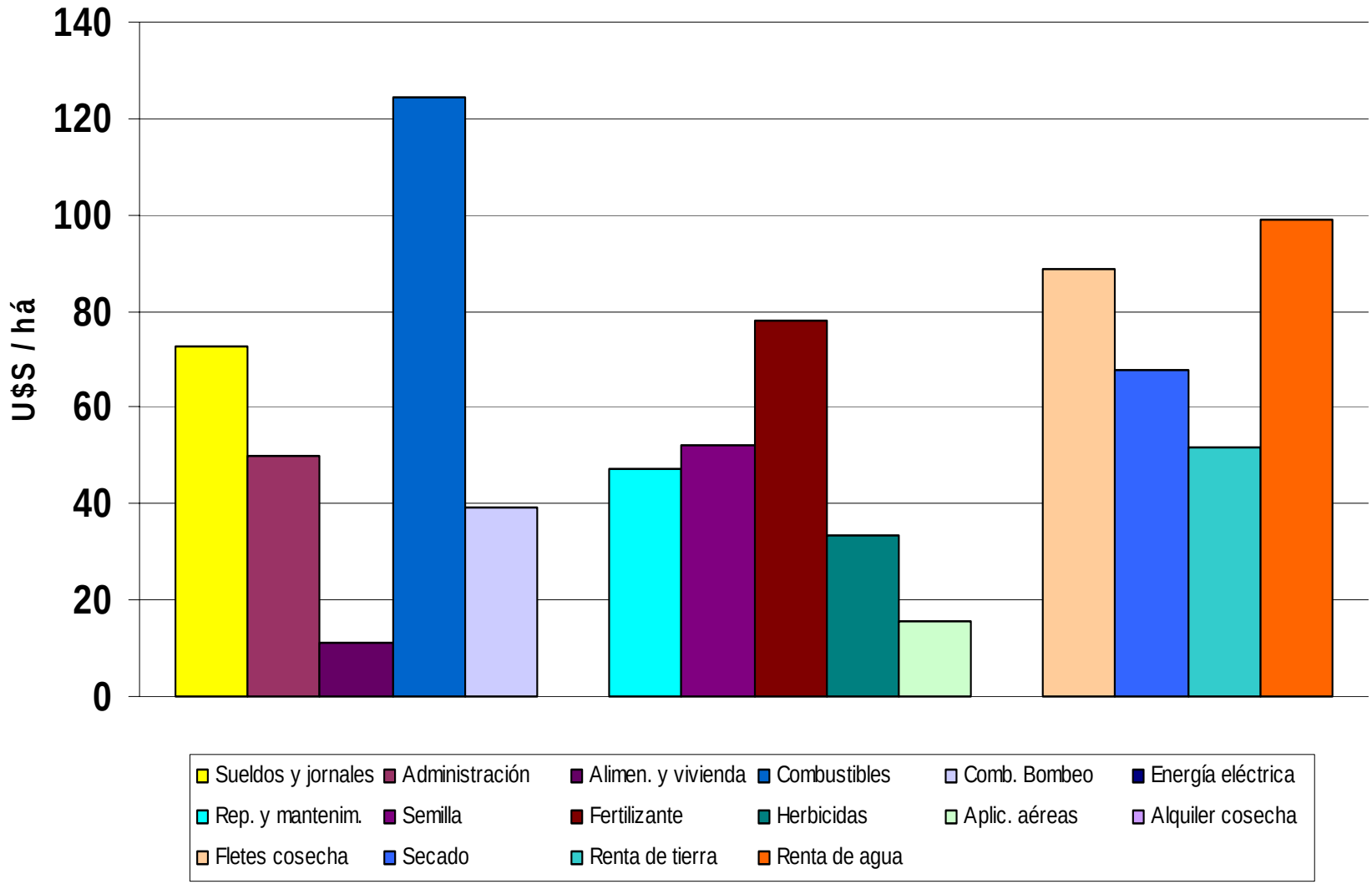
Cosecha

Inicio : ***21/03***
Finalización: ***09/05***

Chacra	Bolsas/ha Chacra	Bolsas/ha SL	Bolsas/ha SSL	Has
INIA Tacuarí	195	179	179	383.5
CL 161	138	125	132	9,5
Promedio	193	178	178	393

Rubro	U$S/ha	%
Sueldos y alimentación	89	10,0
Retribuciones extras	7	0,8
Administración	50	5,6
Combustible	134	15,1
Combustible bombeo	39	4,4
Reparaciones	47	5,3
Semilla	52	5,8
Fertilizante	78	8,8
Herbicidas	34	3,8
Fletes insumos	7	0,8
Aplicaciones aéreas	16	1,8
Flete cosecha	89	10,0
Vehículos	10	1,1
Varios	7	0,8
Gastos Directos	659	74,1

Concepto	U$S/ha	%
Total Gastos Directos	659	74,1
Renta de tierra	52	5,8
Renta de agua	99	11,3
Secado	34	3,8
Intereses	20	2,2
Impuestos	25	2,8
Total Gastos Indirectos	230	25,9
TOTAL GASTOS	889	100


140
120
100
80
60
40
20
0
U$S / há
Sueldos y jornales
Administración
Alimen. y vivienda
Combustibles
Comb. Bombeo
Energía eléctrica
Rep. y mantenim.
Semilla
Fertilizante
Herbicidas
Aplic. aéreas
Alquiler cosecha
Fletes cosecha
Secado
Renta de tierra
Renta de agua

Concepto	U$S/ha	%
Gastos Directos	*659*	*74,1*
Gastos Indirectos	*230*	*25,9*
Gastos Directos + Gastos Indirectos en U$S/ha	**889**	**100**
Gastos Directos + Gastos Indirectos en Bolsas/ha	**127**	U$S / Bolsa 7,00
Depreciación del Equipo	**70**	**7,7**
Costo Total U$S/ha	**959**	
Costo en bolsas /ha	**137**	
Productividad (bolsas/ha)	**178**	
Margen en bolsas	**41**	
Rentabilidad (%)	**29,9**	

Productor: DELANDAR S.A.

Área total: 150 ha.

Tipo de campo:

Pradera	*53 %*
Rastrojo arroz	*35 %*
Rastrojo sorgo	*12 %*

Variedad: El Paso 144 100 %

Análisis de suelo:

% M. O. s/d.

Fósforo (P_2O_5) (Bray I) ppm s/d.

Potasio (K_2O) meq/100 gr s/d.

Fertilización:

		kg/ha	área
Basal	N	25	150
	(P_2O_5)	62	
	(K_2O)	0	
Cobertura			
	macollaje	23	70
	primordio	32	150

LABOREOS:

Pradera: 1 pasada disquera
1 pasada landplane

Rastrojo arroz: cero laboreo en la mitad del área. El resto con laboreo (romper taipas, 1 disquera, 1 landplane)

Rastrojo sorgo: 1 pasada landplane

DENSIDAD DE SIEMBRA:
El Paso 144 200 kg/ha (185 kg/ha + 15 kg/ha en taipas)

FECHA DE SIEMBRA:
El Paso 144 inicio:01/11 final: 10/11

TIPO DE SIEMBRA:

<u>Pradera:</u> siembra y luego confección de taipas y resiembra de las mismas.

<u>Rastrojo arroz:</u> siembra sobre taipas en la mitad del área y el resto siembra previo a las taipas (donde se desarmó y niveló el terreno)

<u>Rastrojo sorgo:</u> siembra previa a confección de taipas y luego reisembra.

RIEGO:

Pradera: 01/12 comienza inundación permanente. No hubo baños.

Rastrojo arroz: 02/12 1er baño
13/12 comienza inundación permanente

Rastrojo sorgo: idem a rastrojo arroz.

Taipas:

Intervalo de vertical 6-7 cm
altura de taipa 20 cm

Estimación de consumo de agua
4500 m3/ha

CONTROL DE MALEZAS

Pradera:

1er aplicación glifosato 50 días antes de la siembra.
Glifosato + banvel 30 días antes de la siembra

después de siembra...nada.

Maleza principal:
Lotus Corniculatus y trébol blanco.

CONTROL DE MALEZAS

Rastrojo arroz:

1er aplicacion glifosato 50 dias antes de la siembra.

2da aplicacion de glifosato al momento de la siembra (5/11)

Post siembra (13/12): propanil + clomazone + quinclorac

Todas las aplicaciones con coadyuvante.

Maleza principal: primero raigras y luego digitaria y capín

CONTROL DE MALEZAS

Rastrojo sorgo:

idem al rastrojo de arroz.

Principio activo + coadyuvante

Chacra	Productos	Dosis	Fecha apli.	Fecha inund.	Control
Mangarú -Pradera	1er Glifosato	4	15/09/05	01/12/05	MB
	2do Glifosato	4	5/10/05		MB
	Dicamba	150 cc/ha	5/10/05		MB
	“Sausuper”	50 cc/ha			

Principio activo + coadyuvante

Chacra	Productos	Dosis	Fecha apli.	Fecha inund.	Control
Mangarú -rastrojo arroz	1er Glifosato	4,0 lt/ha	15/09/05	01/12/05	MB
	2do Glifosato	4,0 lt/ha	5/11/05		
	propanil	6,0 lt/ha			MB
	Clomazone	0,7 lt/ha	12/12/05	13/12/05	
	quinclorac	1,0 lt/ha			
	“Sausuper”	50 cc/ha			

Fungicida:

Nivel de ataque de hongos: Bajo.

No se justificó aplicación

Cosecha

Fecha Inicio : 26/04/06

Fecha Fin : 15/05/06

Chacra	Bolsas / ha Chacra	Bolsas / ha SL	Bolsas / ha SSL
Mangarú	185	167,50	164

Costo del cultivo	U$S	U$S/ha	%
Combustible bombeo	18640	124	14,2%
fletes a Saman	13170	88	10,0%
Fertilizantes	10529	70	8,0%
Reparación maquinas	10161	68	7,7%
secado	8612	57	6,5%
Semillas	7828	52	5,9%
mano de obra	6408	43	4,9%
Combustible laboreos	5983	40	4,5%
amortización de maquinaria	5840	39	4,4%
Combustible cosecha	5600	37	4,3%
impuestos	4976	33	3,8%
Aeroaplicaciones	4624	31	3,5%

	U$S	U$S/ha	%
Amortización Infraestructura	4651	31	3,5%
administración	4194	28	3,2%
Pago de intereses	3770	25	2,9%
Glifosato	3311	22	2,5%
Hebicidas	3202	21	2,4%
premios aguadores	2720	18	2,1%
Combustible vehículos	2360	16	1,8%
alimentación	1450	10	1,1%
Lubricantes	916	6	0,7%
Seguro granizo (SAMAN)	935	6	0,7%
asesoramiento técnico	734	5	0,6%
servicios maquinaria	728	5	0,6%
Fletes de insumos	344	2	0,3%
TOTAL	**131683**	**878**	**100%**

RESULTADOS DEL CULTIVO

	U$S/ha	Bolsas/ha
Ingreso bruto	1133	164
Costo total	878	127
Margen	255	37

Este margen debe pagar la tierra y el agua

Aplicación de Nitrógeno en Seco o en Agua

Paso Farias - Artigas

Análisis de suelo

pH	M.Org	Bray I	Citrico	K	Fe
(H_2O)	%	ppm	ppm	Meq/100gr	mg/kg
5.8	6.4	1.4	5.9	0.30	285

Rastrojo de 3er año

Fecha de siembra 19 octubre, emergencia 7 de nov.

A. Lavecchia – J. Mendez

INIA Tacuarembó

Tratamientos de Nitrógeno			
Siembra	Macollaje	Primordio	Total
0	0	0	Testigo
18	30	0	48
18	60	0	78
18	90	0	108
18	15	15	48
18	30	30	78
18	45	45	108

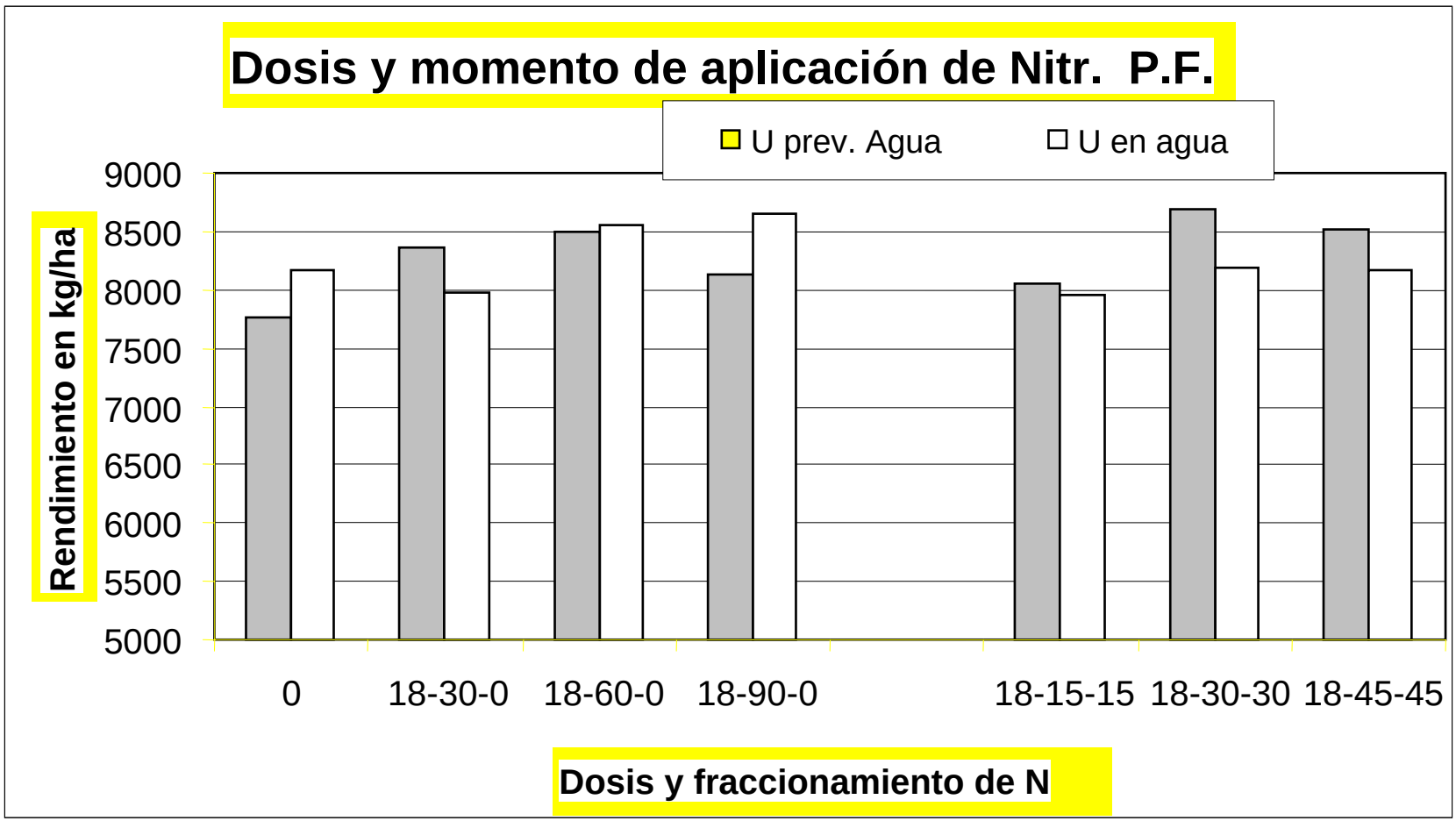
Aplicación de la Urea	
Seco	agua
Seco	agua
seco	agua
seco	agua
seco	agua
seco	agua
seco	agua

29 / 12 09 / 01

Comparación de Medias por Estudio de Mínimos Cuadrados y paquete Estadístico SAS

Coef. de Var. 12.2 % - Media del ensayo 8.260 kg SL / ha

No se encontró diferencia Sig. entre los tratamientos de Nitrógeno ni para la forma de aplicación de la Urea (Seco vs Agua)



Aplicación de Nitrógeno vs Mom. Inudación

Rincón de los Mattos - Tacuarembó

Análisis de suelo

pH	M.Org	Bray I	Citrico	K	Fe
(H_2O)	%	ppm	ppm	Meq/100gr	mg/kg
5.5	2.9	5.4	4.9	0.31	185

Retorno de mas de 6 años

Fecha de siembra 30 octubre, emergencia 10 de nov.

Tratamientos de Nitrógeno				Momento de inundación	
Siembra	Macollaje	Primordio	Total		
0	**0**	**0**	**Testigo**	1 DDA	10 DDA
18	**30**	**0**	**48**	1 DDA	10 DDA
18	**60**	**0**	**78**	1 DDA	10 DDA
18	**90**	**0**	**108**	1 DDA	10 DDA
18	**18**	**12**	**48**	1 DDA	10 DDA
18	**36**	**24**	**78**	1 DDA	10 DDA
18	**54**	**36**	**108**	1 DDA	10 DDA

08 / 12

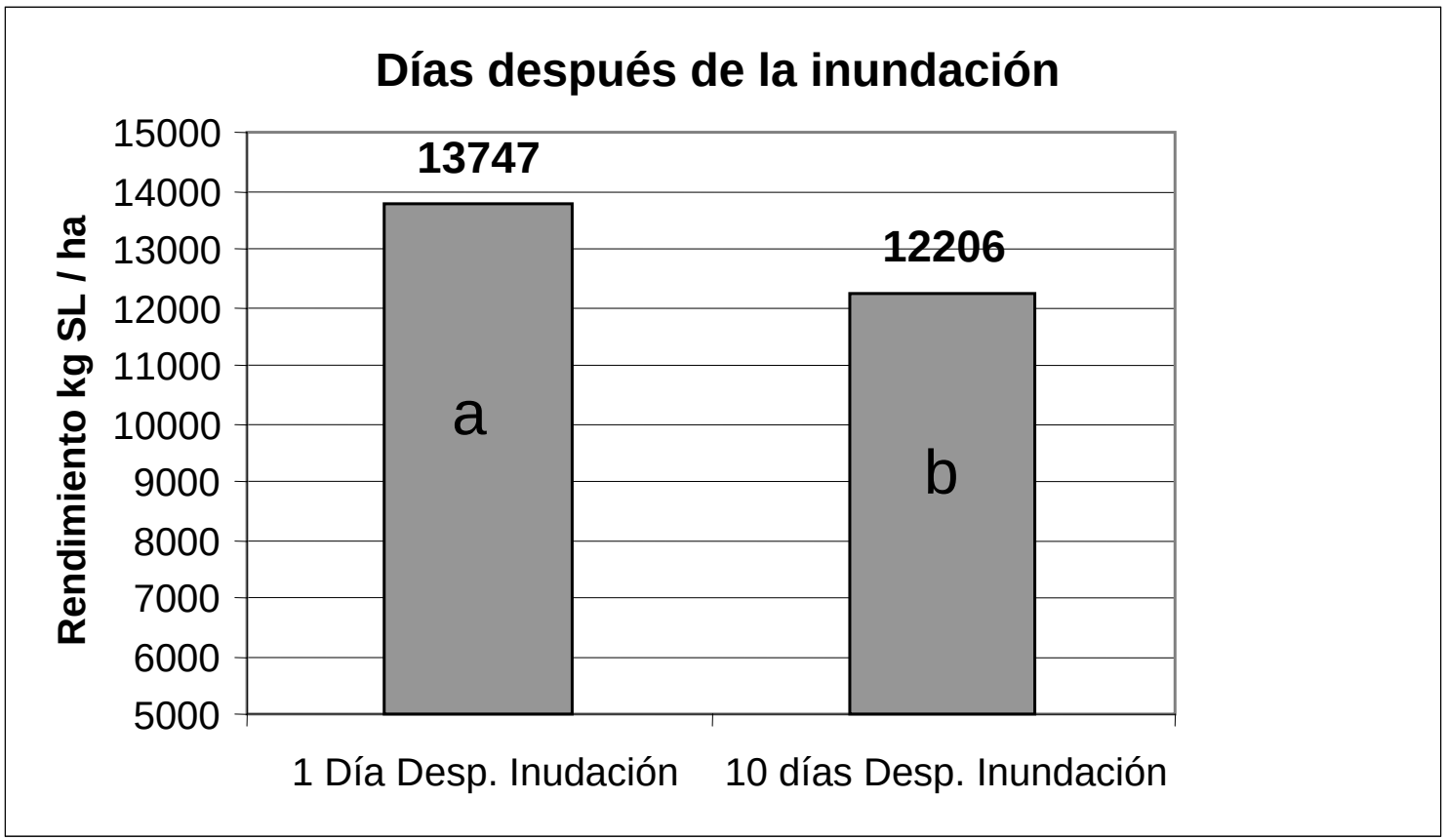
18 / 01

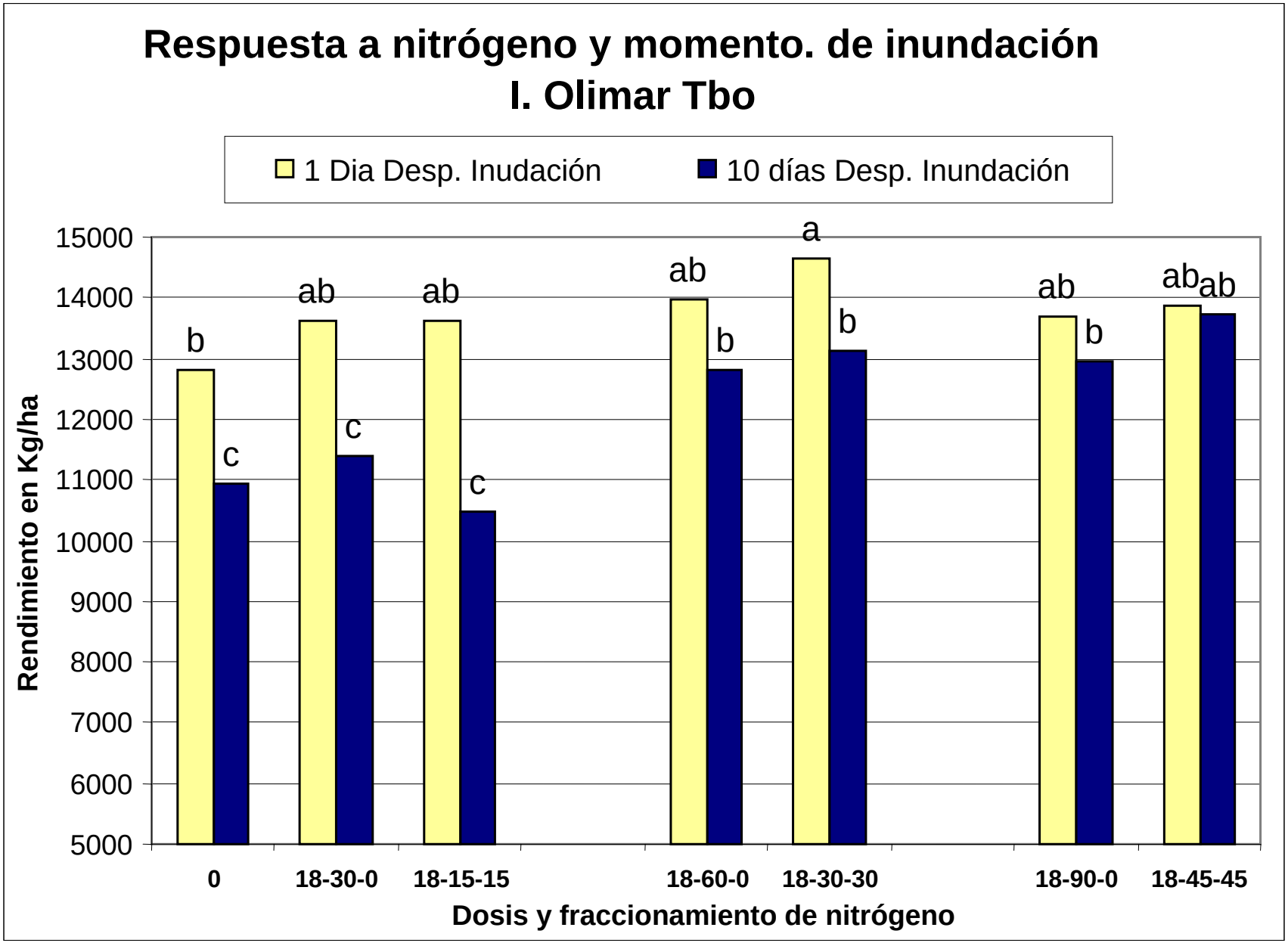
DDA = Días Después de la Aplicación

Comparación de Medias por Estudio de Mínimos Cuadrados y paquete Estadístico SAS

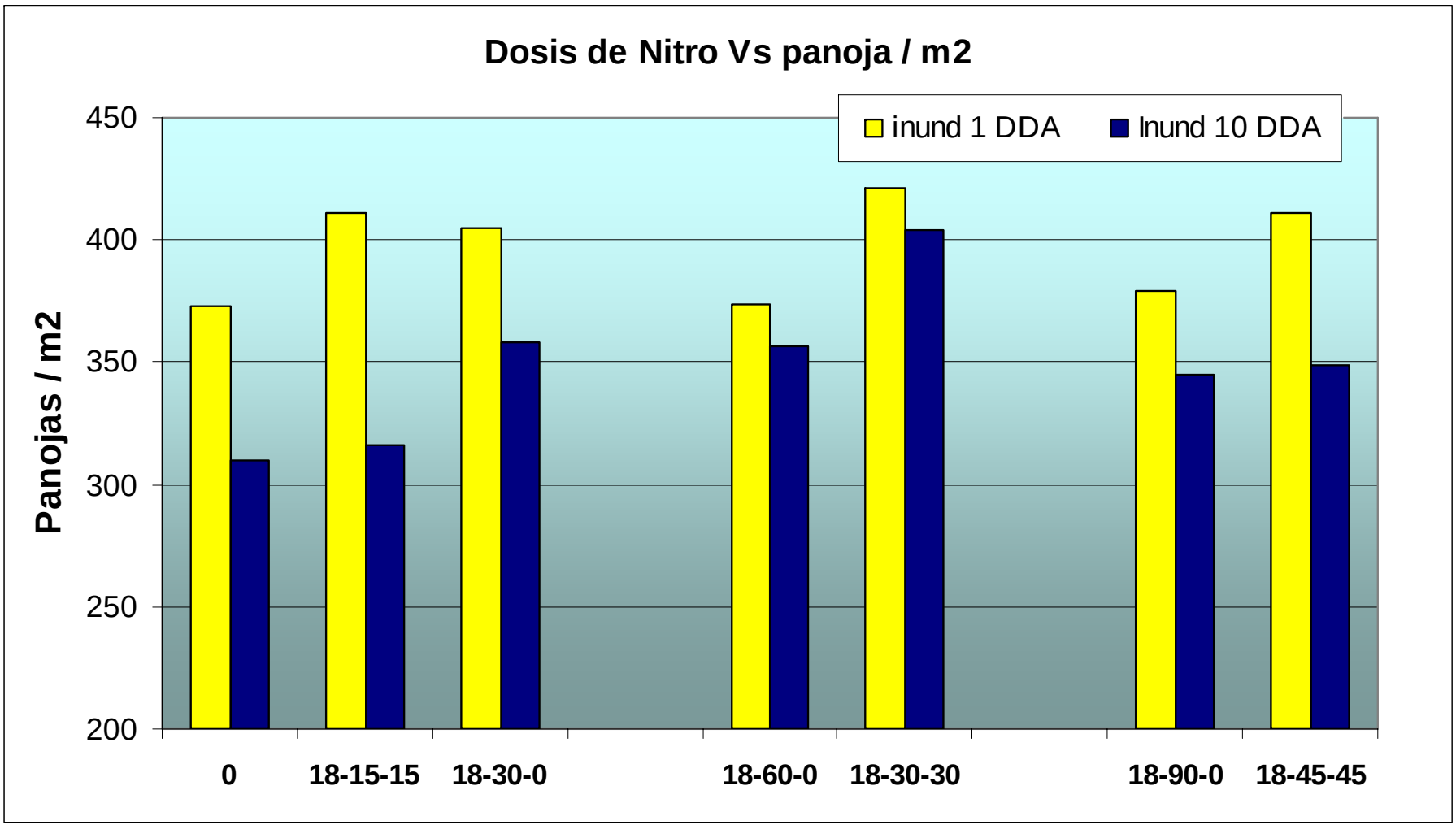
Coef. de Var. 5.7 % - Media del ensayo 12.340 kg SL / ha

Se encontró diferencia Sig. entre los tratamientos de Nitrógeno y entre los Momento de Inundación.
(1 y 10 días después de la aplicación de la Urea)

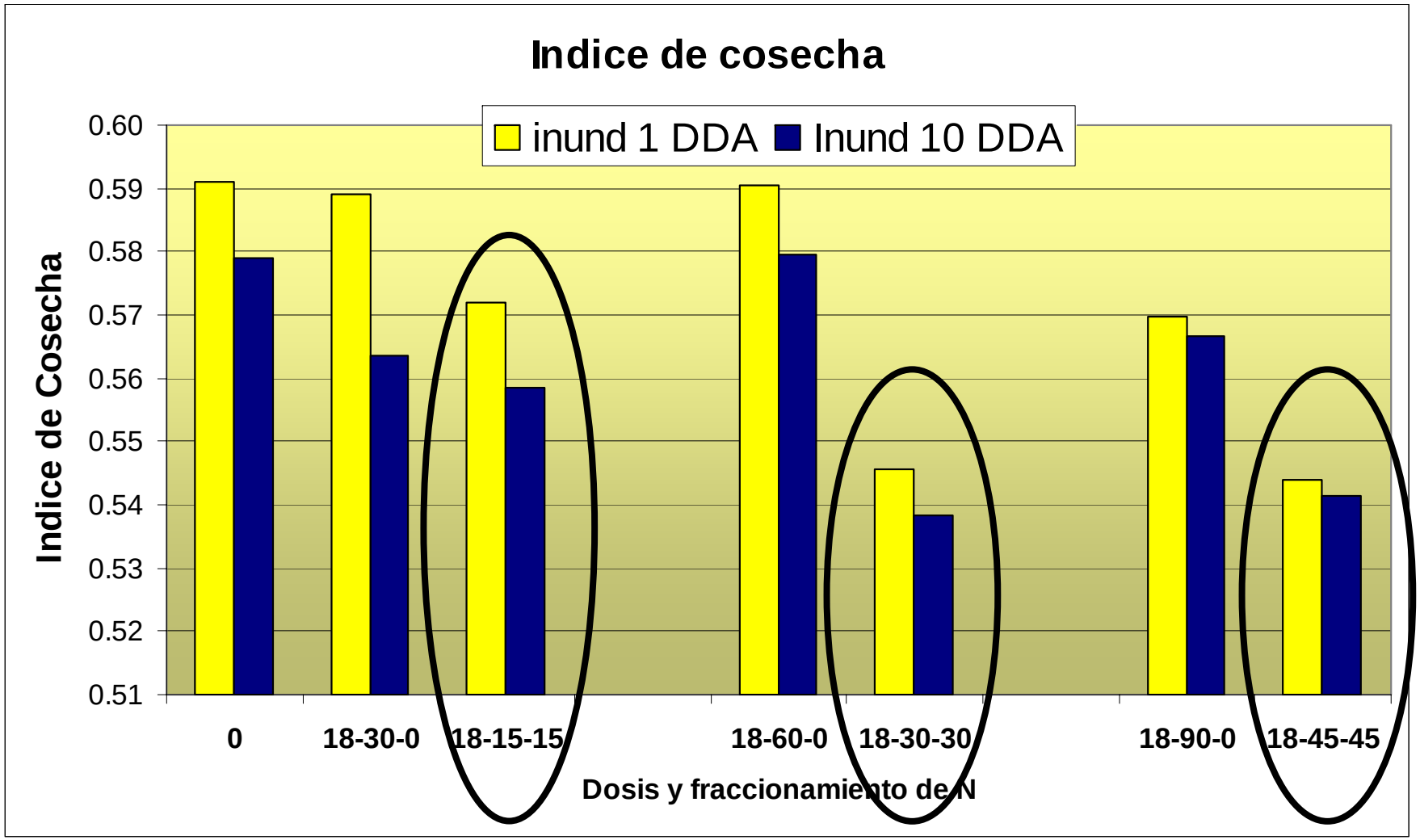



Respuesta a nitrógeno y momento. de inundación
I. Olimar Tbo
1 Dia Desp. Inudación
10 días Desp. Inundación
Rendimiento en Kg/ha
15000
14000
13000
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
b
c
ab
c
ab
c
ab
b
a
b
ab
b
ab
ab
0
18-30-0
18-15-15
18-60-0
18-30-30
18-90-0
18-45-45
Dosis y fraccionamiento de nitrógeno

Panojas / m²


Dosis de Nitro Vs panoja / m2
inund 1 DDA
Inund 10 DDA
Panojas / m2
450
400
350
300
250
200
0
18-15-15
18-30-0
18-60-0
18-30-30
18-90-0
18-45-45

Índice de Cosecha



Tiempo de Inundación luego de la aplicación de Urea al macollaje - Paso Farias - Artigas

Análisis de suelo

pH	M.Org	Bray I	Citrico	K	Fe
(H_2O)	%	ppm	ppm	Meq/100gr	mg/kg
5.8	6.4	1.4	5.9	0.30	285

Rastrojo de 3er año

Fecha de siembra 19 octubre, emergencia 7 de nov.

Tratamientos	
0	Aplicación de Urea - Inundación el mismo día
4	Aplicación de Urea - Inundación a los 4 días
8	Aplicación de Urea - Inundación a los 8 días
12	Aplicación de Urea - Inundación a los 12 días
16	Aplicación de Urea - Inundación a los 16 días
20	Aplicación de Urea - Inundación a los 20 días

4 repeticiones

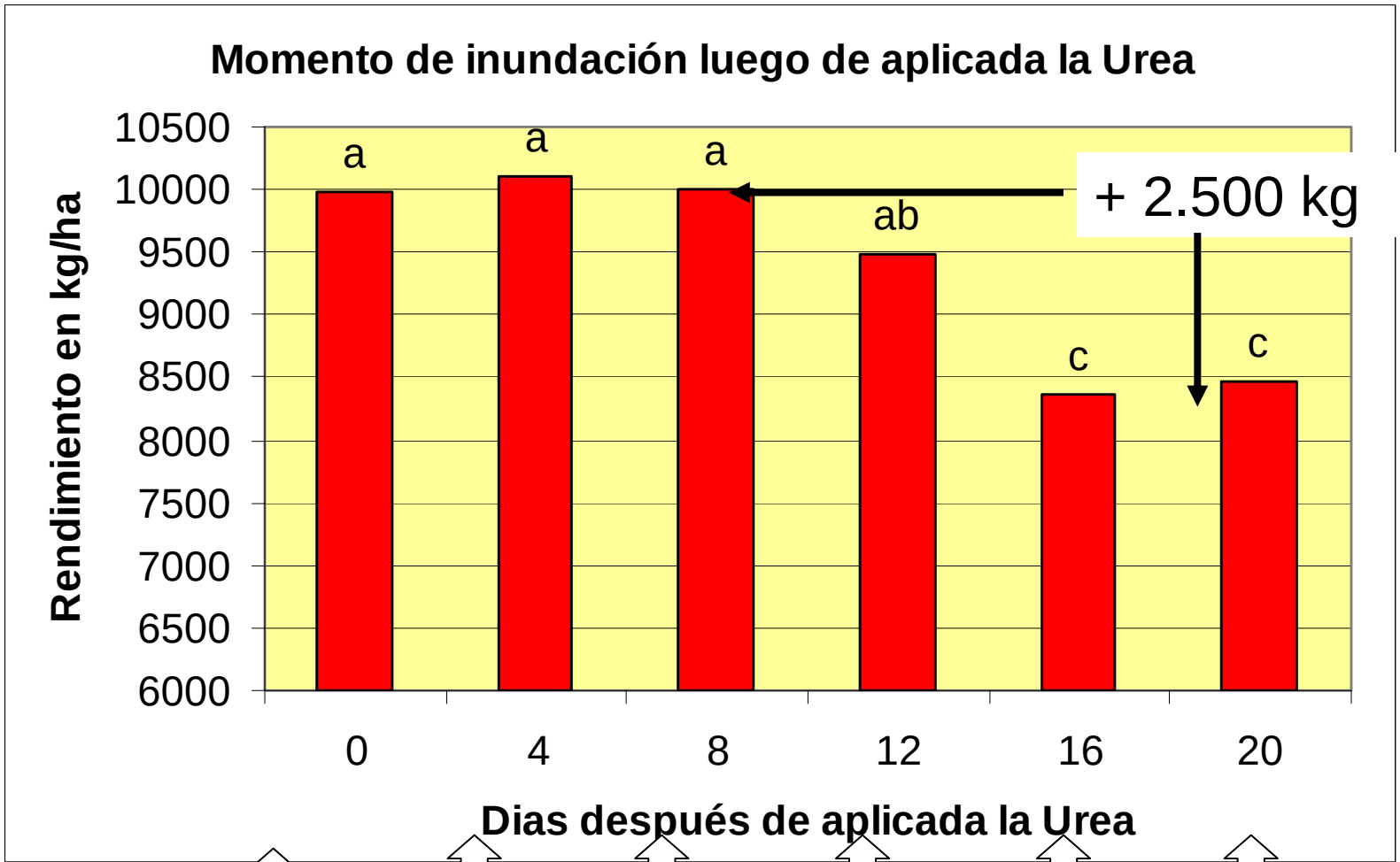
100 kg de 18 – 46 – 0 a la siembra

50 kg de urea al macollaje

Comparación de Medias por Estudio de Mínimos Cuadrados y paquete Estadístico SAS

Coef. de Var. 7.7 % - Media del ensayo 9.400 kg SL / ha

Se encontró diferencia Significativas entre los tratamientos de Momento de Inundación.



Cosecha 27 / 3 04 / 4 10 / 4

DOSIS Y FRACCIONAMIENTO DE NITRÓGENO CON Y SIN APLICACIÓN DE FUNGUICIDA EN INA OLIMAR imar (Paso Farías- Artigas)

Ing. Agr. Msc. A. Lavecchia
Ing. Agr. J. Méndez
INIA Tacuarembó

Análisis de suelo

pH	M.Org	Bray I	Citrico	K	Fe
(H_2O)	%	ppm	ppm	Meq/100gr	mg/kg
5.7	6.3	0.7	4.9	0.30	230

Rastrojo de 3er. año

Fecha de siembra 19 octubre, emergencia 7 de nov.

Aplicación de Fungicida con 10 % de floración

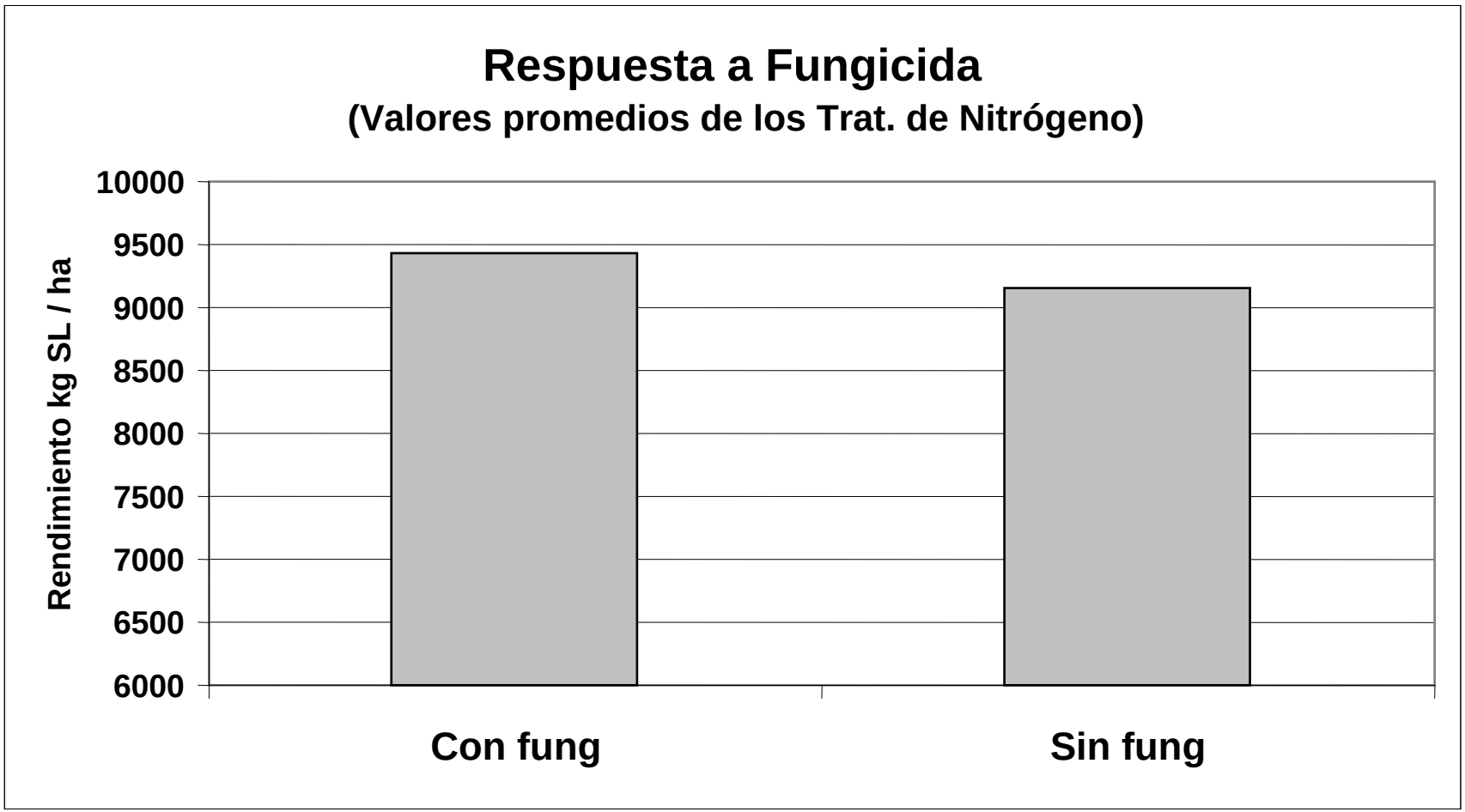
0.5 lts. de Bucaner (i.a Tebuconazol) + 0.5 lts de Cibencar (i. a. Carbendazin) + 150 cc dusilan sp / ha

Tratamientos de Nitrógeno				Aplicación de Fungicida	
Siembra	Macollaje	Primordio	Total		
0	0	0	Testigo	Con	Sin
18	30	0	48	Con	Sin
18	60	0	78	Con	Sin
18	90	0	108	Con	Sin
18	18	12	48	Con	Sin
18	36	24	78	Con	Sin
18	54	36	108	Con	Sin

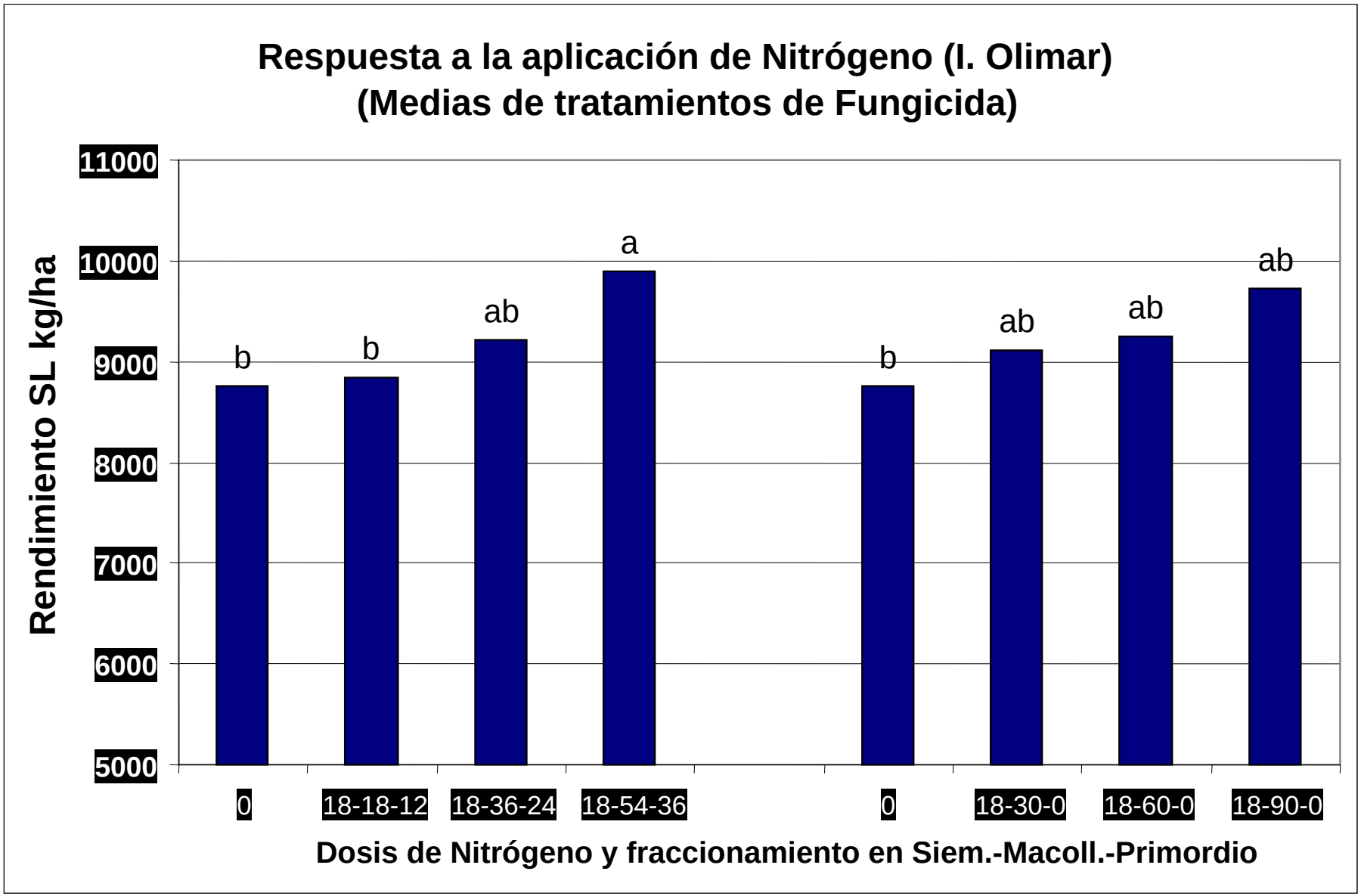
Comparación de Medias por Mínimos Cuadrados y paquete Estadístico SAS

Coef. de Var. 9.6% - Media del ensayo 9.250 kg SL / ha

No se encontró diferencia Sig. entre los tratamientos Con y Sin aplicación de Fungicida



Análisis de medias (MDS 5%)

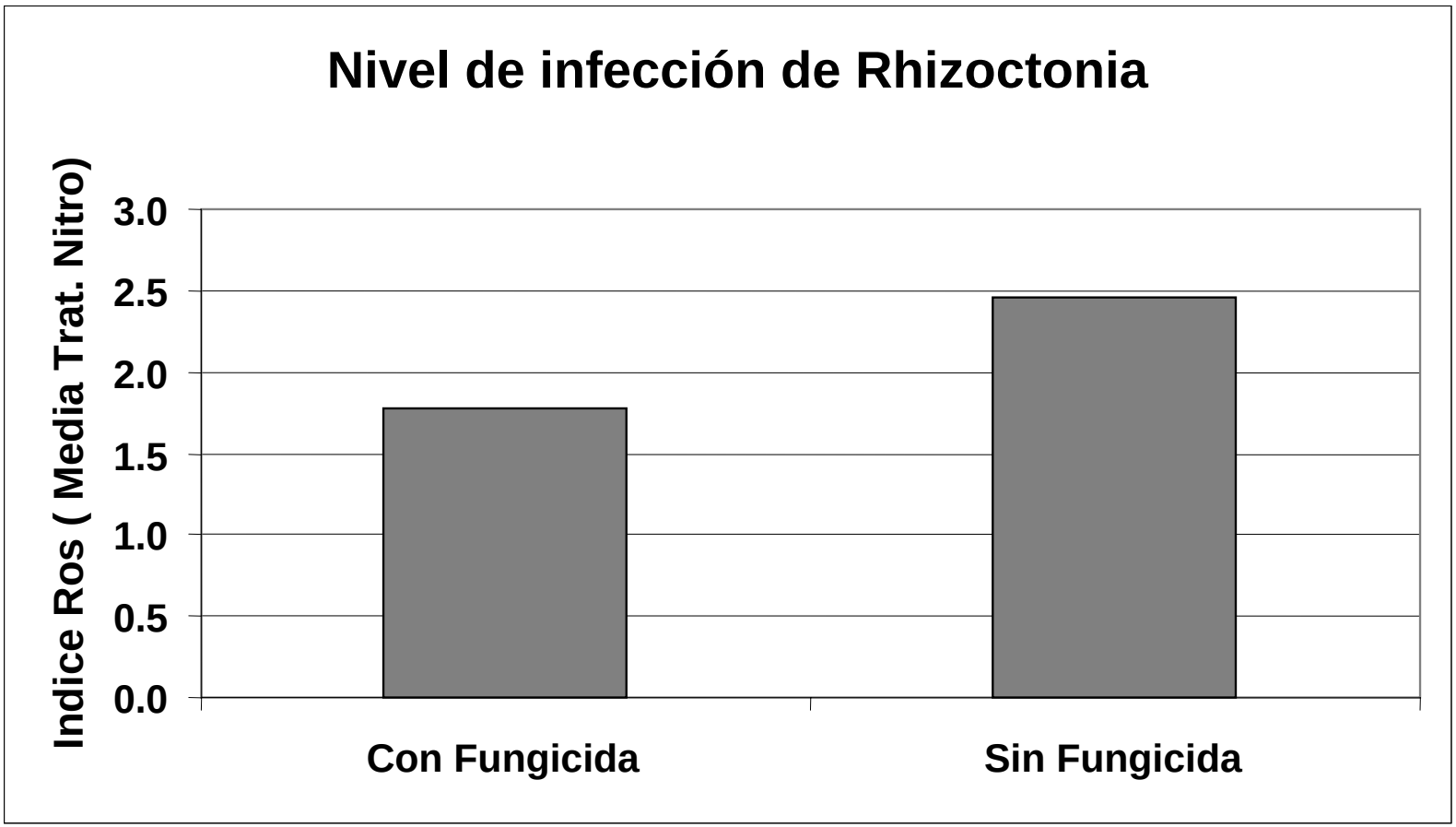


Rhizoctonia

Estudio de Análisis de medias (Sistema SAS)

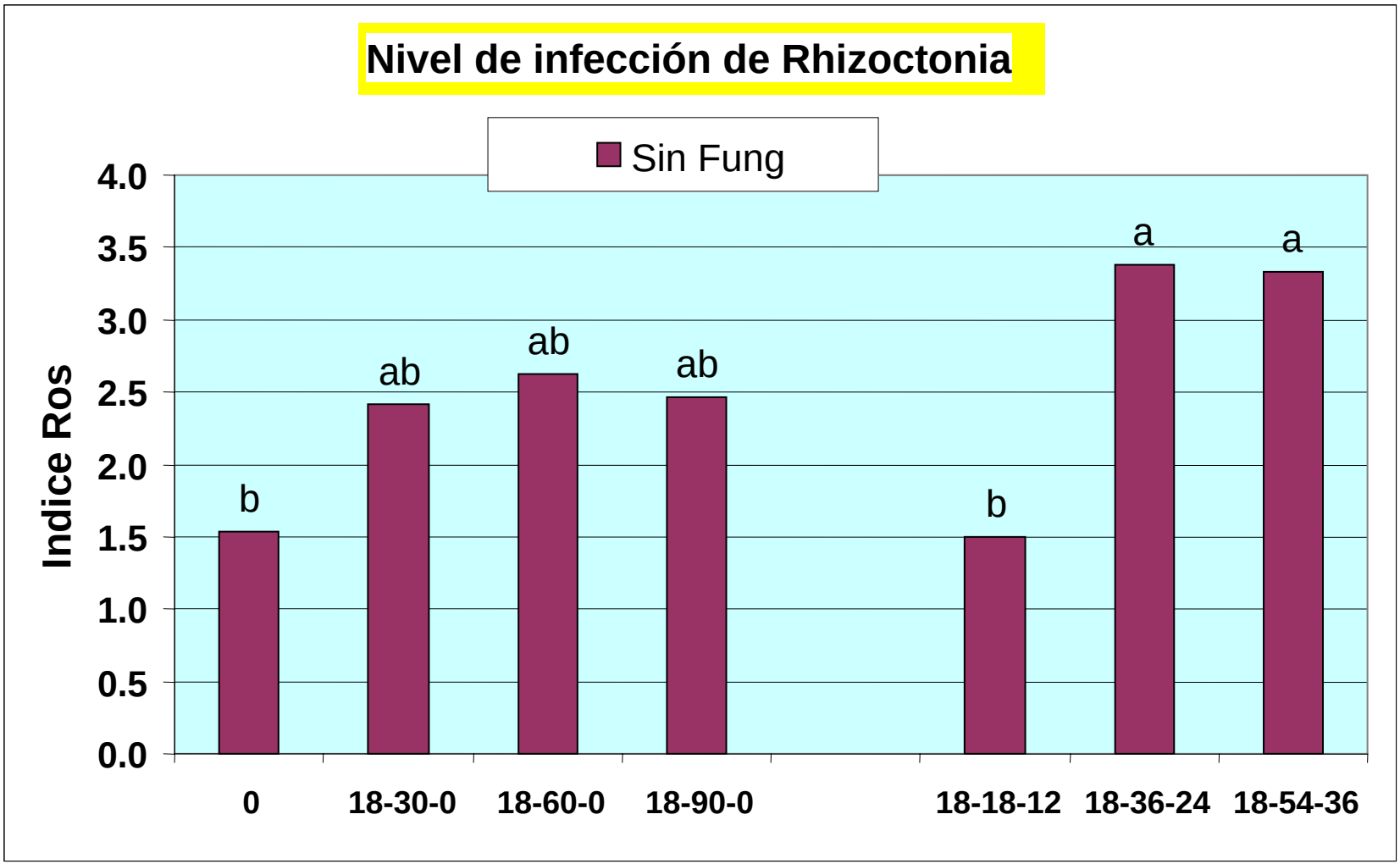
Coef. de Var. 27 % - Valor medio del Índice de Ros 1.8

Se encontró diferencia Sig. entre los tratamientos Con y Sin aplicación de Fungicida para el ataque de Rhizoctonia



Análisis de medias (MDS 5%)

Se encontró diferencia Sig. entre los tratamientos de Nitrógeno Sin aplicación de Fungicida

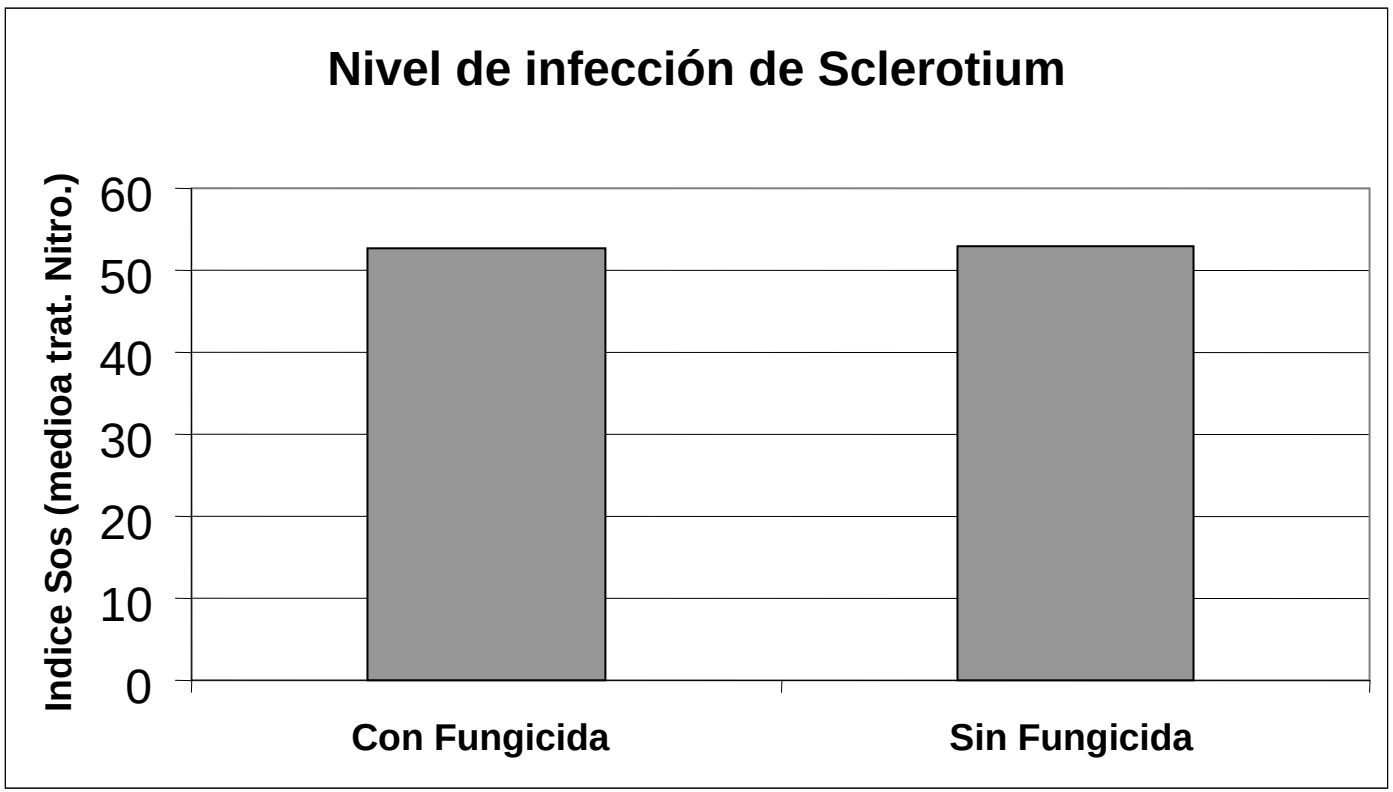


Sclerotium

Comparación de Medias por Mínimos Cuadrados y paquete Estadístico SAS

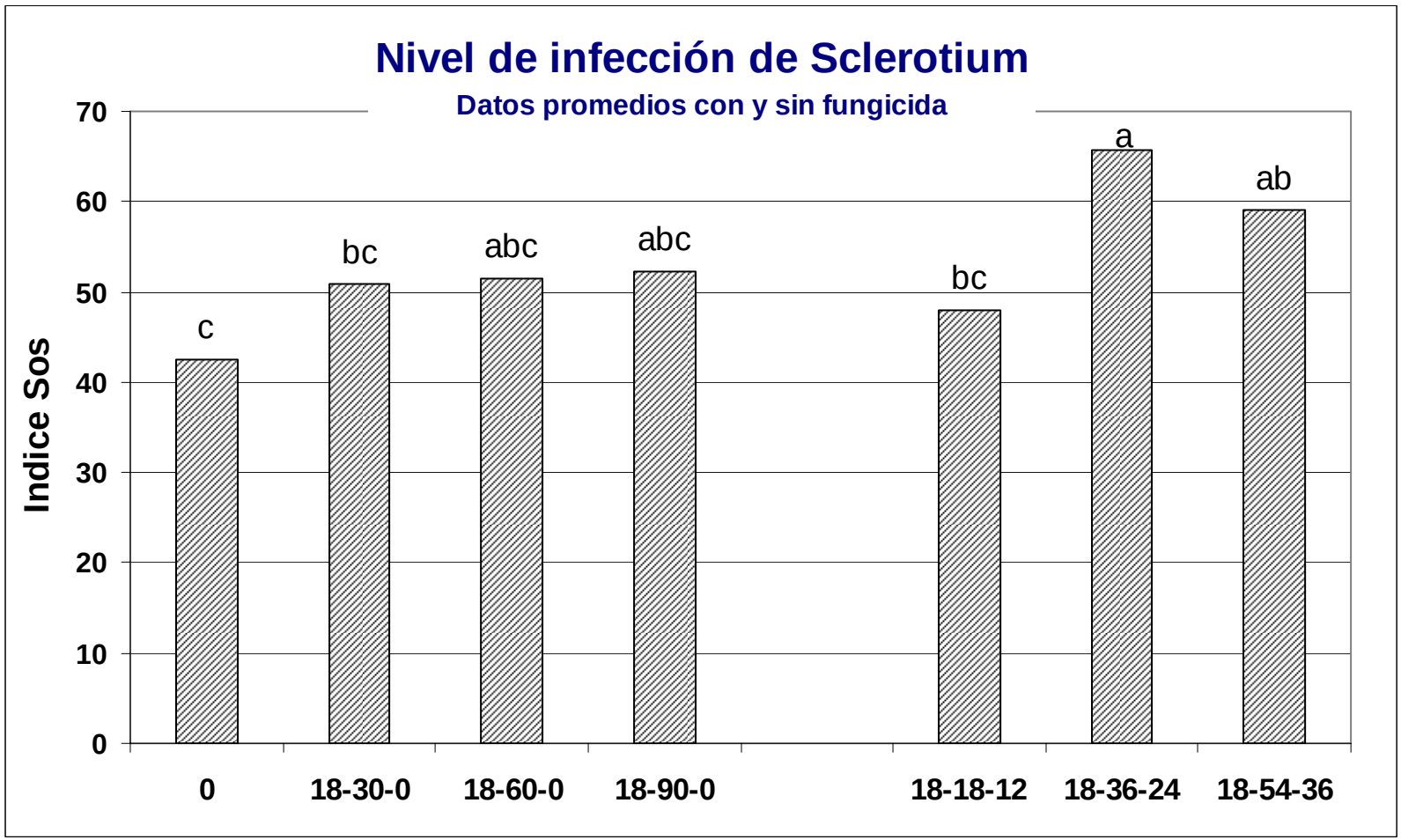
Coef. de Var. 23 % - Valor medio del Índice de Sos 52.8

No se encontró diferencia Sig. entre los tratamientos Con y Sin aplicación de Fungicida para el ataque de Sclerotium



Análisis de medias (MDS 5%)

Se encontró diferencia Sig. entre los tratamientos de Nitrógeno (datos promedios Con y Sin aplicación de Fungicida)



Momento de Aplicación de Fungicida Rincón de los Mattos - Tacuarembó

Análisis de suelo

pH	M.Org	Bray I	Citrico	K	Fe
(H_2O)	%	ppm	ppm	Meq/100gr	mg/kg
5.5	2.9	5.4	4.9	0.31	185

Retorno de mas de 6 años

Fecha de siembra 3 nov., emergencia 15 de nov.

Tratamientos:

Aplicación de fungicida	Urea al macollaje	
Testigo sin aplicación	23 uni.	46 uni.
Primordio	23 uni.	46 uni.
50 % floración	23 uni.	46 uni.
Primordio + 50 % flor	23 uni.	46 uni.

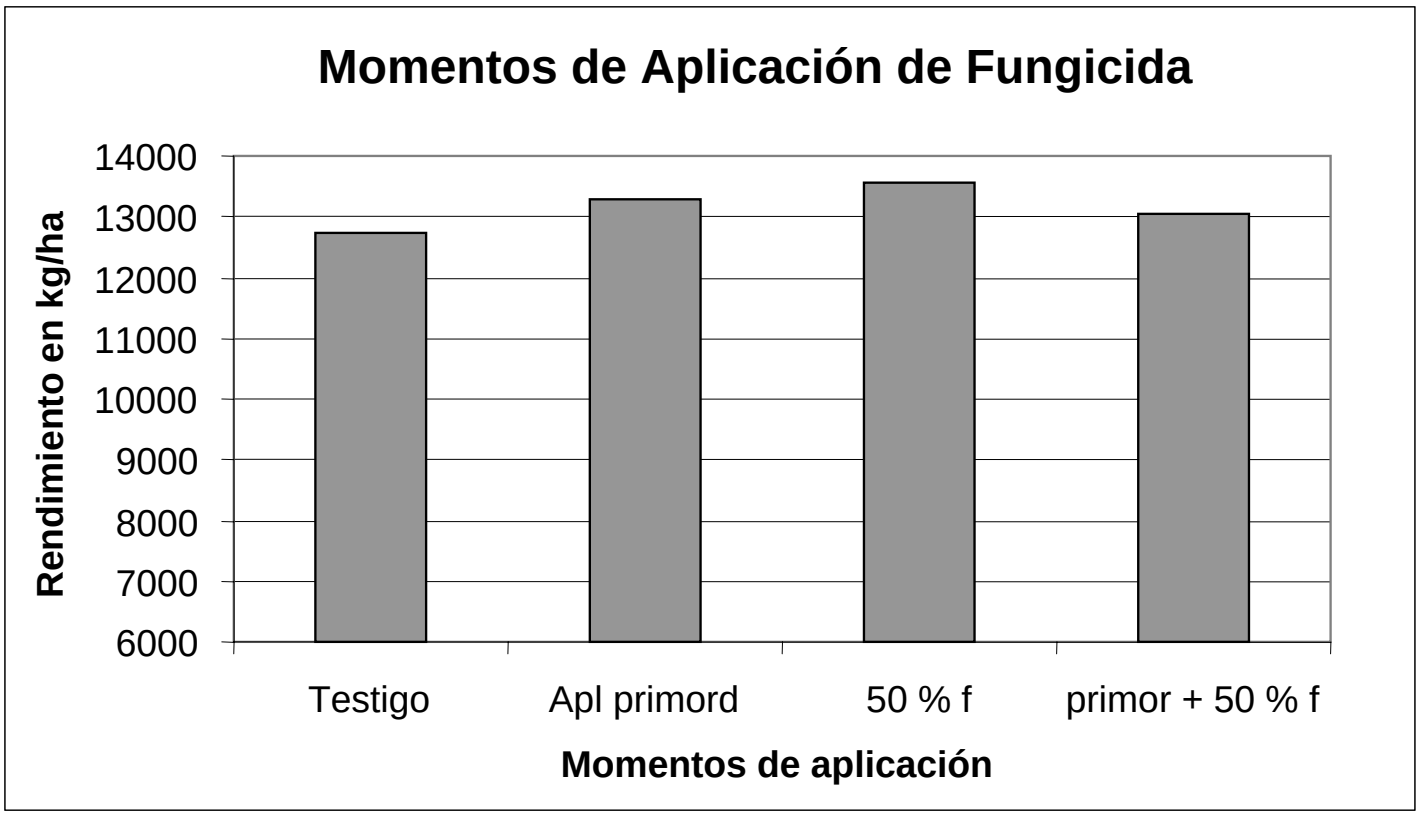
Dosis y Producto

- 0.5 lts. de Bucaner (i.a Tebuconazol) + 0.5 lts de Cibencar (i. a. Carbendazin) + 150 cc dusilan sp / ha

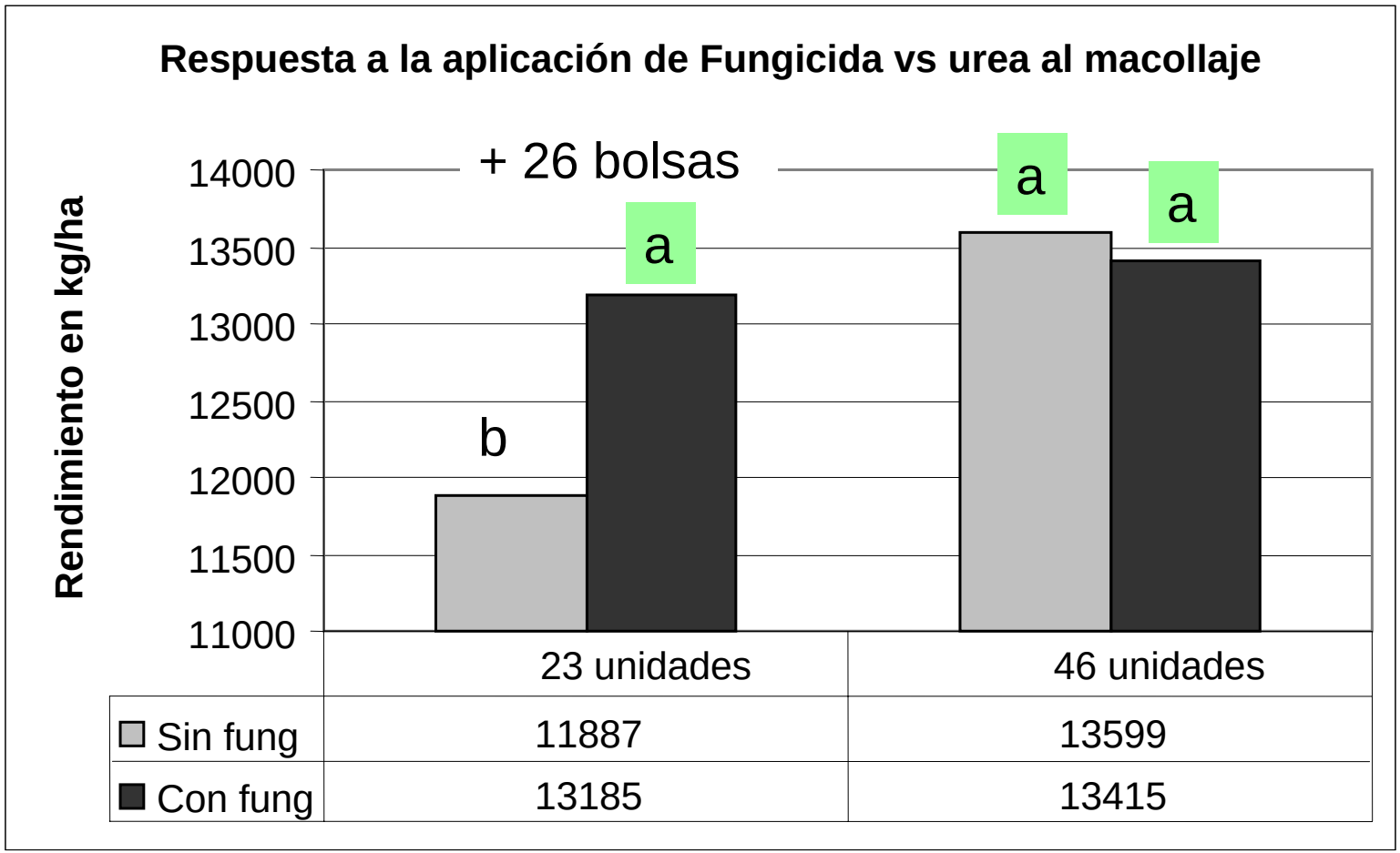
Comparación de Medias por Mínimos Cuadrados y paquete Estadístico SAS

Coef. de Var. 4.2 % - Media del ensayo 13.000 kg SL / ha

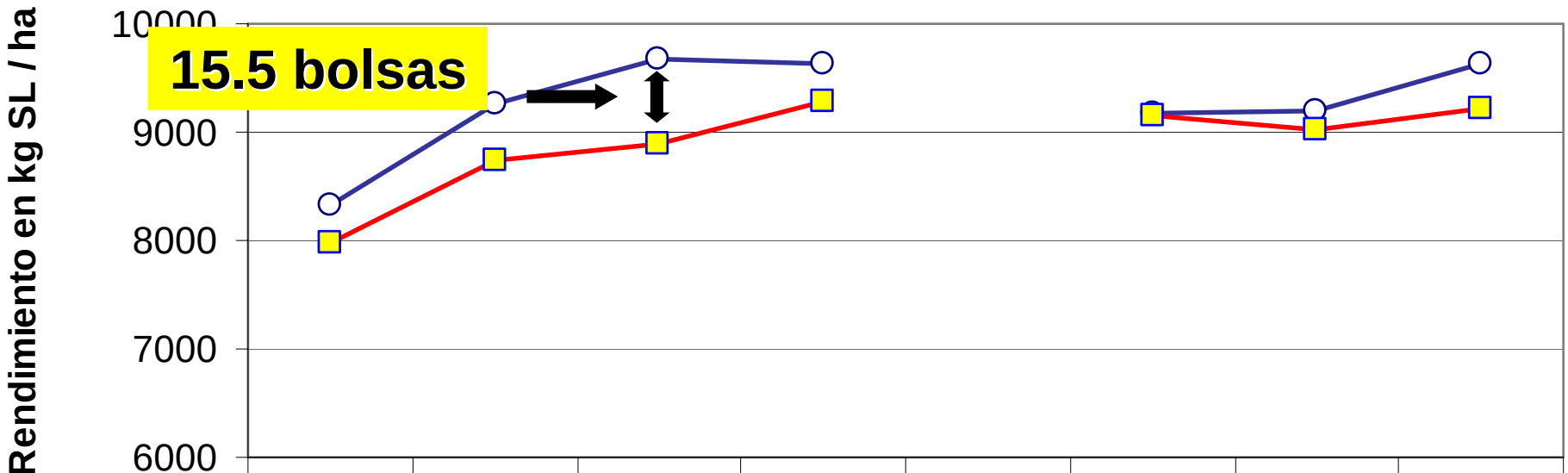
No se encontró diferencia Significativa entre los momentos de Aplicación de Fungicida



Se encontró diferencia Significativa entre las aplicaciones de Urea al macollaje Con y Sin Aplicación de Fungicida

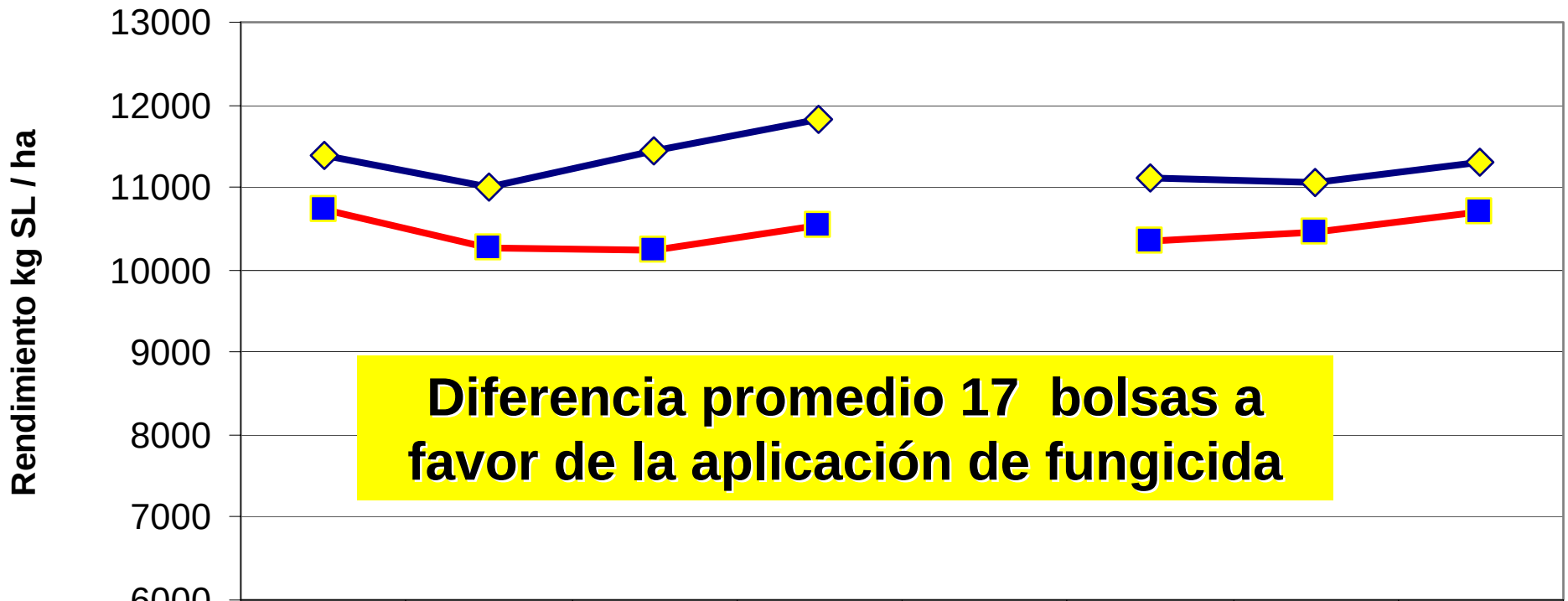


Respuesta a Nitrógeno Vs Fungicida - Pfarias 04-05



	0	18 30 0	18 60 0	18 90 0		18 18 12	18 36 24	18 54 36
Con Fun	8335	9250	9674	9621		9165	9185	9629
Sin Fung	7981	8736	8900	9289		9154	9023	9208

Respuesta a Nitro. Vs Fung. - INIA Olimar - Tbó zafra 04-05 (basalto)

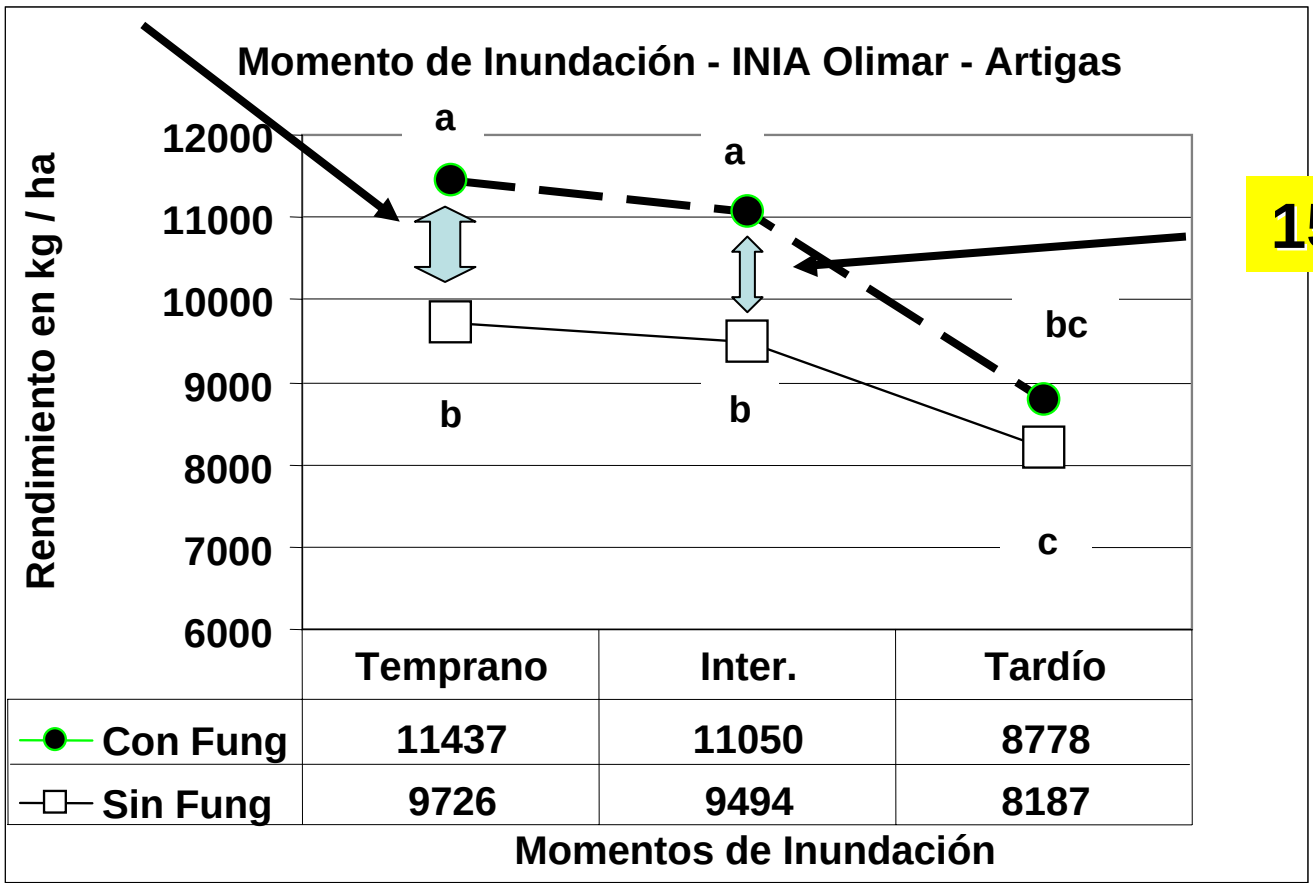


Diferencia promedio 17 bolsas a favor de la aplicación de fungicida

	0	18-30-0	18-60-0	18-90-0		18-18-12	18-36-24	18-54-36
Con fung	11388	11011	11444	11812		11114	11063	11311
Sin fung	10744	10260	10238	10546		10344	10471	10695

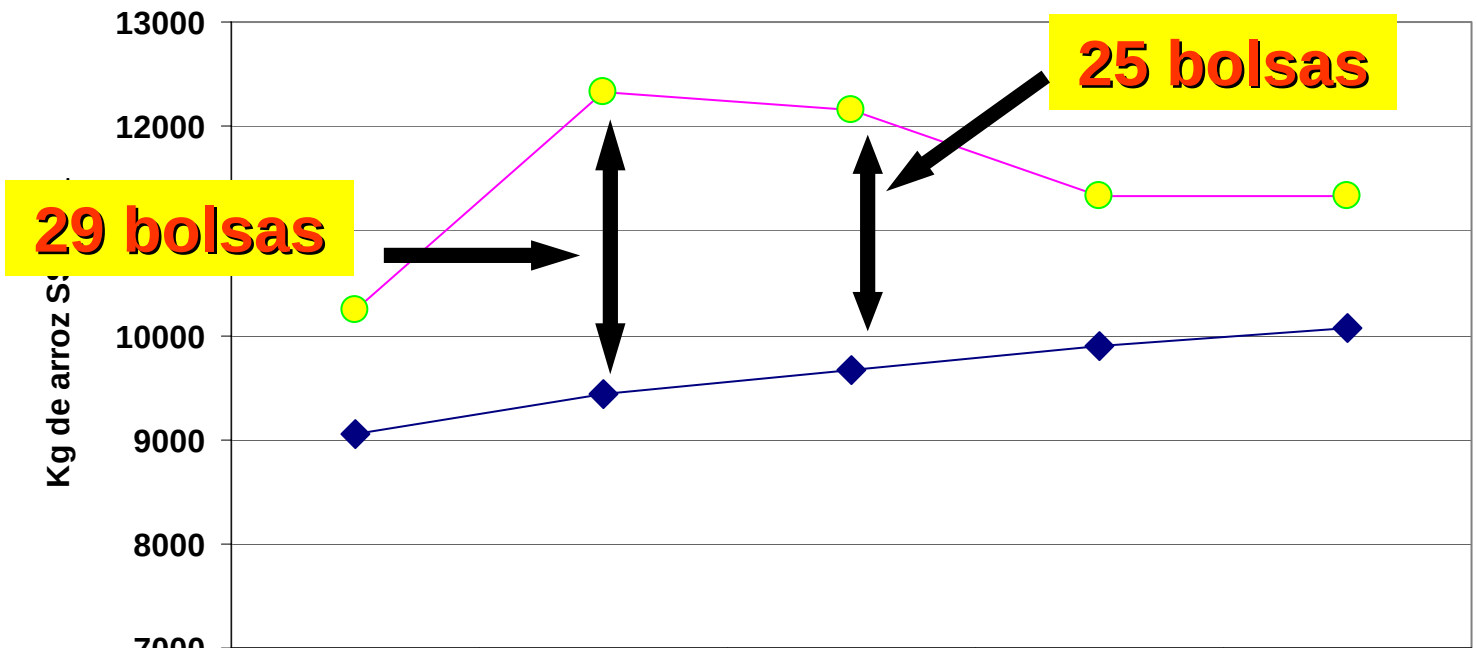
INIA Olimar - Siembra Directa

34 bolsas



15.5 bolsas

Momento de Inundación a los 15 DDE - INIA Olimar - Artigas



	0	18	36	42	59
Sin Fung	9044	9434	9672	9895	10073
Con Fung	10240	12333	12165	11330	11331

Unidades de Nitrógeno totales

Momento de aplicación de Glifosato previo a la siembra – Barbecho Químico

Paso Farias - Artigas

Análisis de suelo

pH	M.Org	Bray I	Citrico	K	Fe
(H_2O)	%	ppm	ppm	Meq/100gr	mg/kg
5.8	6.4	1.4	5.9	0.30	285

Retorno sobre pradera de mas de 6 años

Fecha de siembra 18 nov.

A. Lavecchia – J. Mendez

INIA Tacuarembó

Unidades de Nitrógeno		
Siembra	Macollaje	Total
0	0	Testigo
0	23	23
18	23	41
36	23	59

Tiempo de Barbecho		
días antes de siembra		
52	18	7
52	18	7
52	18	7
52	18	7

3 repeticiones

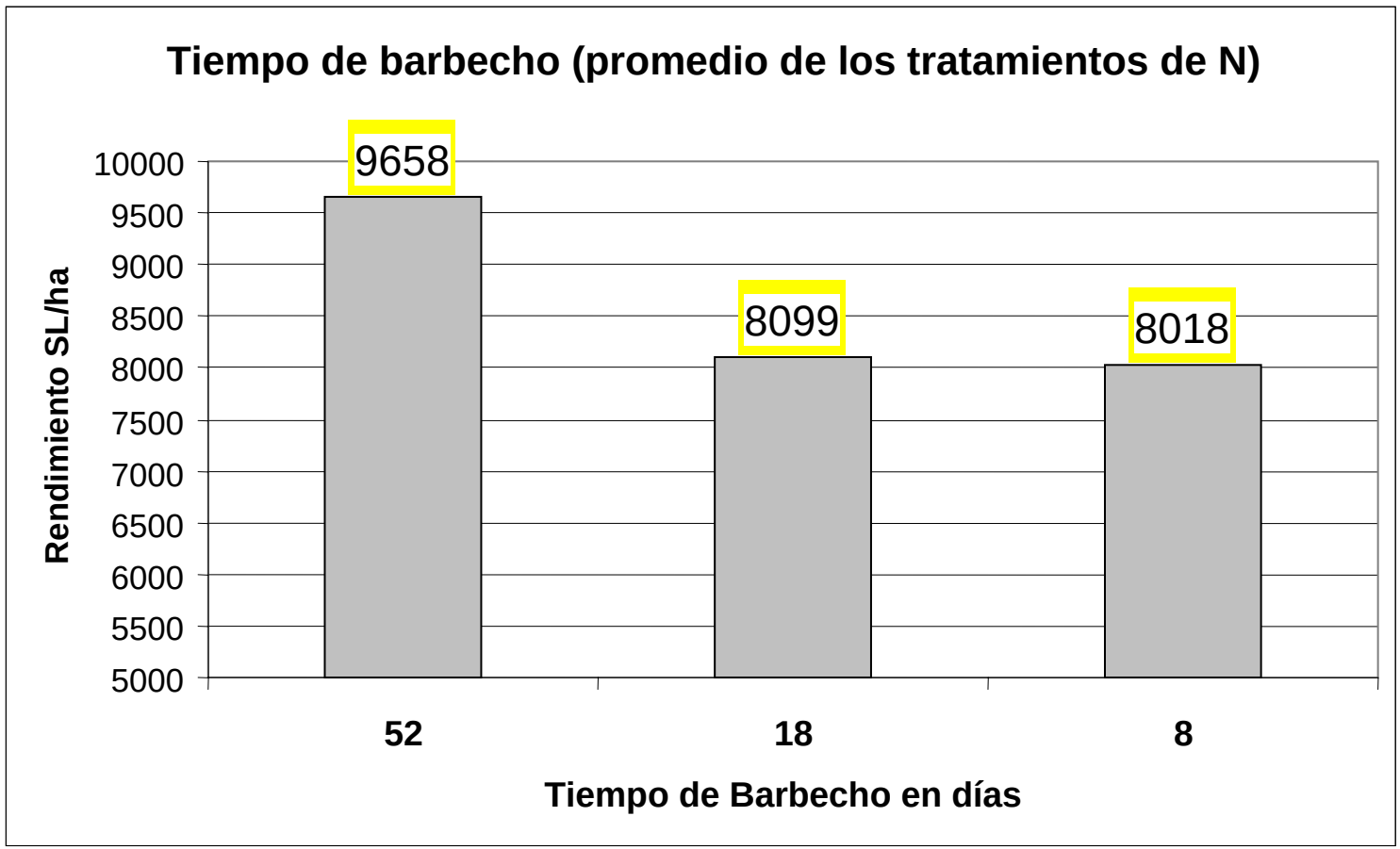
Aplicación de 6 lts de Rango (glifosato) + 350 cc Starane / ha

Siembra Directa Sin Quema de Restos Vegetales

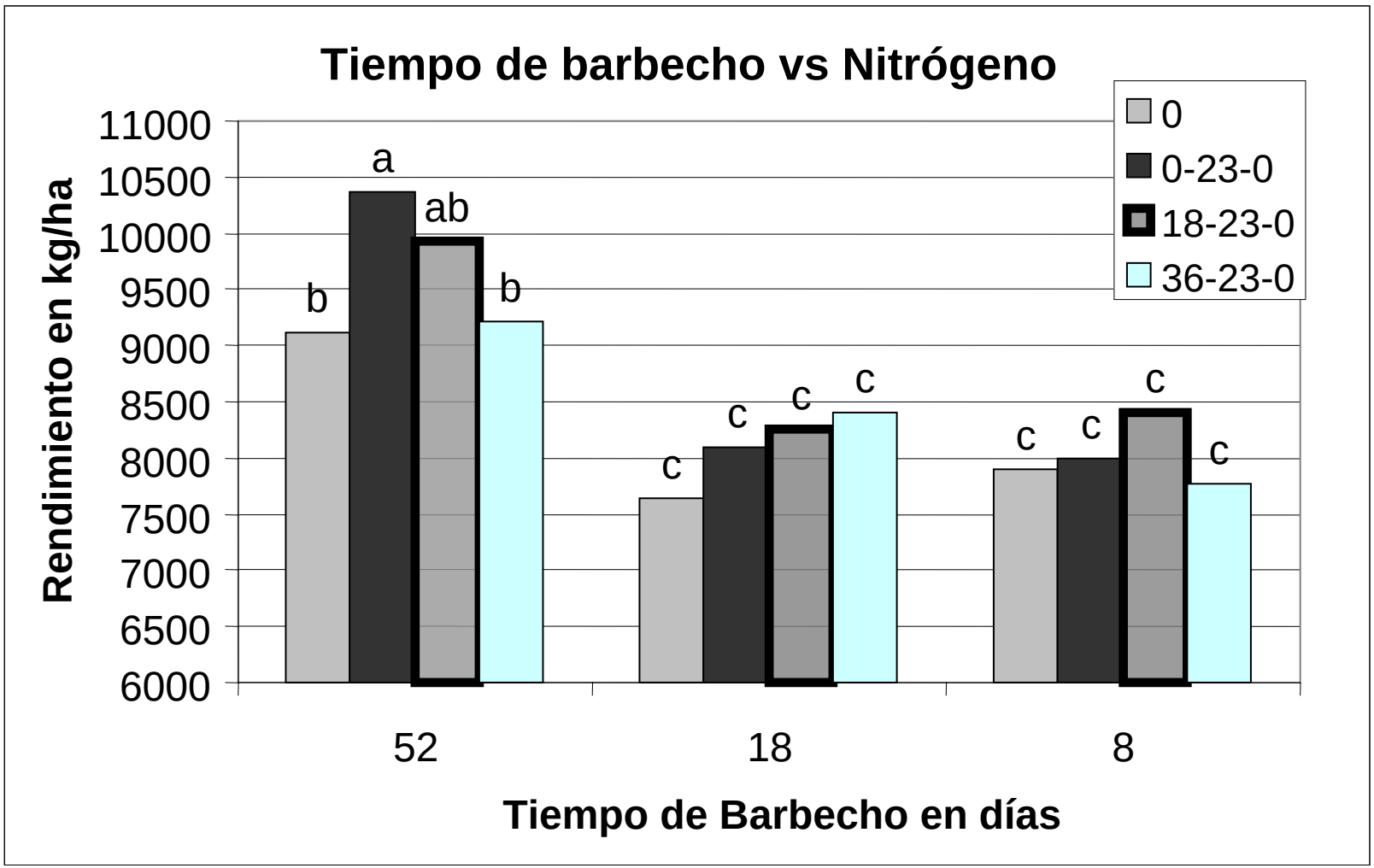
Comparación de Medias por Estudio de Mínimos Cuadrados y paquete Estadístico SAS

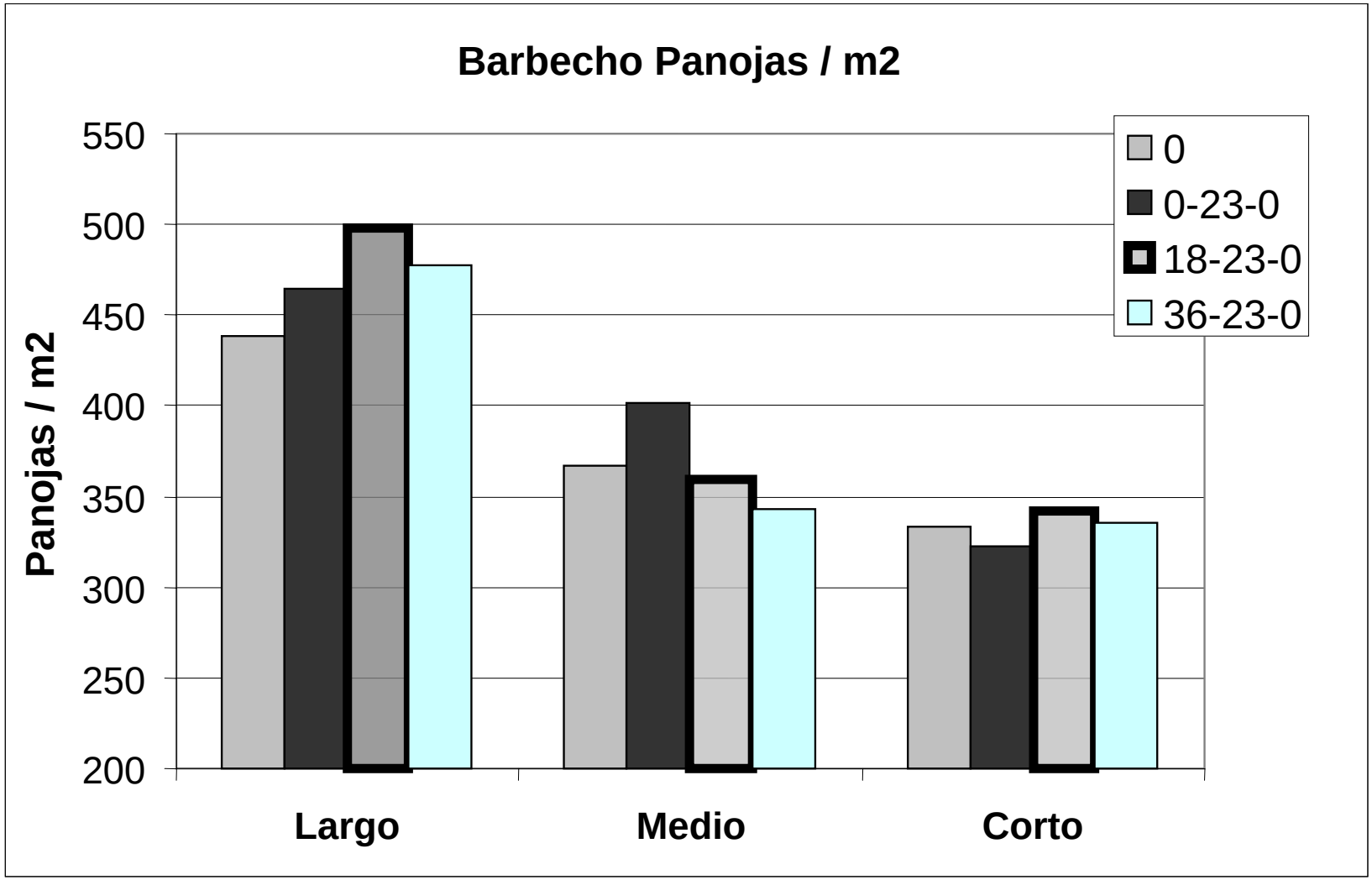
Coef. de Var. 13.3 % - Media del ensayo 8.100 kg SL / ha

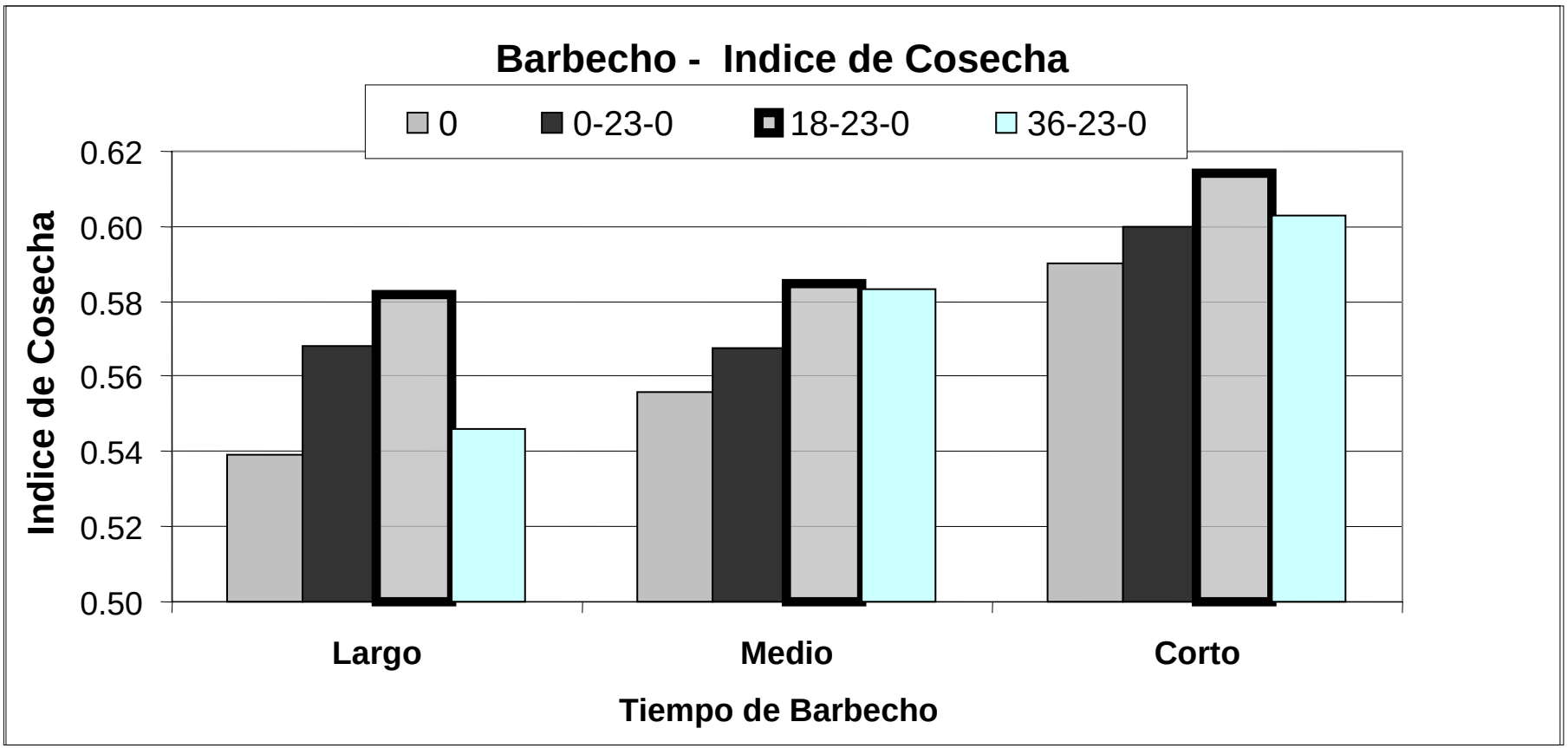
Se encontró diferencia Significativas entre los Tiempos de Barbecho



Se encontró diferencia Significativas entre los tratamientos de Nitrógeno para el Barbecho Largo (52 días), el barbecho Medio y Corto (18 y 7 días) no se recuperaron con las diferentes dosis de nitrógeno aplicadas




Barbecho Panojas / m2
Panojas / m2
550
500
450
400
350
300
250
200
Largo
Medio
Corto
0
0-23-0
18-23-0
36-23-0


Barbecho - Indice de Cosecha
0
0-23-0
18-23-0
36-23-0
0.62
0.60
0.58
0.56
0.54
0.52
0.50
Indice de Cosecha
Largo
Medio
Corto
Tiempo de Barbecho

PLANIFICACIÓN DE CAUDALES DE RIEGO PARA CHACRA DE ARROZ

Juan Carnelli [1]
Claudio Gracia[2]

A. Cálculos y comentarios.

1. *Introducción*

El método de planificación de caudales, que se presenta en este artículo tiene un mínimo de complejidad, destinado a productores y técnicos presentes que sin mayores recursos de cálculo. La descripción se basa principalmente en la referencia bibliográfica [1] al pie del artículo. Con disponibilidad de computadora e Internet pueden disponer de modelos computarizados de diseños de riego.

El diseño de riego para una arrocera tradicional debe considerar el caudal en tres situaciones del cultivo. "Baños" iniciales; caudal de riego para inundar y por último el caudal de riego para mantener la inundación.

Se asume que el establecimiento arrocero cuenta con aforadores de caudal en canales y regueras bien instalados en la chacra.

2. Riego por Baños.

Como todo sistema de riego por superficie el elemento técnico más importante es la curva de infiltración acumulada. Frecuentemente se emplea la ecuación de Kostiakov modificada por el servicio de conservación de suelos (SCS) de EEUU de América.:

$$Z = a\,T^{b} + 7.0 \quad ; \text{mm} \qquad (1)$$

Z es el valor de lámina acumulada en milímetros (mm), en el tiempo T de infiltración, minutos.

Se hacen algunas pruebas de campo luego se asemejan los resultados a las curvas de la figura 1, cuadro 1 y figura2 y se toman los coeficientes a y b de la ecuación que representa la curva de mayor aproximación o simplemente se leen los valores en la gráfica como se verá en el ejemplo 2. En Anexo se presentan las funciones normales para suelos arroceros, correspondientes a las familias entre 2.5 mm/ hr y 7.5 mm/hr.

Infiltración de agua en el suelo

Parte I.

Se recomienda para la determinación de las características hidráulicas la medición de la infiltración de agua en el suelo. Se define infiltración de agua en el suelo como el pasaje de agua desde la superficie hacia los distintos horizontes del perfil de suelo. El método estándar para realizar esta determinación, utilizado por INIA, es el método del doble anillo (Haise et al., 1956). El anillo exterior está siempre con agua a altura constante y el anillo interno se completa de agua a tiempo t=0 y se mide la altura de la lámina de agua según el tiempo t1, t2…tn. En los diferentes tiempos se van realizando las lecturas de las distintas medidas de altura de lámina de agua en el cilindro interno. Con estas dos variables se forma una tabla como la que figura a continuación:

[1] Ing. Agr. Consultor en Riego
[2] Ing. Agr. Msc. Investigador Riego – INIA Las Brujas

Tiempo	Lectura Atrás (cm)	Lectura media (cm)	Lectura Adelante (cm)	Diferencia de altura (cm)	Altura de agua acumulada (cm)
0	19.7				0
1		19.4	1	0.3	0.3
5		19.2	5	0.2	0.5
10		19.1	10	0.1	0.6
15		19.1	15	0	0.6
20		19.1	20	0	0.6
30		19	30	0.1	0.7
60		19	60	0	0.7
90		18.9	90	0.1	0.8

Se grafica el tiempo acumulado y la altura de agua acumulada (lámina de agua), con los ejes en escala logarítmicos para su linearización. La ecuación de primer grado obtenida ($y = 0{,}3438x^{0{,}1889}$) es la que va a resolver la función de la tasa de infiltración y la infiltración acumulada. Kostiakov (1932) propone una solución simple a la ecuación para conocer la infiltración básica.

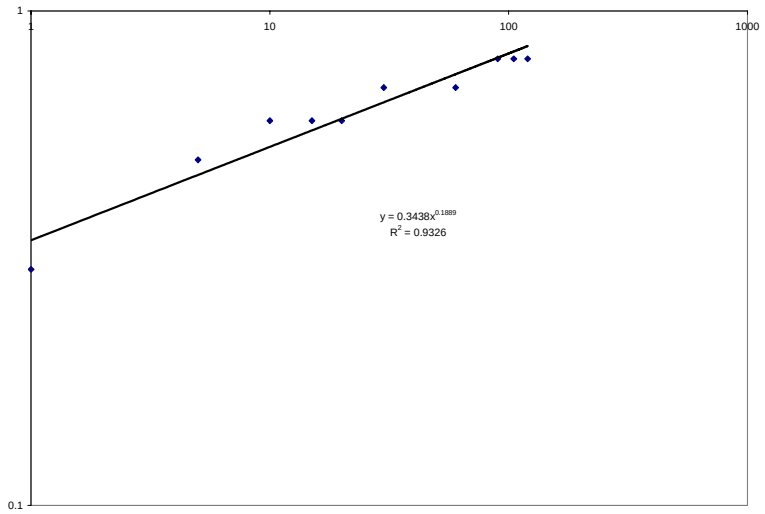


Figura 1. Gráfica de lámina de agua acumulada y tiempo

La función se resuelve de la siguiente manera $f = \frac{\partial \phi}{\partial t}$, donde la infiltración es una función de la lámina de agua y el tiempo. Así en el ejemplo arriba mencionado, la infiltración es la derivada de la recta obtenida: $i=0.064944\ t^{-0{,}8111}$ y la infiltración acumulada queda como $D=0.064944*(t^{0{,}1889}/(0{,}1889)$. Con estas dos ecuaciones podemos graficar para el suelo en estudio la tasa de infiltración a diferentes tiempos (t) y la infiltración acumulada (D).

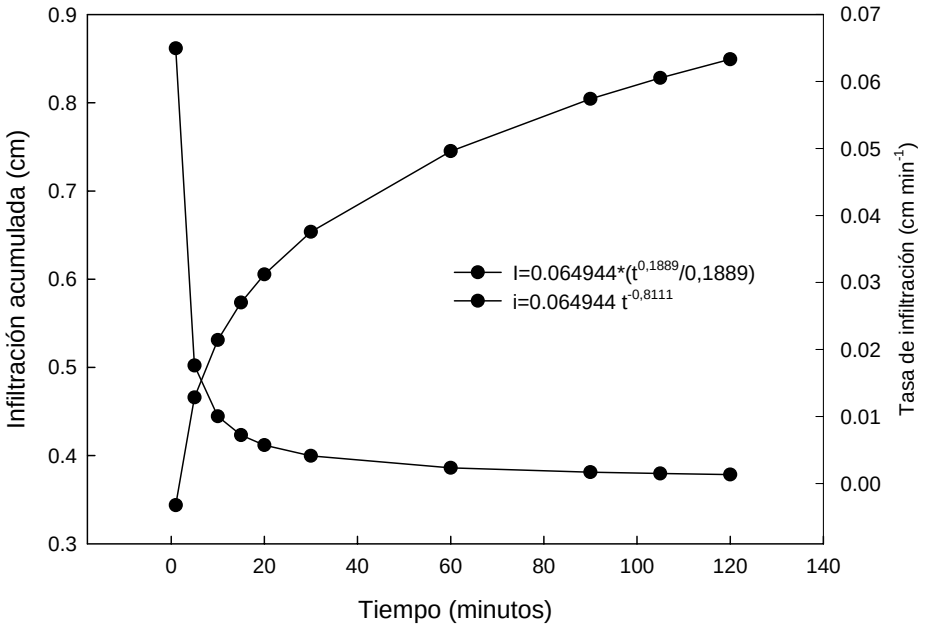


Figura 2. Tasa de infiltración e infiltración acumulada

Parte II.

Al aplicar el agua sobre el cuadro, el agua avanza hacia la taipa inferior a la vez que va infiltrando. La función de avance en el riego por superficie sigue la forma general:

$$x = g\, t^{r}$$

Donde x es la distancia desde la taipa superior; t es el tiempo en minutos en que ocurrió el avance, g y r son constantes características del sitio. Siempre que hay agua sobre la superficie del suelo está ocurriendo infiltración. Al comienzo del riego cuando el suelo está seco la infiltración es rápida, luego de un tiempo 3 o 4 horas, se vuelve lenta y continua, a ésta última se le llama infiltración básica y se expresa en milímetros por hora.

El método de riego en arroz, utiliza caudales instantáneos mayores que para otros cultivos. Las dimensiones del caudal deben ser tales que un cuadro se cubra en un tiempo igual a un cuarto del tiempo de infiltración de la lámina requerida, T/4. Con este criterio se pretende dar uniformidad a la aplicación de riego. Para utilizar este criterio en el diseño de riego, es necesario conocer la superficie promedio de los cuadros a regar y que el promedio represente el tamaño de cuadro más frecuente.

El "baño" tiene como objetivo, muchas veces, llevar el suelo a capacidad de campo para la emergencia del cultivo y dejar drenar los excedentes. Antes de regar hay que reconocer a campo o por otros métodos la lámina requerida en ese momento.
Durante el tiempo que el cuadro se cubrió se asume que el promedio de lámina infiltrada es igual al valor de la función de infiltración al tiempo T/8. Hay varios supuestos en los criterios anteriores que no se desarrollan aquí.

Así, la lámina infiltrada promedio se calcula por:

$$d = a\,(T/8)^{b} + 7.0\ ;\ \text{mm}$$

Una vez que el cuadro se llenó la profundidad promedio de la lámina sobre el suelo (h) es igual a la mitad del intervalo vertical (I.V.) entre taipas, o sea:

$$h = I.V. / 2 \quad ; mm$$

El área promedio por cuadro (a) se calcula tomando el área total de riego (A) dividida el número de cuadros (N):

$$a = A / N \quad ; ha$$

El caudal por hectárea debe satisfacer la lámina requerida d, la altura de agua sobre el cuadro h en un tiempo T igual a T/4.

Se calcula por la ecuación siguiente:

$$q_1 = 0.667 (d + h) / T \quad ; m^3/s \text{ por ha}$$

El caudal de "baño" Q_1 en m^3 / s por cuadro será q1 * a. El sistema de riego tiene que tener una capacidad igual o mayor a Q_1.

3. Inundación.

En esta etapa del riego, los cuadros se inundan hasta una profundidad entre 30 y 100 milímetros (Li). El tiempo para inundar se calcula igual el tiempo de agotamiento del 50 % del agua disponible en la zona radicular. Este tiempo se calcula para condiciones de máxima evapotranspiración, según la ecuación siguiente:

$$Ti = (720 * AD)/ ETmáx \quad ; minutos$$

Ti, es el tiempo para inundar en minutos; AD es el valor del 50 % del agua disponible a la profundidad radicular, mm; ETmáx, evapotranspiración máxima, mm/día.

La altura de lámina en este período de riego es la suma de la lámina de inundación (Li) que el productor desea manejar, más el promedio h calculado anteriormente, más la cantidad de agua para saturar el suelo Ls, mm; más las pérdidas por percolación profunda (Ppp), mm. Las pérdidas por percolación se calculan para el tiempo de inundación, Ti.

$$PpTi = (Ppp * Ti) /(24 * 60) \quad ; mm$$

El caudal necesario para la inundación de toda el área se calcula con la siguiente ecuación:

$$Q_2 = (Ls + h + Li + PpTi) A / 6Ti \quad ; m^3 / s$$

4. Mantenimiento de la Inundación.

El caudal para mantener la inundación es igual a la evapotranspiración promedio en mm (ETmedia) del período más las pérdidas. Así la ecuación es:

$$Q_3 = ((PpTi / 6Ti) + (ETmedia / 8640)) A \quad ; m^3 / s$$

5. Ejemplo 1:

Función de Infiltración:	$z = 0.62\ T^{0.66} + 7.0$
Lámina requerida	40 mm
Intervalo Vertical, I.V.	60 mm
Área de riego, A	30 ha
Número de cuadros, N	18
Agua disponible a la profundidad radicular, AD	90 mm
Cantidad de agua para saturar el suelo, Ls	190 mm
Permeabilidad	0.60 mm/hr
ETo máxima esperada	7.0 mm/día
ETo promedio del ciclo	6.0 mm/día
Percolación profunda Estimada, Pp	10.0 mm/día
Profundidad normal de inundación, Li	85.0 mm

Se necesita conocer a) caudal durante el "baño", b) caudal para inundar y c) caudal para mantener la inundación.

5.1 Solución:

5.1.a

$T = ((40-7.0)/0.62))^{(1/0.66)} = 412$ minutos

$d = 0.62(412/8)^{0.66} + 7.0 = 15$ mm

$h = 60/2 = 30$ mm

$q = 0.667 * (15 + 30) / (412/4) = 0.29\ m^3/s/ha$

$a = 30/18 = 1.67$

$Q_1 = 1.67 * 0.29 = 0.48\ m^3/s$ caudal por cuadro promedio para el "baño".

5.1.b

$Ti = (720 * 45)/7.0) = 4629$ minutos para inundar

$PpTi = 10 * 4629/(24*60) = 32$ mm de percolación profunda durante la inundación.

$Q_2 = ((190 + 30 + 90 + 32) * 30)/ (6 * 4629) = 0.37\ m^3/s$ caudal para inundar; y

5.1.c

$Q_3 = ((60/(6*4629)) + (6.0 / 8640)) * 30 = 0.0029\ m^3/s$ caudal para mantener la inundación.

6. Ejemplo de cálculo en base a la gráfica de Infiltración.

Recordar que hay que satisfacer tres criterios, para que el caudal cubra las condiciones del ciclo del cultivo: 1) de "baño" que normalmente se aplica después de una siembra en seco cuando no llueve. El caudal es grande para cubrir un cuadro en un cuarto del tiempo requerido para absorber la lámina neta

requerida. 2) El tiempo de inundación, que comienza cuando las plantas tienen entre 45 y 55 días [2] esto es enseguida de macollaje [3], las fechas pueden variar según el manejo de campo [4] pero ya están usando agua a la máxima evapotranspiración. El caudal debe ser suficientemente para cubrir toda la superficie de arroz con una altura predeterminada por el agricultor. Usualmente ésta lámina es de 7 a 10 centímetros. El tiempo de llenado de todo el campo debe ocurrir en un tiempo igual al tiempo que demora el cultivo a máxima ETo en consumir la mitad del agua disponible del suelo a la profundidad radicular; y 3) Mantener la inundación hasta alrededor de 2 semanas antes de la cosecha. El caudal en todos los casos debe ser suficiente para cubrir la demanda pico (ETm) del cultivo y las pérdidas por percolación profunda y filtraciones laterales.

6.1 Ejemplo numérico.

Se va a usar la gráfica adjunta (Figura 2) con las curvas de las familias de infiltración de 2.5 y 7.5 mm/día como curvas típicas para suelos arroceros, y una curva hipotética de un suelo en línea punteada supuestamente obtenida después del ensayo de infiltración de campo con doble anillos y resultó estar entre las curvas anteriores.

Superficie del campo, A	150 ha
Número de cuadros, N	88
Agua disponible del suelo a 45 cm, AD	92 mm
Cantidad de agua para saturar el suelo a la profundidad radicular,	187 mm
Permeabilidad del suelo	0.051 mm/hr
Lámina requerida,	46.0 mm
Infiltración determinada por doble anillo,	Fig. 2
ETo máxima	7.2 mm/día
Intervalo vertical entre taipas	60 mm
Profundidad usual de inundación	80 mm

Calcular los caudales que demandan los tres períodos característicos del riego tradicional de arroz.

6.1.1 Solución.

6.1.1.1 Para el “baño” inicial usando la figura 2, se halla el tiempo T que requiere aplicar la lámina requerida de 46 mm. T = 400 minutos.

a) Se dispone entonces de ¼ de 400 minutos para cubrir un cuadro promedio de 1.7 ha. Esto es 400/4 = 100 minutos. Volviendo a la gráfica de la figura 2, entrando por 100 minutos llegamos a una lámina de 30 mm. Es lo que es capaz de infiltrar ese suelo en ese tiempo.
b) Ahora tenemos que agregarle a esa lámina la altura de agua que queda al medio del cuadro cuando el agua en el cuadro llega a la taipa superior. Esta altura es la mitad del intervalo vertical entre taipas, o sea 30 mm.
c) El caudal que se requiere entonces es:

$$Q = (30 \text{ mm} + 30 \text{ mm})\ 60 / 100 \text{ minutos} = 36 \text{ mm/hora}$$

Milímetro de agua es igual a litro por metro cuadrado, o sea 36 mm es igual 36 litros/m^2
por hora. Una hectárea tiene 10000 metros cuadrados, un metro cuadrado es entonces 1/10000 = 0.0001 ha. Finalmente en las unidades más comunes el caudal es de : 360000 litros/ha por hora. Una hora tiene 3600 segundos, de manera que 360000 litros/ha / 3600 s = 100 l/s/ha. O sea para pasar de mm/hora a l/s/ha dividir por 0.36 .

El caudal por cuadro es de: 1.7 ha* 100 l/s/ha = 170 l/s para “bañar”

6.1.1.2. Para inundar, se debe calcular el tiempo que requiere a máxima ETo agotar la mitad del agua disponible a la profundidad radicular, AD = 92. La mitad de AD es 46 mm. Y la máxima ETo es de 7.6 mm/día.

El tiempo de agotamiento de la mitad del agua disponible es de :

Ti = (½ * 92) / 7.6 = 6 días = 144 hr

Ahora se resume y se calcula el caudal:

Cantidad requerida para saturar el suelo …… …… 187 mm
½ del intervalo vertical entre taipas …… …… 30 mm
Pérdidas por percolación profunda (144 hr * 0.051 mm/hr) .. 7.3 mm
Profundidad de inundación …… 80 mm

Total aplicado …….. 304.3 mm

El caudal mínimo necesario es de:

Q = (150 ha * 304.3 mm) / 144 hr = 317 mm/hr

o 3170 m^3/hr o bien 880 l/s.

6.1.1.3. Mantener la Inundación.

Para mantener la inundación el caudal de riego debe mantener el máximo de ETo y remplazar las pérdidas por percolación en las 150 ha de arroz:

Q = 150 * (ETo máx. 7.6 mm/día/24 hr + Permeabilidad 0.051 mm/hr) = 55 mm/hr

o sea 550 m^3/hr o 153 l/s para las 150 ha.

Las conducciones entonces deberán diseñarse con capacidad mínima de 880 l/s.

7. Eficiencia del Uso del Agua.

Como en otros sistemas de riego por superficie, la eficiencia del uso del agua depende mucho de cómo se diseñe el sistema, de la nivelación del terreno durante la preparación de tierra, de las características del suelo y del grado de control de agua del sistema. En buenas condiciones las eficiencias normales son del orden del 70 - 80 %. Si se adecuan los drenajes a la evacuación rápida de los excedentes, se puede aplicar el método de riego a otros cultivos sin inundación con eficiencias entre 60 – 70 %.

En el párrafo anterior hablábamos de la eficiencia del método del riego por taipas. Pero esa no es la eficiencia del sistema de riego, ya que falta considerar las pérdidas por conducción en canales y depósitos, pérdidas por fugas en canales, pérdidas por filtraciones a través de los taludes y desbordamientos, etc. que componen el sistema, así como las pérdidas en las cañerías de los levantes. La eficiencia global es la multiplicación de las eficiencias de los componentes.

La eficiencia hidráulica de un levante con pérdidas en la tubería puede ser del 98 % (0.98), la eficiencia de conducción en canales de tierra sobre dimensionados puede ser de 50 a 85 % (0.5 - 0.85), las eficiencias en

regueras van de 60 a 75 % (0.6 a 0.75), en resumen las eficiencias globales tomando el promedio de los intervalos anteriores:

Ef. global del sistema:

$$Ea * El * Ec * Er = 0.75 * 0.98 * 0.675 * 0.675 = 0.33$$

O sea el sistema tiene la eficiencia global del 33%, es decir cada 100 litros que levanta del río, aprovecha el cultivo sólo 33 litros. Con esos 33 % se produce.

Los valores de eficiencias utilizados son estimaciones, que pueden ser exageradas en algunos casos.

8. Evaluación de Performance.

Una vez cumplidas las etapa de planificación, y durante la ejecución y después de zafra, el sistema de riego debe ser cuidadosamente recorrido y revisado haciendo hipótesis de comportamiento frente a cada tramo de canal o bifurcación. Cada componente tiene su efecto en la operación del riego. Hay que hacer las pruebas de campo que se reconozcan necesarias para mejorar las eficiencias del sistema. Hacer un programa de mantenimiento del sistema y reparación con sus costos correspondientes, darán elementos de comparación entre pérdidas de agua, superficie de producción y oportunidades de aprovechamiento del agua en otros cultivos de verano.

B. Referencia Bibliográfica.

1. Irrigation. Section 15. Chapter 6 (1969) Contour - Levee Irrigation. Soil Conservation Service. National Engineering Handbok.
2. Blanco, Federico y Roel, Alvaro. Manejo del Agua en el Cultivo de Arroz. En “Riego” Resultados Experimentales 1990 – 91. Novi. de 1991. INIA Treinta y Tres.
3. Lavecchia, Andrés. Arroz. Fertilización Nitrogenada en la Zona Norte del País. Dic. 1991. INIA Tacuarembó.
4. Casterá, F.; Fernández, J. A.; Lima, R.; Mateo, H. y Roel, A. Estudio de la temperatura Base, Grados Día Acumulados y su Validación en Diferentes Cultivares de Arroz. Dic 1999. Vol. 20. *Arroz* . Publicación Oficial de la A.C.A.

C. Agradecimientos

Se agradece la colaboración del Ing. Agr. Dr. Claudio García por la lectura del manuscrito y comentarios.

D. ANEXO

Cuadro 1. Familias de Infiltración

mm/hr	a	b	c
2.5	0.6198	0.661	7.0
7.5	0.9347	0.721	7.0

$z = a T^{b} + c$

Figura 1.

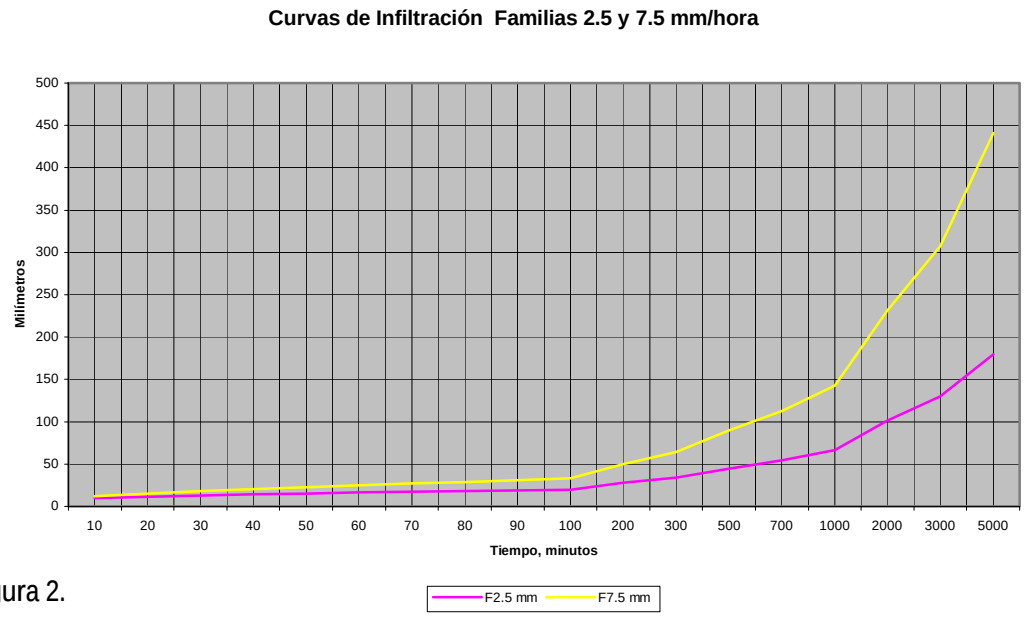
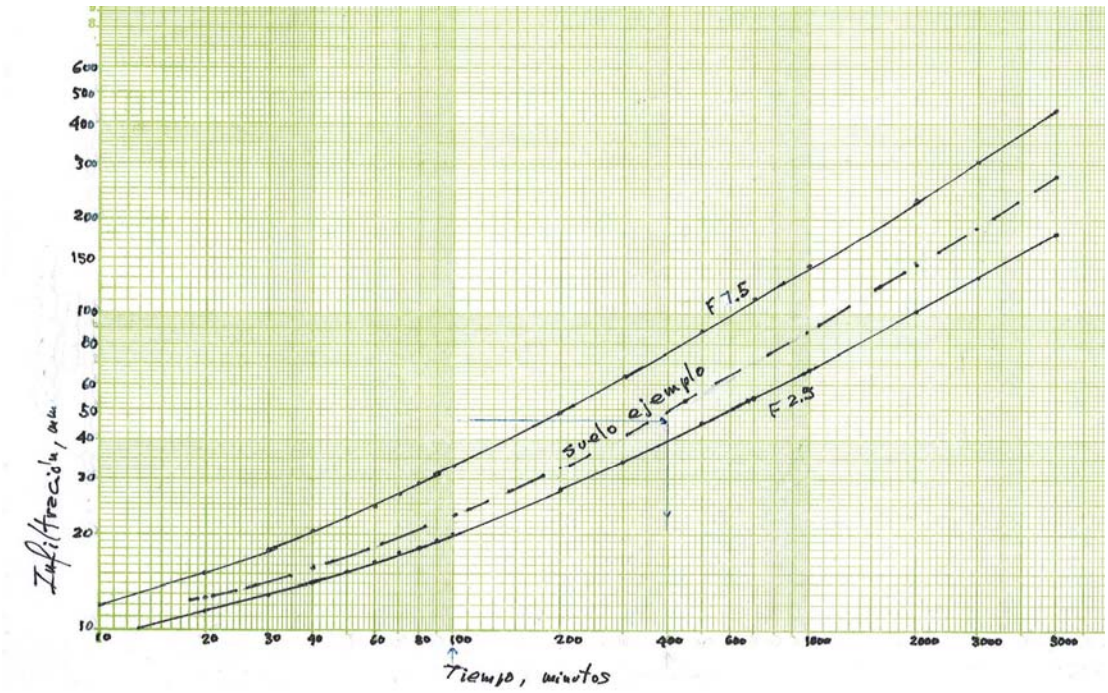


Figura 2.



COMO MEJORAR LA EFICIENCIA DE UN SISTEMA DE BOMBEO

Ing.Agr. Julio Pannone

DALE CARNEGIE® TRAINING Copyright, 1996 © Dale Carnegie & Associates, Inc.

Sistema de riego, componente estación de bombeo.

- Eficiencia general del sistema.
- Eficiencia general de la estación de bombeo.

Determinación de la eficiencia de la estación de bombeo.

- $E = Eb * Em * Est$
- $E = C * Q * Hm / IE$
- procedimiento práctico.

Eficiencia de la bomba.

- Diseño inicial completo.
- Punto de trabajo óptimo. Q y Hm
- Q f(adr, te, topo., suelos, etc.)
- Hm f(Q, Hg, Ltubs-i, Dtubs-i, acc., etc.)

Ejemplo de eficiencias.

- KMS 350-463 400 lseg y 16.5 mca a 843 rpm : E = 84%
- KMS 350-463 250 lseg y 16.0 mca a 762 rpm : E = 76%
- Worthington 750 30MNI34 rotor A 8.000 m3/h y 12 mca a 500 rpm : E = 75 %
- Worthington 750 30MNI34 rotor A 6.000 m3/h y 10 mca a 400 rpm : E = 84 %

Importancia de las rpm de la bomba.

Ley de Afinidad 1

Q1/Q2 = rpm1/rpm2

H1/H2 = (rpm1/rpm2)exp.2

HP1/HP2 = (rpm1/rpm2)exp.3

Importancia de las rpm de la bomba.

Ley de Afinidad 2

Q1/Q2 = D1/D2

H1/H2 = (D1/D2)exp.2

HP1/HP2 = (D1/D2)exp.3

Importancia de las rpm de la bomba.

Situación 1 : bomba a 645 rpm,
Q = 400 lseg, Hm = 16 mca,
Pot.r = 125 HP

Situación 2 : bomba a 745 rpm,
Q = 465 lseg, Hm = 21.6 mca,
Pot.r = 198 HP

Importancia de las rpm de la bomba.

Situación 1 : 3.2 l/seg/HP

Situación 2 : 2.3 l/seg/HP

Eficiencia de motores.

Eléctricos : 60 a 95 %

Combustion diesel: 40 a 70 %

Ejemplos de E overall para motor-bomba.

- <u>E bomba = 80 %.</u>
- E m-b (diesel 60%) = 48 % .
- E m-b (eléctrico 90%) = 72 % .

Ejemplo de evaluaciones de campo.

- Valores de eficiencia (%) de plantas de bombeo representativas.
- Promedio de determinaciones de campo en USA.
- Valores promedio de plantas eléctricas : 45 a 55.
- Valores promedio de plantas diesel : 13 a 15.

Ejemplo de evaluaciones de campo.

- Fuente : ASAE Monograph, Number 3, 1983.
- M.E. Jensen, National Research Program Leader, Water Management
- Science ad Education Administration, Agricultural Research
- U. S. Department of Agriculture.

CASO DE DOS SISTEMAS DE BOMBEO.

- Datos comunes:
- Area de riego = 350 ha de arroz
- Q diseño = 2.4 l/seg/ha
- Hg = 12,5 m
- L tubería acero : 450 m

SISTEMA DE BOMBEO 1.

- Succión completa y muy buena.
- Diámetro de tubería impulsión 800 mm
- Potencia de motor requerida : 240 KW
- Facturación UTE MCZ = U$S 29.170/z
- Costo gasoil y lubricantes = U$S 72.850/z

SISTEMA DE BOMBEO 2.

- Succión muy defectuosa.
- Diámetro de tubería impulsión 640 mm
- Potencia de motor requerida : 300 KW
- Facturación UTE MCZ = U$S 36.239/z
- Costo gasoil y lubricantes = U$S 90.505/z

Sistema 1 vs Sistema 2.

	Sistema 1	Sistema 2
Costo U$S/ha EE	83	103
Costo U$S/ha GO	208	258
Diferencia EE U$S	7.000	
Diferencia GO U$S	17.500	

Costo de mejoras del Sistema 2.

- Mejoras succión U$S 950
- Mejoras impulsión U$S 500
- Diferencia entre tuberías U$S 9.000
- Otros varios U$S 350
- TOTAL U$S 10.800

Recuperación de las mejoras del Sistema 2.

- Bombeo eléctrico 1.54 años
- Bombeo diesel 0.62 años

RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE ARROZ BAJO LOS SISTEMAS DE RIEGO INUNDACION CONTINUA E INUNDACION INTERMITENTE Y RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA

Bach. Muzio Marella
Bach. Manuel Marco
(Trabajo de Tesis)

OBJETIVOS

- Evaluar el rendimiento del cultivo de arroz cv El Paso 144 bajo dos sistemas de riego, inundación continua e inundación intermitente.

- Evaluar la respuesta a la fertilización nitrogenada en dichos sistemas de riego.

MATERIALES Y METODOS

- Zafra: 2005/2006
- Localización
  - Establecimiento “El Junco”
  - Km 53 Ruta 31
  - Departamento de Salto.
- Suelos
  - Brunosol Eútrico Típico LAc v.
  - Formación Itapebí - Tres Árboles

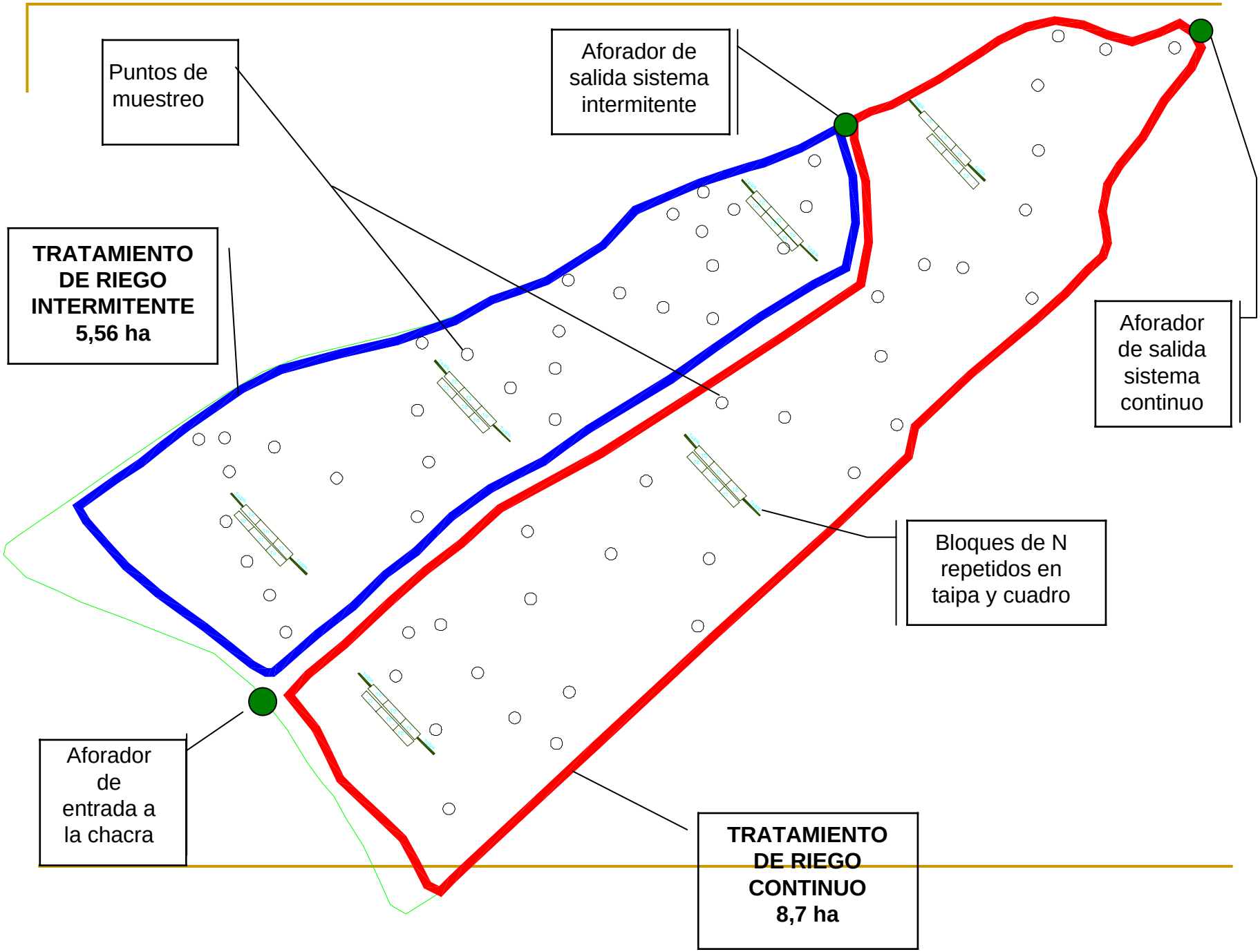
Horiz	MO	Arena	Limo	Arcilla	C.org	ph	CIC ph7
	%	%	%	%	%	H_2O	meq/100gr
A	7,2	23	38	39	4,18	5,8	39,1
	Bases tot.	**SB**	**Ca**	**Mg**	**K**	**Na**	**Zn**
Ensayo	meq/100gr	%	meq/100gr	meq/100gr	meq/100gr	meq/100gr	mg/kg
	30,7	78,5	22,6	7,5	0,46	0,18	1,19

Manejo del cultivo

- Retorno de arroz
- Preparación de suelos: 4 litros de glifosato + 200 gr de dicamba al 12/10.
- Siembra 20/10. Sembradora John Deere 750 a 19 cm. 140 kg semilla/ha.
- Fertilización basal 150 kg/ha 11-52-0 (16.5 UN y 78 UP).
- 37 UN como urea en 3 macollos.
- Riego:

	Intermitente	**Continuo**
Inicio de riego	29/11/2005	02/12/2005
Fin de riego	15/03/2006	
Periodo de riego	106 dias	103 dias

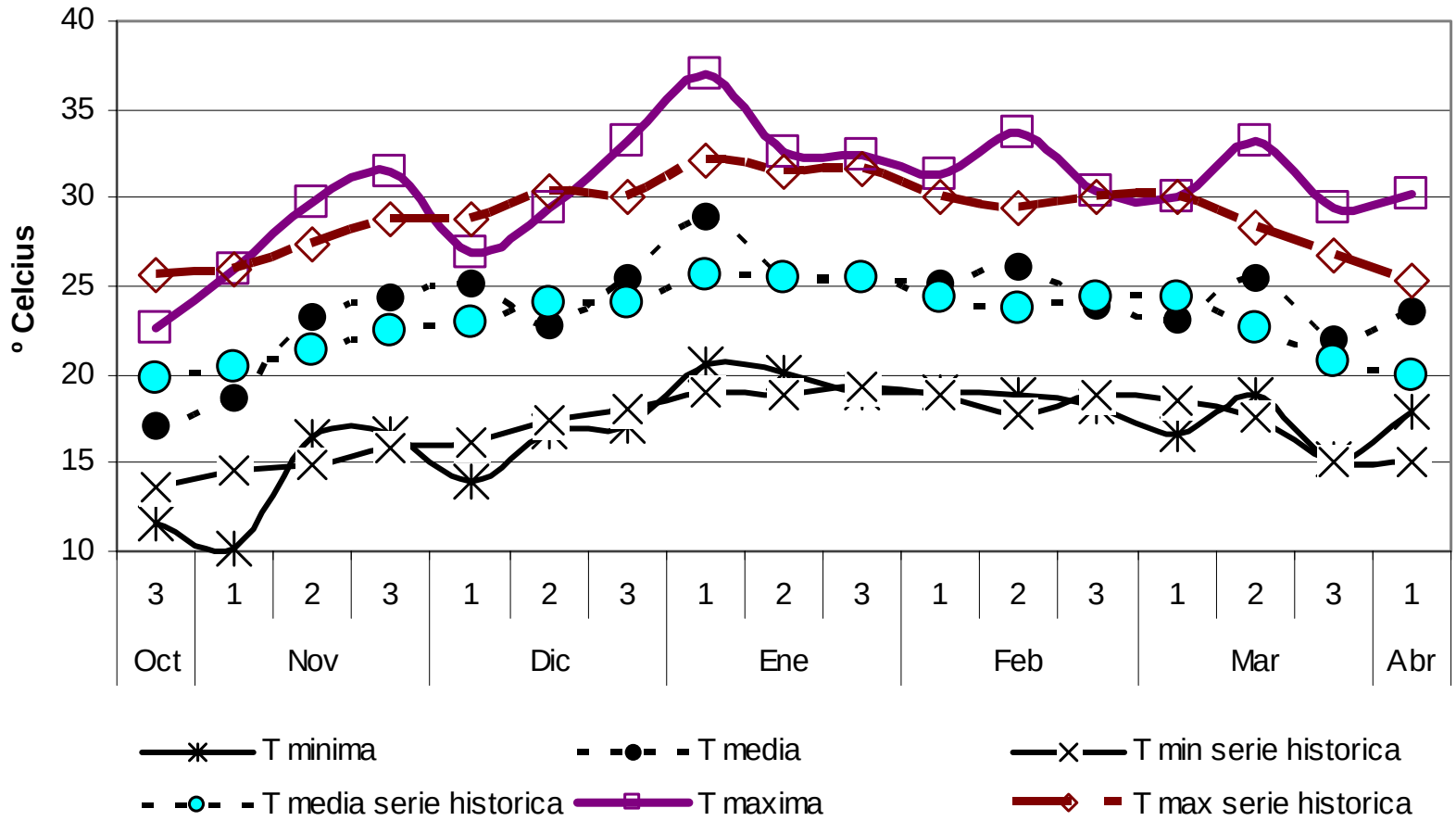
- Registro de gasto de agua mediante aforadores volumétricos.


Puntos de muestreo
Aforador de salida sistema intermitente
TRATAMIENTO DE RIEGO INTERMITENTE 5,56 ha
Aforador de salida sistema continuo
Bloques de N repetidos en taipa y cuadro
Aforador de entrada a la chacra
TRATAMIENTO DE RIEGO CONTINUO 8,7 ha

RESULTADOS Y DISCUSION

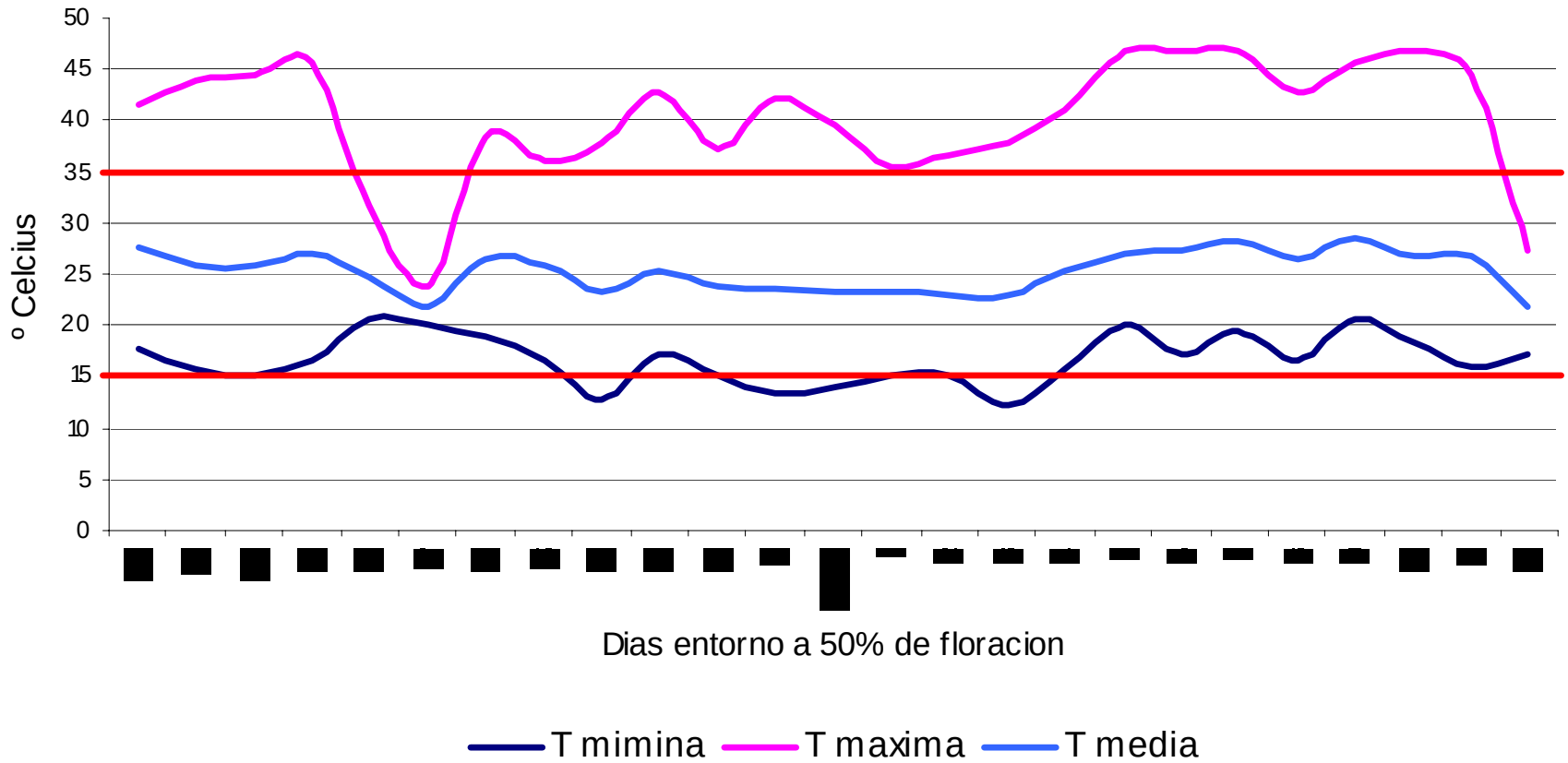
Condiciones climáticas para la zafra 05/06

Temperatura media, máxima y mínima para la zafra 05-06 en El Junco comparadas con serie histórica 90-05. Datos de casilla (1,5 m sobre el suelo)



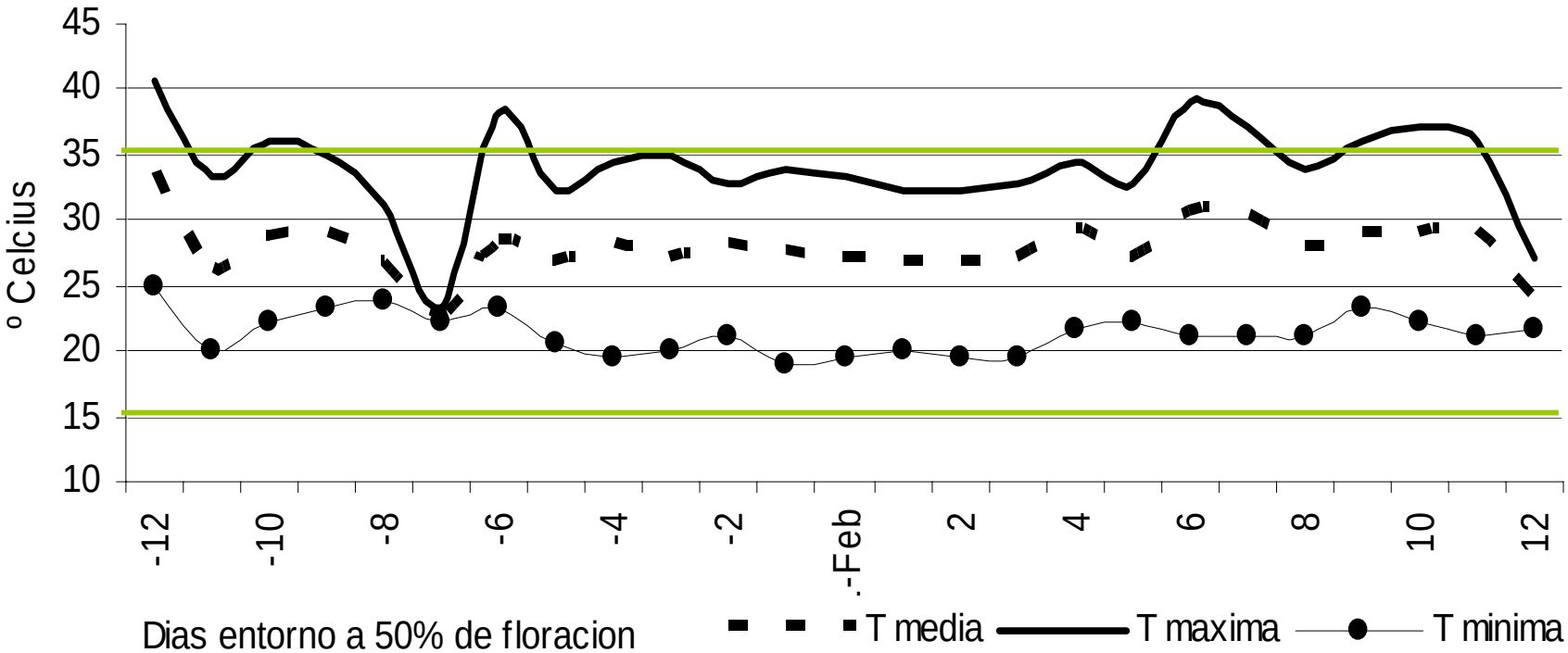
Fuente: Estación Meteorológica El Junco e INIA Salto Grande.

Temperaturas en el cultivo a 50 cm de altura 12 días entorno a floración.



Fuente: Estación Meteorológica El Junco.

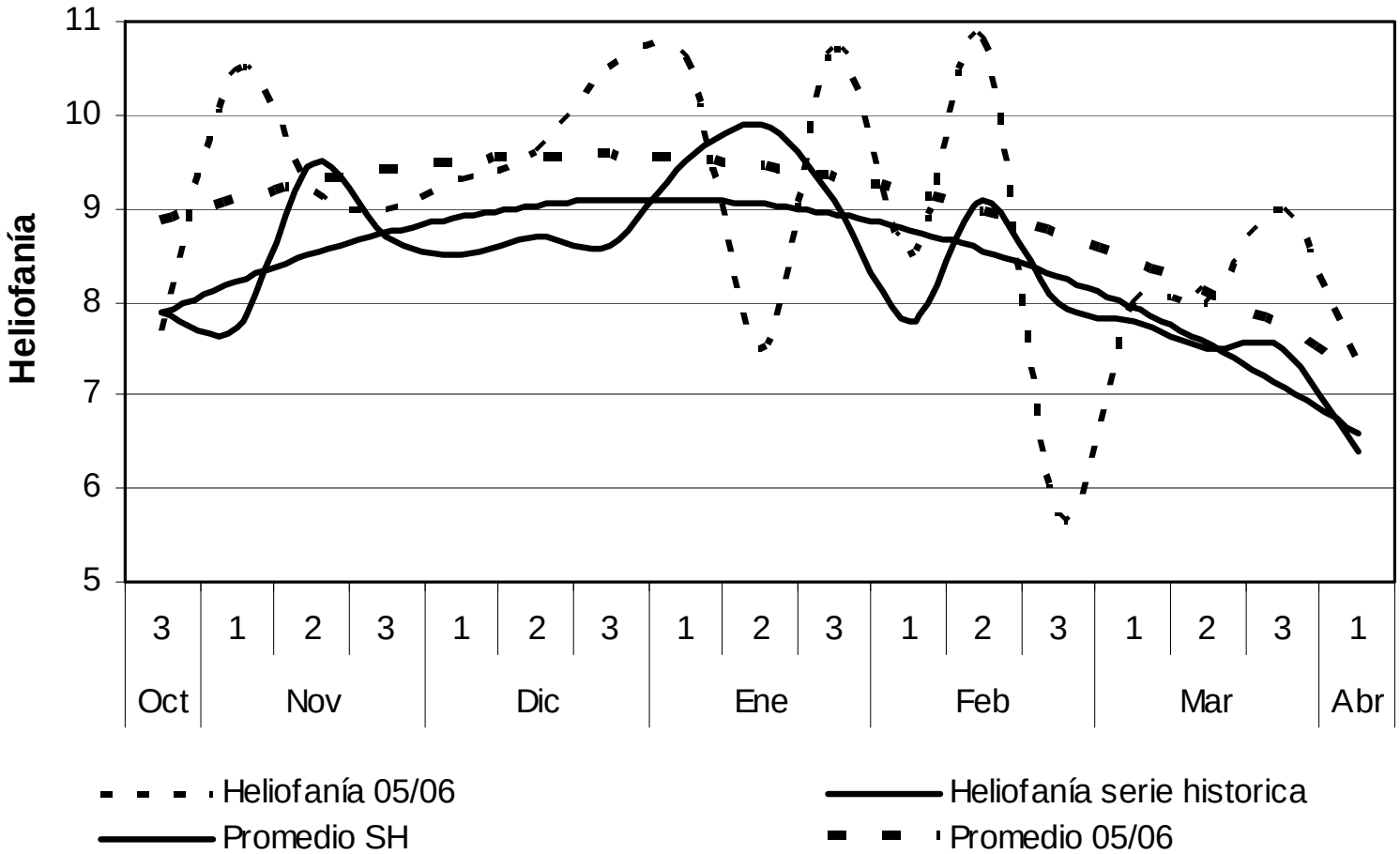
Temperaturas desde las 9 AM a 1 PM durante los 12 días pre y pos floración en la chacra a 50 cm de altura.



- Durante las horas en que se da la floración solo existieron limitantes por exceso de temperaturas. Sin embargo la temperatura promedio siempre se ubico cercana al nivel óptimo

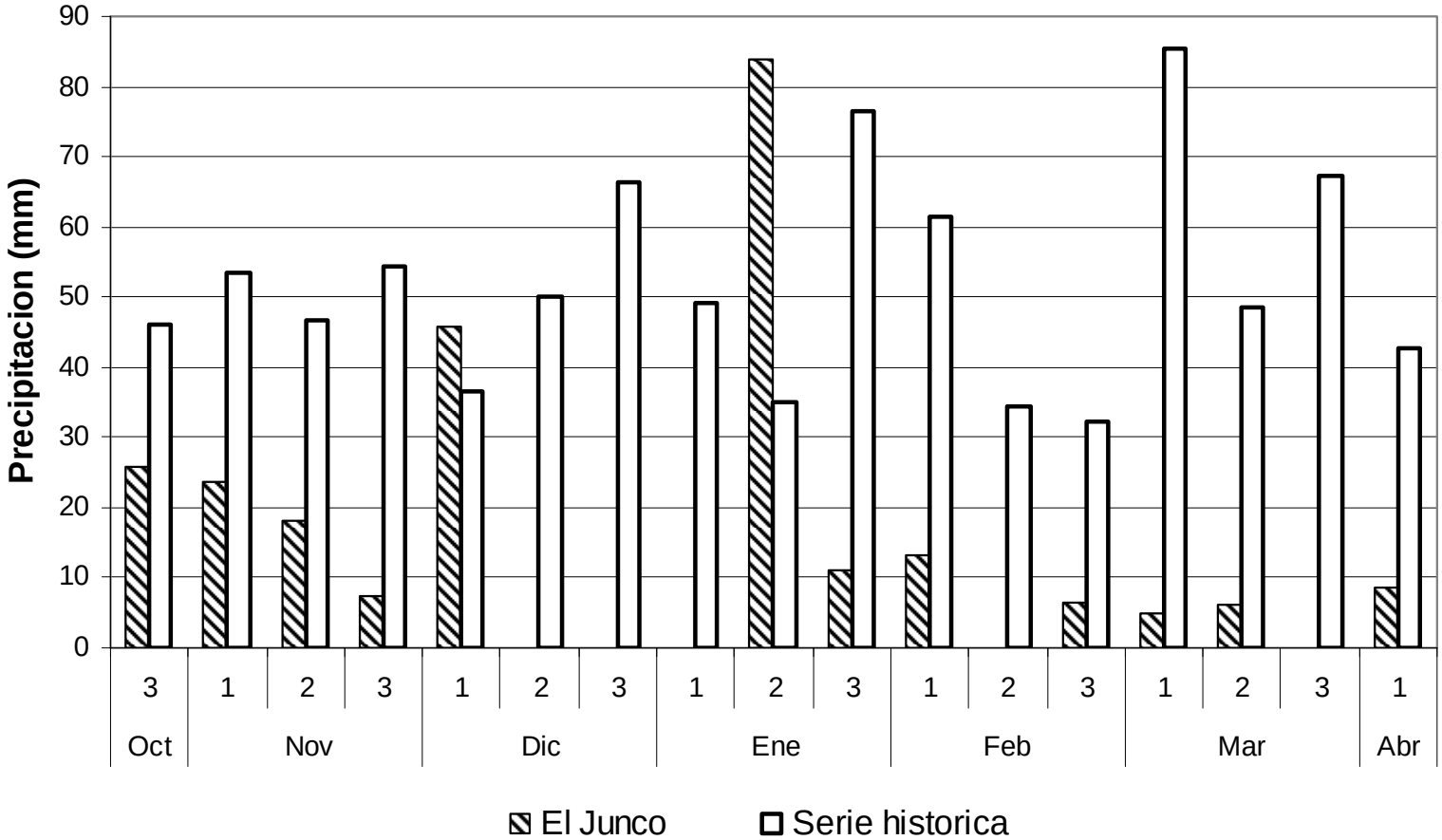
Fuente: Estación Meteorológica El Junco.

Heliofanía relativa para la serie histórica y para la zafra 05/06.



Fuente: Estación Meteorológica INIA Salto Grande.

Precipitaciones de la zafra 05/06 registradas en El Junco y promedio serie histórica de Salto.

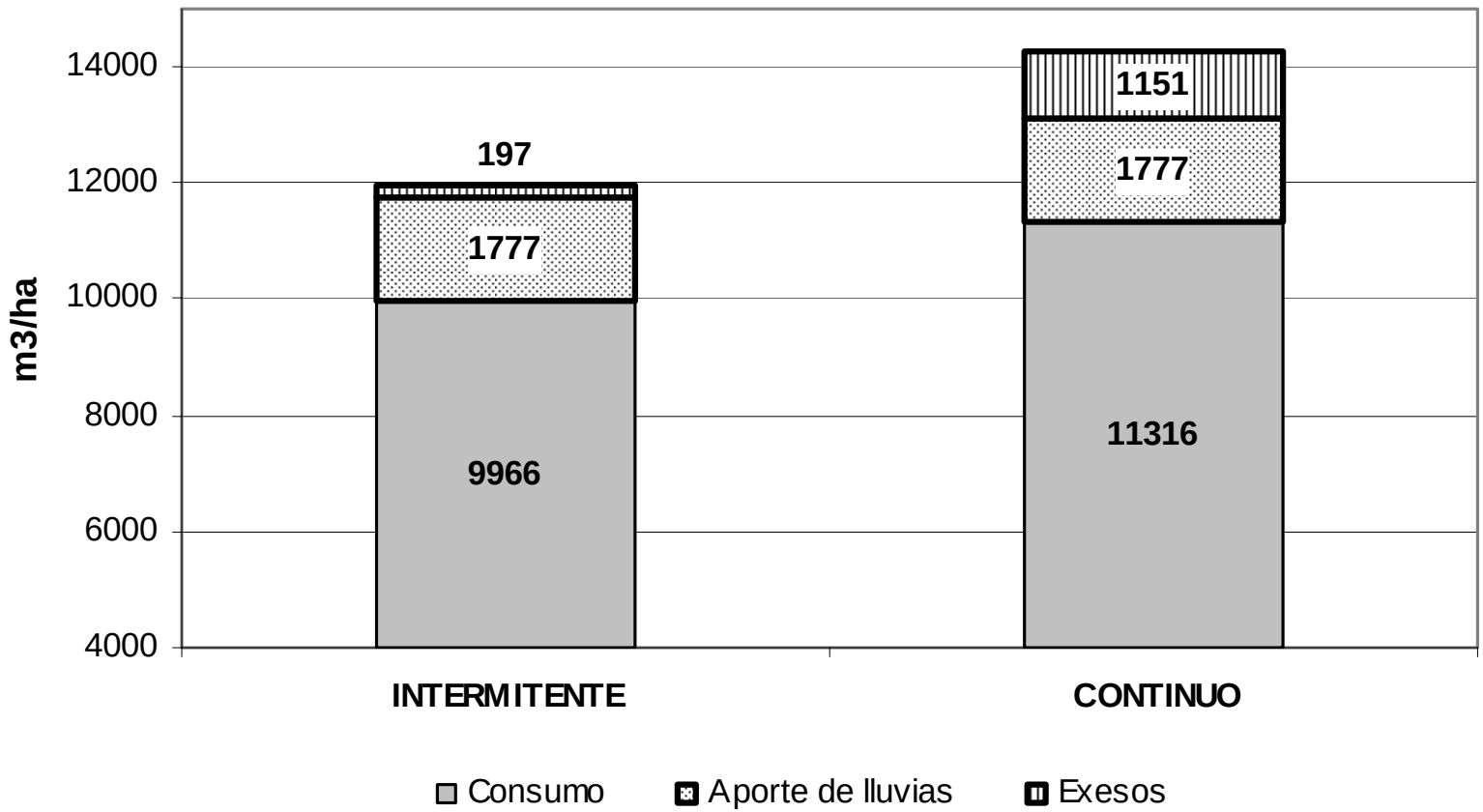


Fuente: Estación Meteorológica El Junco e INIA Salto Grande.

RESULTADOS Y DISCUSION

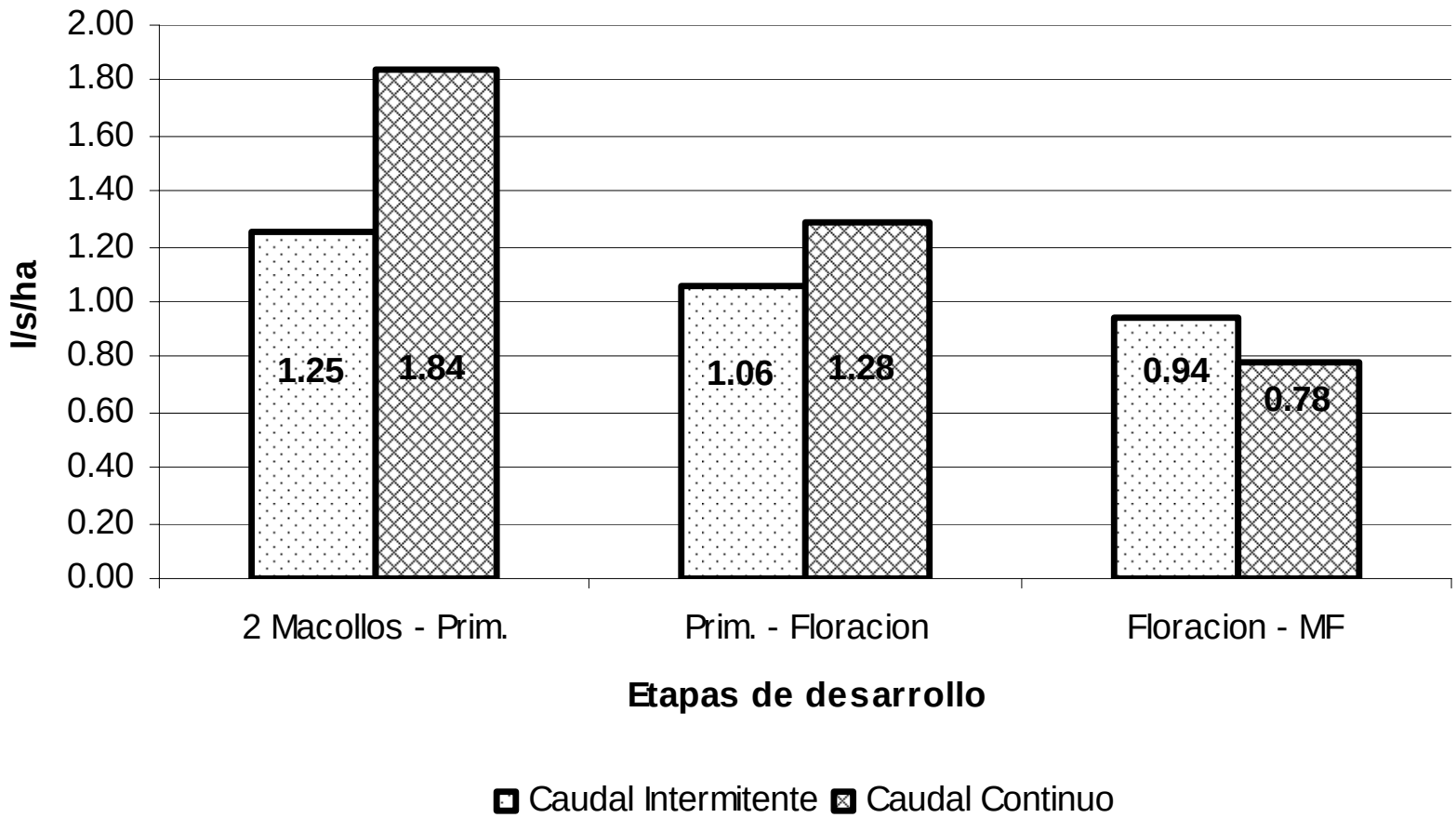
Gasto de agua y componentes del riego

Componentes del riego



- El sistema de riego intermitente utilizo 1350 m3/ha menos de agua que el sistema continuo lo que significa un 12% de reducción del gasto.

Caudales promedio de riego según estado fisiológico del cultivo



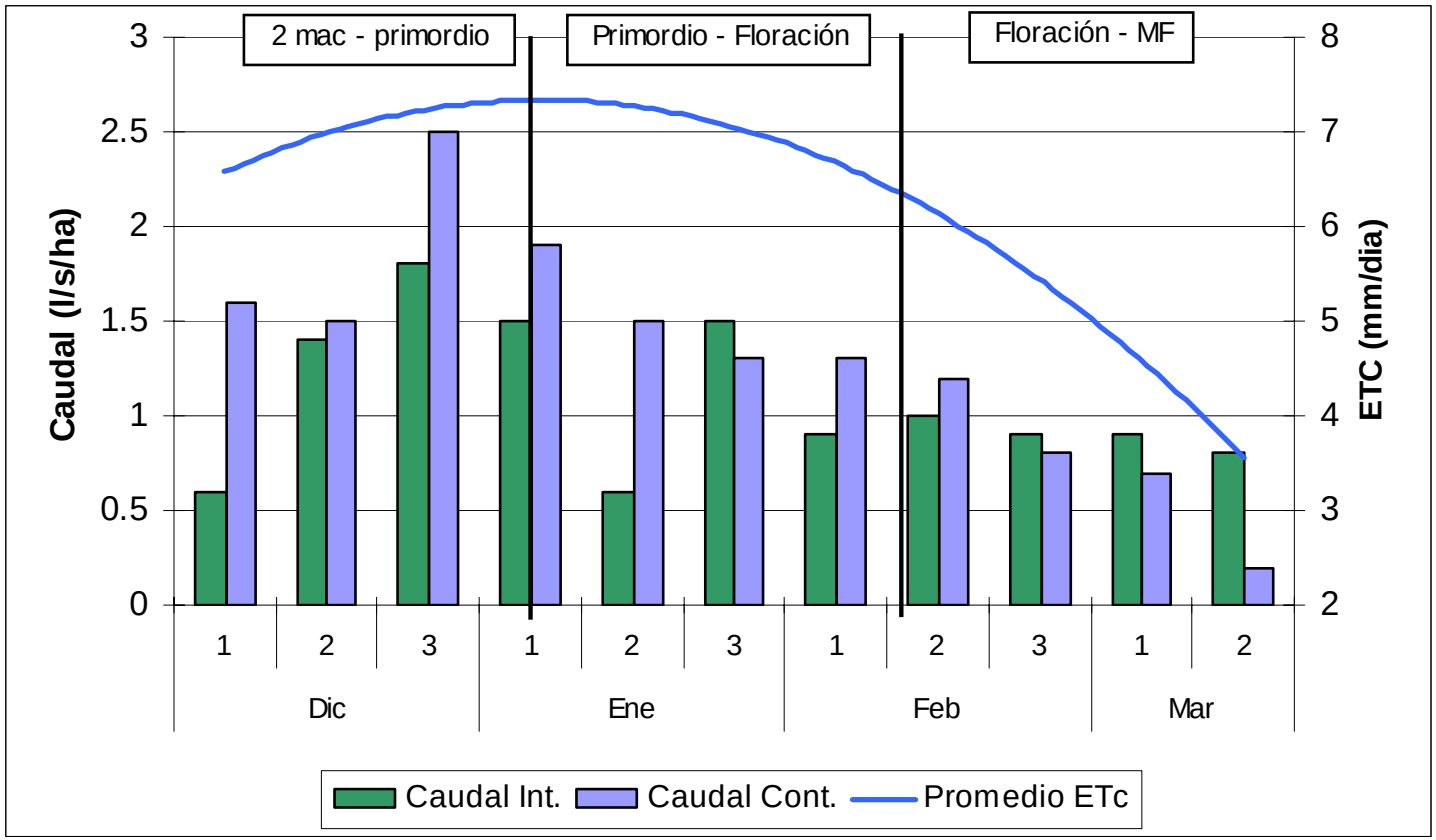
- El caudal utilizado fue similar en los dos sistemas de riego, con un caudal promedio de 1.1 lt/s/ha de flujo continuo para el sistema intermitente y 1.4 lt/s/ha para el sistema continuo.

- El promedio de duración del riego en el sistema intermitente fue de 9,8 hs por baño, mientras para el sistema continuo fue de 24 hs.

- Con estos valores de caudales y duraciones de riego se aplicaron en promedio para el sistema intermitente un baño de 284.75 m3/ha cada 72 horas, mientras que para el sistema de riego continuo se aplicaron 107.77 m3/día.

- Existe una tendencia a disminuir el caudal a medida que avanza el ciclo, esto ultimo puede ser explicado si vemos la aplicación del riego como función de la demanda del cultivo, y sobre todo de la evapotranspiración como se observa en la siguiente grafica.

Evolución de ETc, caudales de riego y estado Fisiológico



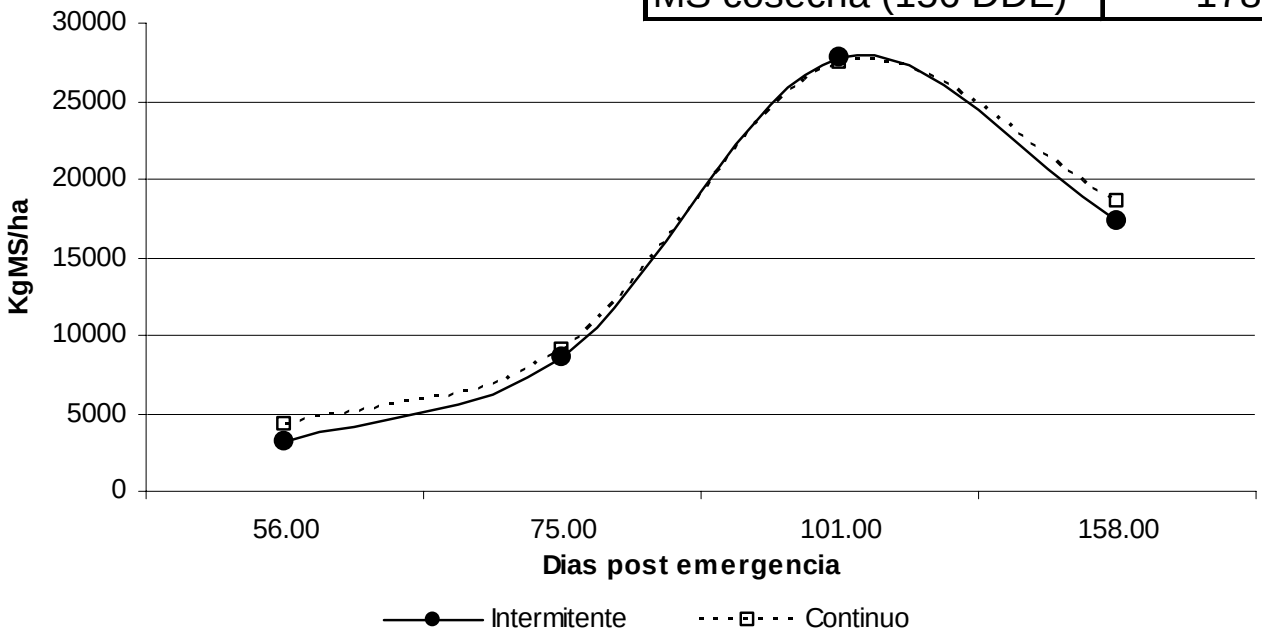
- La evapotranspiración del cultivo calculada como ETP*Kc, para la zafra fue de 678 mm.

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados en el cultivo

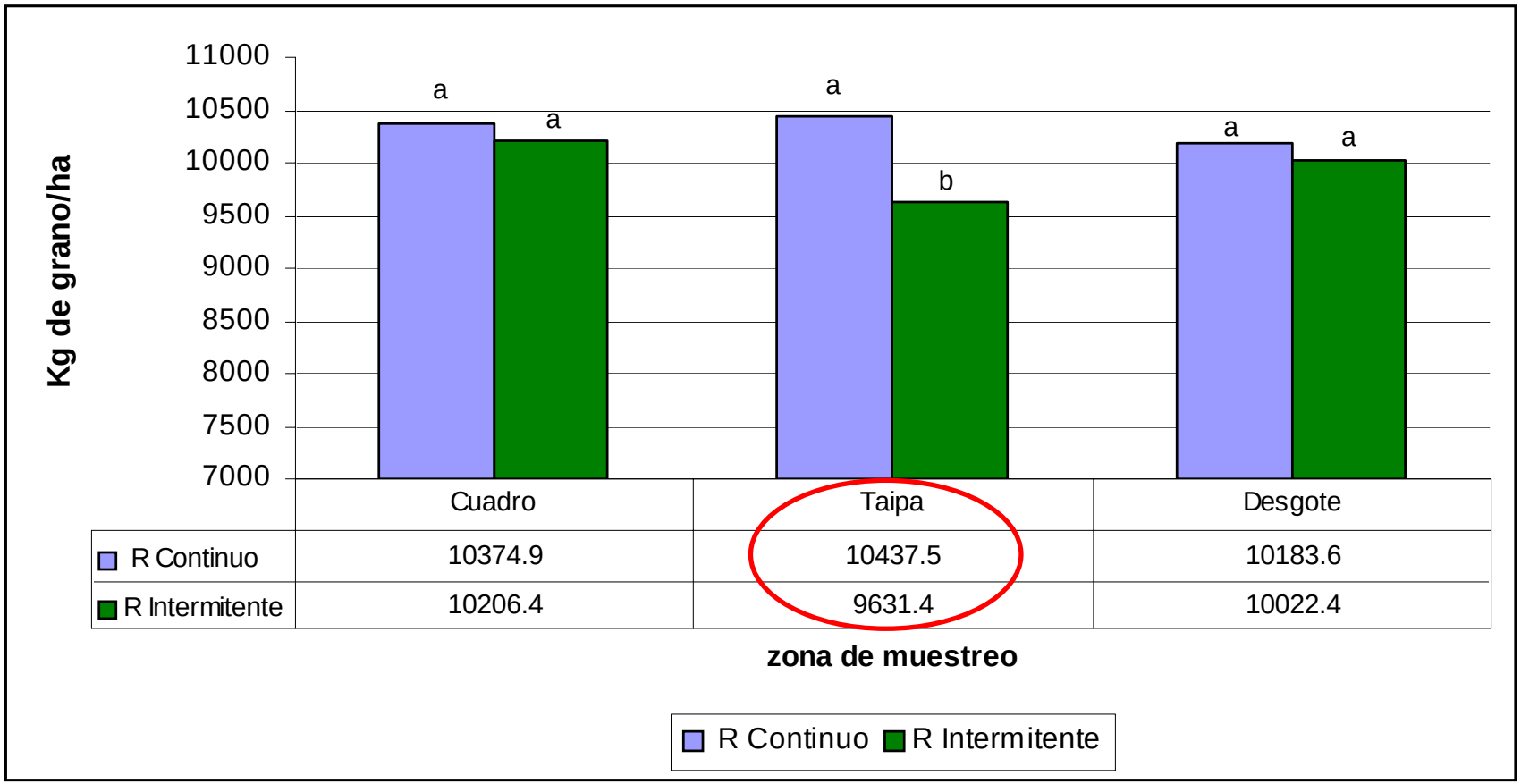
Evolución de la biomasa a nivel de cuadro en los tratamientos de riego

	Rendimiento MS kg/ha	
	Sistema de riego	
	Intermitente	Continuo
MS macollaje (56 DDE)	3149.5 **a**	4236 **b**
MS primordio (75DDE)	8556 a	9014 a
MS floracion (101 DDE)	27709 a	27470 a
MS cosecha (156 DDE)	17889 **a**	19515 **b**



* Medias seguidas de letras iguales no difieren significativamente al 5% según Test de Tukey.

Rendimiento de grano seco y limpio

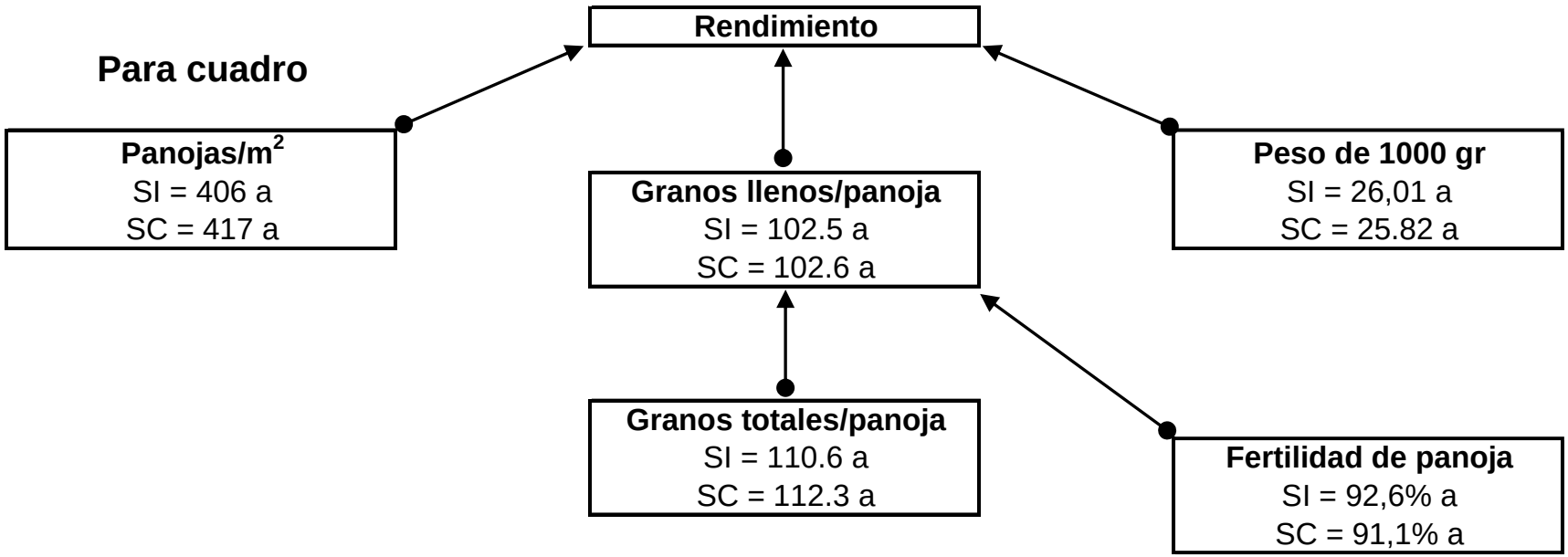


	Cuadro	Taipa	Desgote
R Continuo	10374.9	10437.5	10183.6
R Intermitente	10206.4	9631.4	10022.4

* Las medias seguidas de la misma letra no presentan diferencia significativa al 5%.

* Las comparaciones se realizan entre cuadro RC vs cuadro RI, taipa RC vs taipa RI y desgote RC vs desgote RI.

Componentes de rendimiento

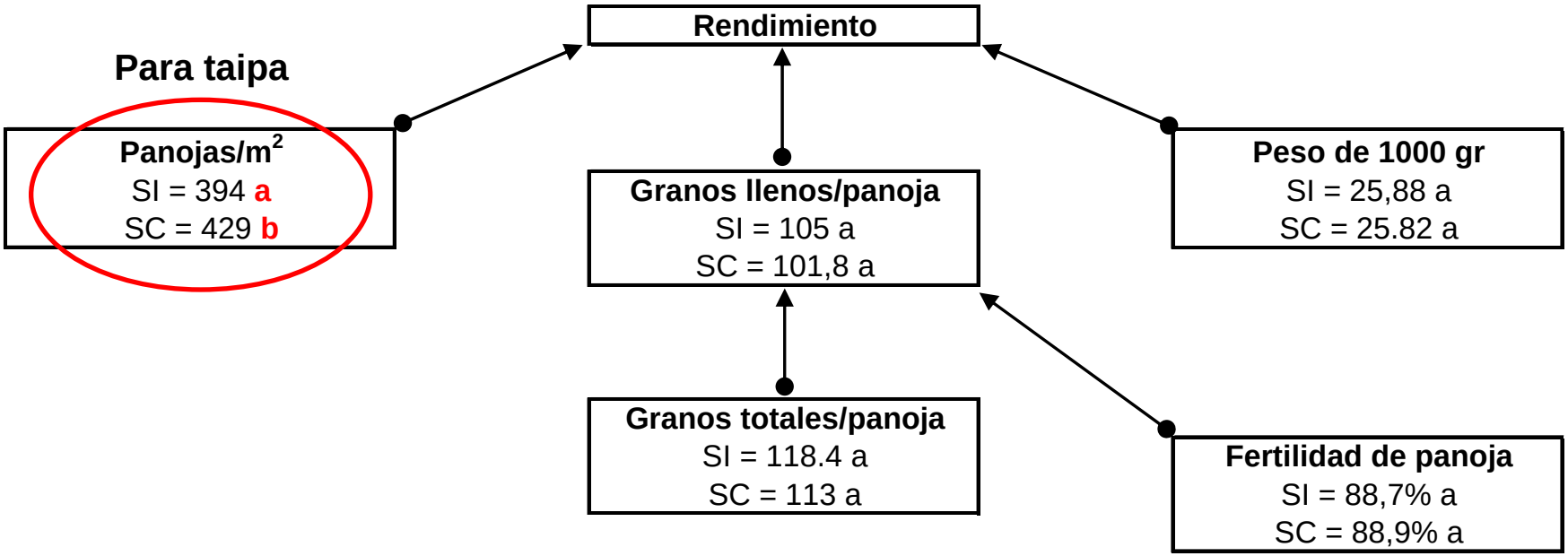


SI = Sistema de riego intermitente

SC = Sistema de riego continuo

* Las medias seguidas de la misma letra no presentan diferencia significativa al 5% según el test de Tukey.

Componentes de rendimiento



SI = Sistema de riego intermitente

SC = Sistema de riego continuo

* Las medias seguidas de la misma letra no presentan diferencia significativa al 5% según el test de Tukey.

Índice de cosecha

	Indice de Cosecha	
Sistema riego	cuadro	taipa
Intermitente	0.510 a	0.489 a
Continuo	0.513 a	0.503 a

* Las medias seguidas de la misma letra no presentan diferencia significativa.

No se detectaron diferencias estadísticas en el índice de cosecha según el sistema de riego. Si bien hubo una diferencia significativa en rendimiento a nivel de taipa a favor del sistema continuo, también hubo una mayor acumulación de biomasa, por lo que este resultado en el índice de cosecha seria esperable.

Parámetros de calidad industrial para cuadro y taipa de cada sistema de riego

Para el Cuadro

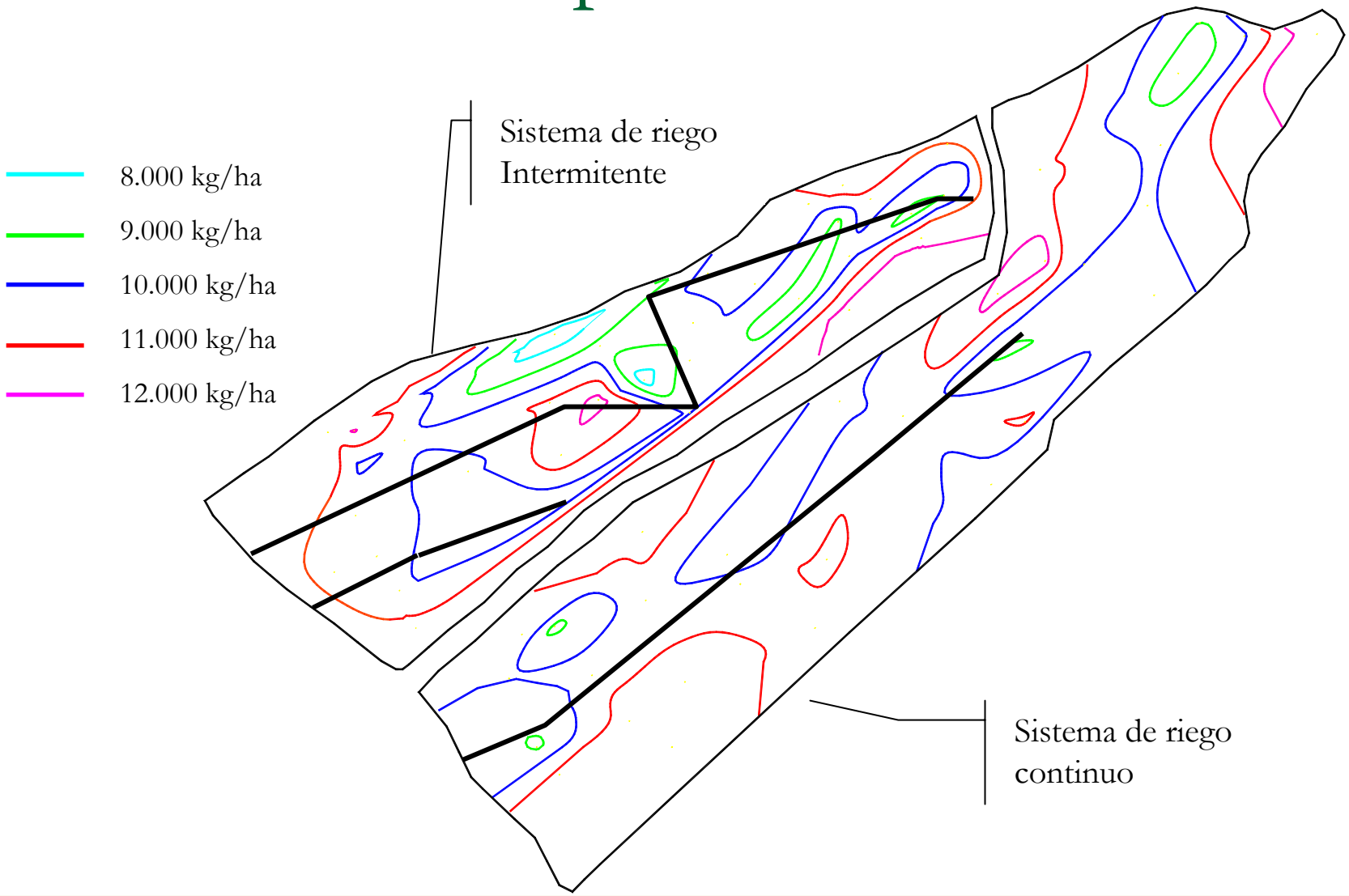
	Cargo	Verde	Blanco Total	Entero	Mancha	Yesado
Sist Inter	78.12 a	1.03 a	70.54 a	54.44 a	0.114 a	7.39 a
Sist Cont	78.05 a	0.95 a	70.53 a	47.47 a	0.109 a	8.34 a
Pr>f	0,677	0,835	0,932	0,069	0,847	0,1

Para la Taipa

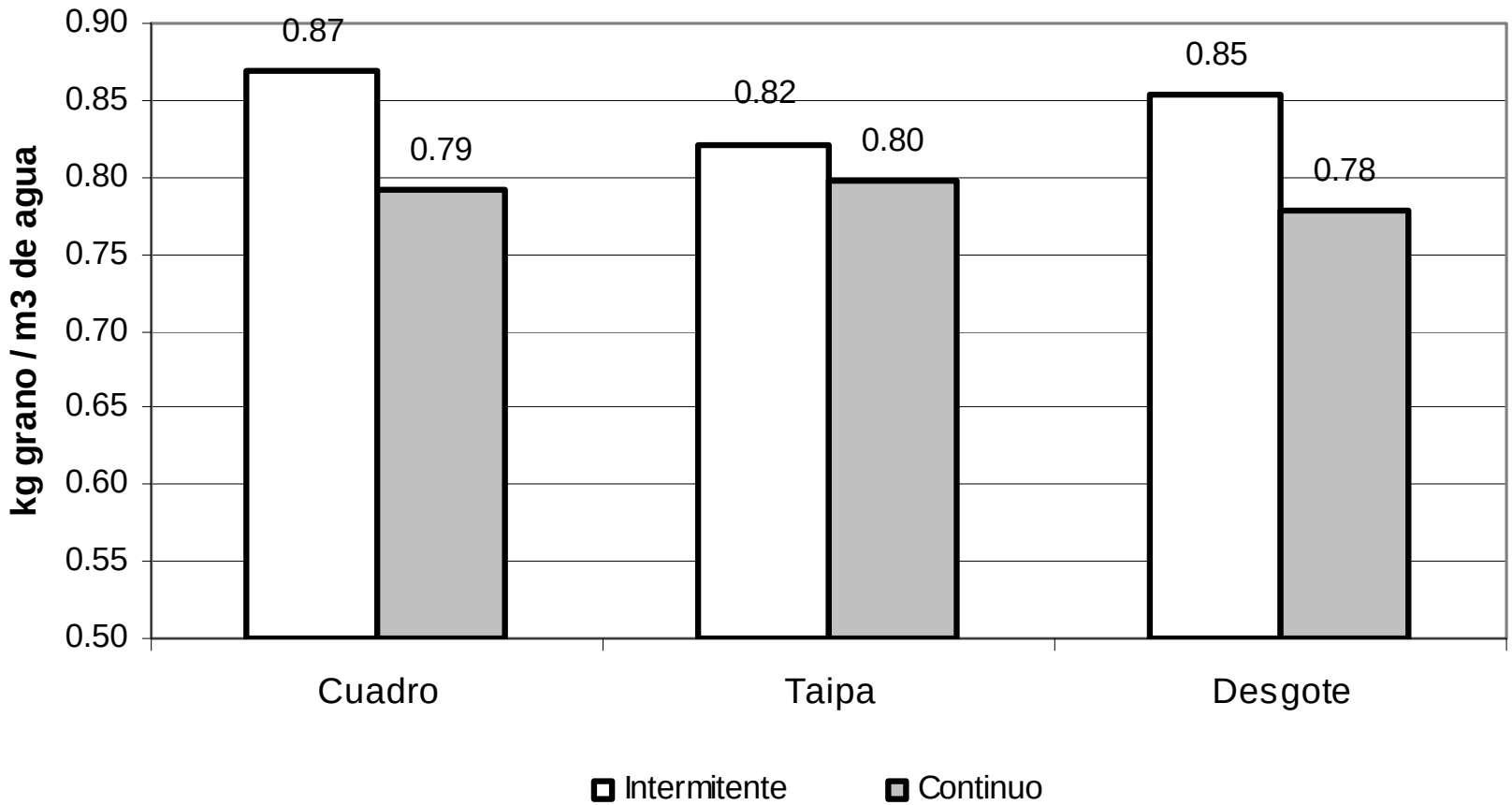
	Cargo	Verde	Blanco Total	Entero	Mancha	Yesado
Sist Inter	77.72 a	2.37 a	70.14 a	54.48 a	0.197 a	6.59 a
Sist Cont	77.92 a	3.31 a	70.24 a	53.18 a	0.156 a	7.29 a
Pr>f	0,35	0,404	0,517	0,684	0,103	0,108

* Las medias seguidas de la misma letra no presentan diferencia significativa al 5% según el test de Tukey.

Distribución espacial del rendimiento



Relación de conversión grano/agua



- Desde el punto de vista fisiológico la eficiencia puede ser vista como la cantidad de arroz producida por los m3 de agua evapotranspirada. Esta eficiencia resulto en valores de 1.52 kg de grano/m3 y 1.47 kg de grano/m3 para los sistemas continuo e intermitente respectivamente. Esta diferencia de 3.3% a favor del sistema continuo esta dada en función de la variación en el rendimiento, ya que la evapotranspiración es igual en ambos sistemas.

- Desde el punto de vista del riego la eficiencia en el uso de agua puede definirse como los Kg de arroz producidos por m3 de agua recibido (riego + lluvias). Esta eficiencia para el sistema intermitente fue 10,5% mayor que para el sistema continuo con valores promedio de 0.872 y 0.789 Kg de grano por m3 de agua respectivamente.

- A. Roel para un promedio de 3 zafras (96-98) con cv INIA Tacuarí reporto valores de eficiencia de uso de agua en inundación temprana (20 DPE) de 0.746 kg gran/m3 de agua.

RESULTADOS Y DISCUSION

Respuesta al Nitrógeno

Respuesta a los tratamientos de N

Cuadro

Tratamiento	Sistema de riego	
	Rendimiento kg/ha	
	Continuo	Intermitente
T0	10366 a	10400 a
T1	11773 a	9751 a
T2	12280 a	11560 a

Taipa

Tratamiento	Sistema de riego	
	Rendimiento kg/ha	
	Continuo	Intermitente
T0	13212 a	9839 a
T1	12315 a	11568 a
T2	12432 a	11215 a

CONCLUSIONES

Basándose en los resultados obtenidos, y en las condiciones en que fue desarrollado este trabajo se puede concluir que:

- Aunque no se puede afirmar estadísticamente que un sistema de riego gasta mas agua que otro, mediante el registro de agua que se realizó para tener una aproximación del gasto, se observó, que el sistema de riego intermitente utilizo 1350 m3/ha menos que el sistema continuo lo que significa un 12% de reducción del gasto.
- De igual manera que para el punto anterior la eficiencia fisiológica de uso de agua resulto en valores de 1.52 kg de grano/m3 y 1.47 kg de grano/m3 para los sistemas continuo e intermitente respectivamente con una diferencia a favor del sistema continuo de 3.3%. Mientras que la eficiencia de uso de agua desde el punto de vista del riego fue para el sistema intermitente 10.5 % mayor que para el sistema continuo con valores promedio de 0.872 y 0.789 Kg de grano por m3 de agua respectivamente.
- No se encontró respuesta en rendimiento a nivel de taipa ni en cuadro a la aplicación de N en ninguno de los tratamientos de riego.

- Para los tratamientos de riego las diferencias de rendimiento en grano se dan solamente en la zona de taipa, no encontrándose diferencias para el cuadro y para el desgote, este aspecto tendrá mayor o menor importancia en función al área de taipa de cada chacra.
- En el sistema de riego intermitente la variabilidad espacial del rendimiento es mayor que en el tratamiento de riego continuo, a pesar de que este tenía un área mayor y por ende seria esperable una mayor variabilidad.
- Asociado al punto anterior no hubo diferencias en los componentes de rendimiento excepto en el numero de panojas/m2 sobre la taipa, con valores mas altos para el sistema continuo. Por ende esta fue la variable que deprimió el rendimiento en el tratamiento de riego intermitente.
- Para ambos tratamientos las etapas más importantes para definir el rendimiento fueron, final de macollaje, donde se definen tallos fértiles por m2, y primordio donde se define el número máximo de granos por panoja. Estos son los estadios donde el cultivo fue mas sensible a los déficit hídricos y esto resulto en las diferencias de rendimiento de los tratamientos.

- En el sistema intermitente la variable que mayor efecto tuvo a la hora de determinar el rendimiento fueron las panojas/m2, lo que indica como se menciono anteriormente que durante la etapa final de macollaje este tratamiento produjo un estrés hídrico sobre las plantas que se desarrollaron sobre el lomo de la taipa, resultando en menos tallos fértiles por m2. Y este componente del rendimiento no pudo ser compensado por los demás.
- No se encontraron diferencias significativas en los parámetros de calidad industrial de los tratamientos de riego.
- La acumulación de MS fue diferente estadísticamente al macollaje (40 DDE) y a la cosecha (156 DDE) entre ambos sistemas de riego, mientras que en primordio y floración no hubo diferencia, sin embargo, esta diferencia en biomasa final no reporto cambios en el índice de cosecha el que fue igual para ambos sistemas.

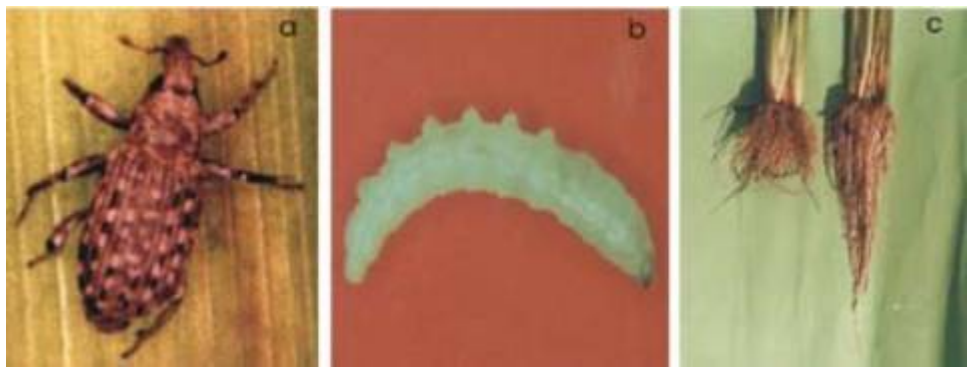
Estos resultados no son extrapolables a otras condiciones de cultivo o ambiente ya que para esto serian necesarios mas años de evaluación. Además seria necesario evaluar este sistema de riego en otras condiciones ambientales de suelo, topografía, etc.

La bichera de la raíz del arroz: descripción y observaciones realizadas para Uruguay

Lic. Leticia Bao

Facultad de Agronomía

- ***Oryzophagus oryzae*** (Costa Lima, 1936).
- Coleóptero, Familia: Curculionidae



Fuente:http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap13_fotos.htm

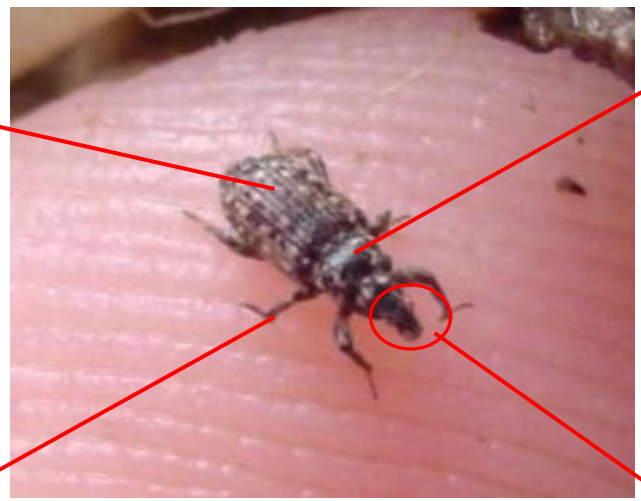
- Adultos: gorgojo acuático del arroz, bicho del arroz
- Larvas: bichera de la raíz del arroz.

- 1935: Daños de larvas en raíces de arroz en RS
- 1949: Daños de adultos en sistema de cultivo de arroz pregerminado en SC.
- Actualmente Argentina, Bolivia, Paraguay Uruguay.

Descripción

Surcos y puntuaciones grises en los élitros

Rugosidades en el pronoto (tórax)



Flecos en 2º par de patas

ADULTO

Rostro corto y ancho

Daños

Descripción

LARVAS

Daños

- Disminución de la capacidad de absorción radicular
- En ataques severos.

  puntas de las hojas amarillentas

  disminución tamaño de la planta

  se las arranca con facilidad

Comportamiento

Comportamiento

Comportamiento

Comportamiento

- Hospederos nativos:

Capin arroz

Cynodon dactylon

Capin cruspavonis

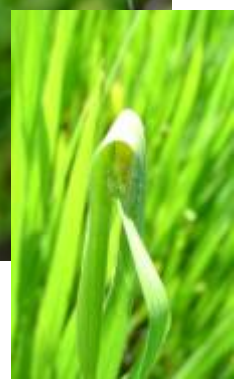
Leersia hexandra

Triticum repens

Control natural

- Infección a campo de adultos hibernantes por hongos entomopatógenos
- Coleópteros acuáticos depredadores de la familia Dytiscidae

Control natural



Manejo de la chacra

- Generar situaciones desfavorables para la hibernación del insecto: destrucción restos del cultivo en otoño
- Limpieza canales en primavera
- Aplanamiento del suelo

Manejo del agua de riego

- Retiro del agua de la chacra: viabilidad depende de problemática de malezas y escala del cultivo entre otras variables.
- Retraso del momento de la inundación (delayed flood), se permite a la planta avanzar en su desarrollo para recibir el ataque de larvas en un estado potencialmente más tolerante

Manejo del cultivo

- Época de siembra
- Aplicación de nitrógeno durante la diferenciación del primordio floral recupera las raíces de plantas atacadas por las larvas (da Cunha *et al.* 2001).
- Cultivares de ciclo corto son más afectados

Control químico

- Para que se justifique este costo hay que saber si hay pérdida de rendimiento por bichera en nuestras condiciones y para nuestras variedades de arroz.
- Hay que considerar el costo ambiental.
- Si es necesario tomar medidas de control para que las mismas sean efectivas es imprescindible definir el mejor momento para ello de acuerdo a el estado de la población del insecto.

- Río Grande do Sul: Carbofuran para control de larvas (Vargas de Oliveira, 1994)
- Carbofuran prohibido en EEUU, efecto nocivo en aves. No hubo reducción en los rendimientos del testigo respecto a parcelas tratadas. Capacidad de recuperación de plantas.
- Fipronil para tratamiento de semillas…

- Ninguna medida de control químico será efectiva si no se define adecuadamente el momento y método de aplicación y estará aumentando además no solo los costos económicos para esa temporada sino incrementando también el costo ambiental para las temporadas venideras.

Observaciones Enero 2006

Zona	Variedad	Promedio larvas	Promedio pupas	Promedio adultos	Porcentaje de raíces en buen estado	Estado del cultivo
Yucutujá	INIA Olimar	2.7	4.95	0.35	85	Inicio Floración
Cuaró	EP 144	26.25	1.25	0	75	Primordio
Cuaró	EP 144	18.3	1.83	0	100	2 nudos
Cuaró	INIA Cuaró	8.75	0.25	0	100	Primordio - Embarrigado

¡Muchas gracias!

leticiabao@fagro.edu.uy

ARROZ

RESULTADOS EXPERIMENTALES

ZAFRA 2005 - 2006

Manejo Integrado de Enfermedades y Plagas

Incidencia del Gorgojo Acuático sobre el Rendimiento de Cultivares de Arroz y la Fertilización Nitrogenada

Zafra 2005/06
Paso Farias
Artigas

Autores:

Ing. Agr. (M.Sc.) Andrés Lavecchia
Ing. Agr. Julio H. Méndez

Incidencia del Gorgojo Acuático sobre el Rendimiento de Cultivares de Arroz y la Fertilización Nitrogenada

Cultivares:

1. El Paso 144
2. INIA Olimar
3. INIA Tacuarí

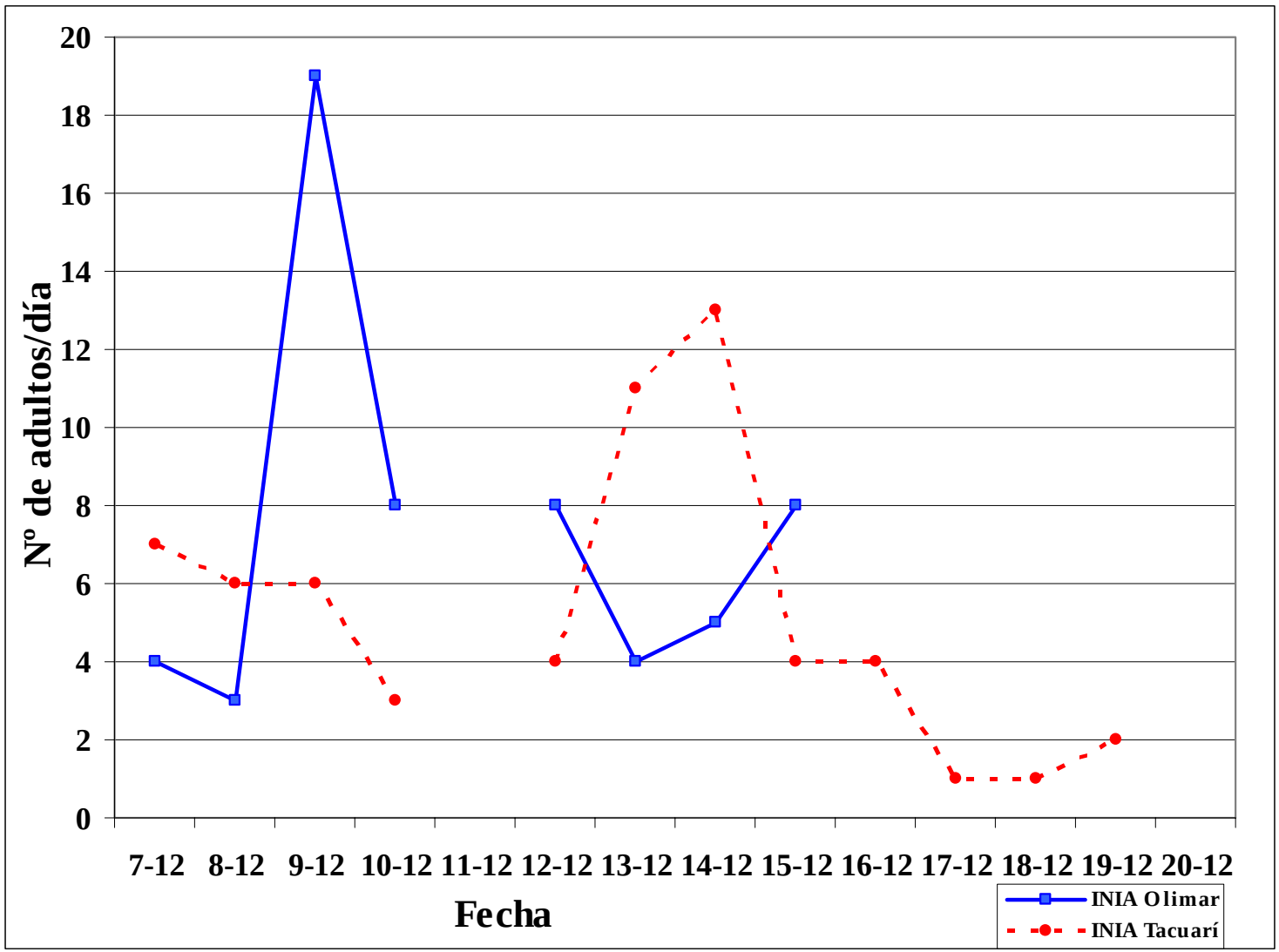
Incidencia del Gorgojo Acuático sobre el Rendimiento de Cultivares de Arroz y la Fertilización Nitrogenada

- **Fecha de Siembra: 19/10/2005**
- **Fecha de emergencia: 01/11/05**
- **Fecha Inundación: 04/12/2005**
- **Semilla tratada: 10 gr i.a. de Fipronil/100kg semilla**
- **Fecha de extracción muestras: 27/12/05 y 10/01/06**
- **Fecha cosecha: 13/03/06, 17/03/06 y 28/03/06, para INIA Tacuarí, INIA Olimar y El Paso 144.**

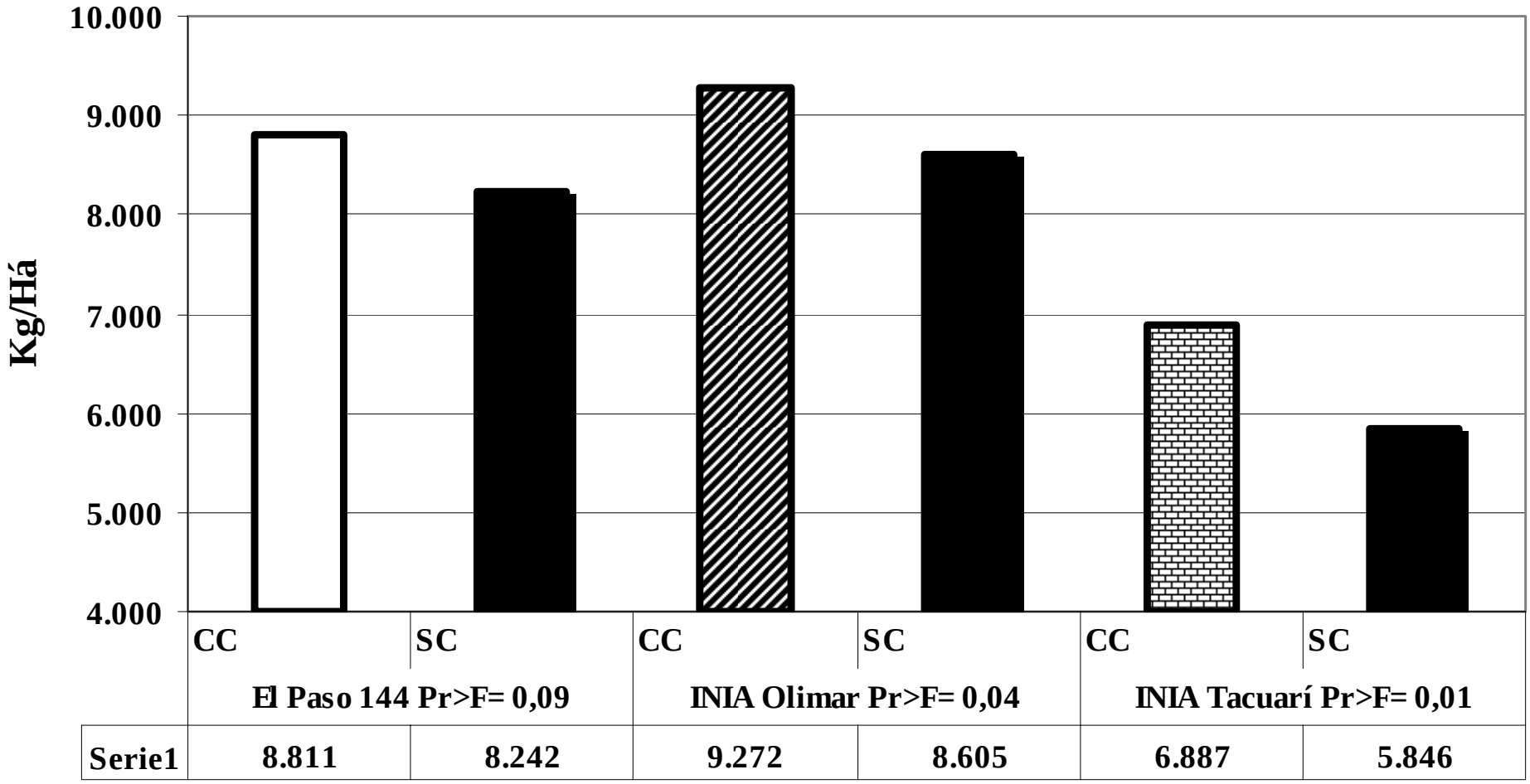
Incidencia del Gorgojo Acuático sobre el Rendimiento de Cultivares de Arroz y la Fertilización Nitrogenada

- Análisis de Varianza para Rendimiento de Grano Procedimiento GLM:
- **Kg/há Media: 8.041**
- **Coef.Var.: 9.55**
- **R cuadrado: 0.85**
- **Pr>F para Cultivar: < .0001**
- **Pr>F N: 0.0028**
- **Pr>F Curasemilla: 0.0006**

Número de Adultos de “Gorgojo Acuático” Cosechados en Trampas Acuáticas. Paso Farías-Artigas Zafra 2005/06.



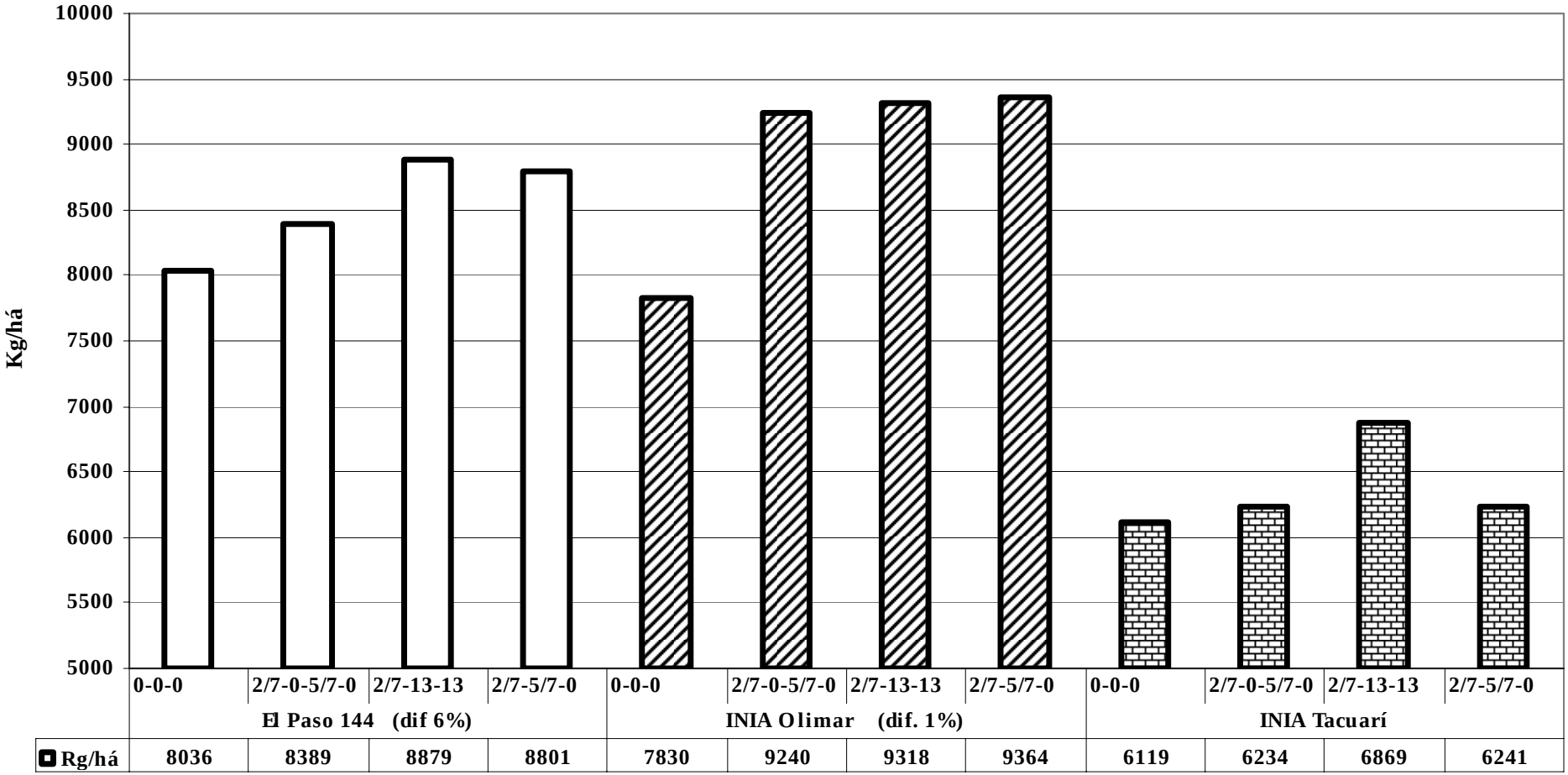
Incidencia del “Gorgojo Acuático” sobre el Rendimiento (Kg/há) en Tres Variedades de Arroz. Paso Farias-Artigas. Zafra 2005/06



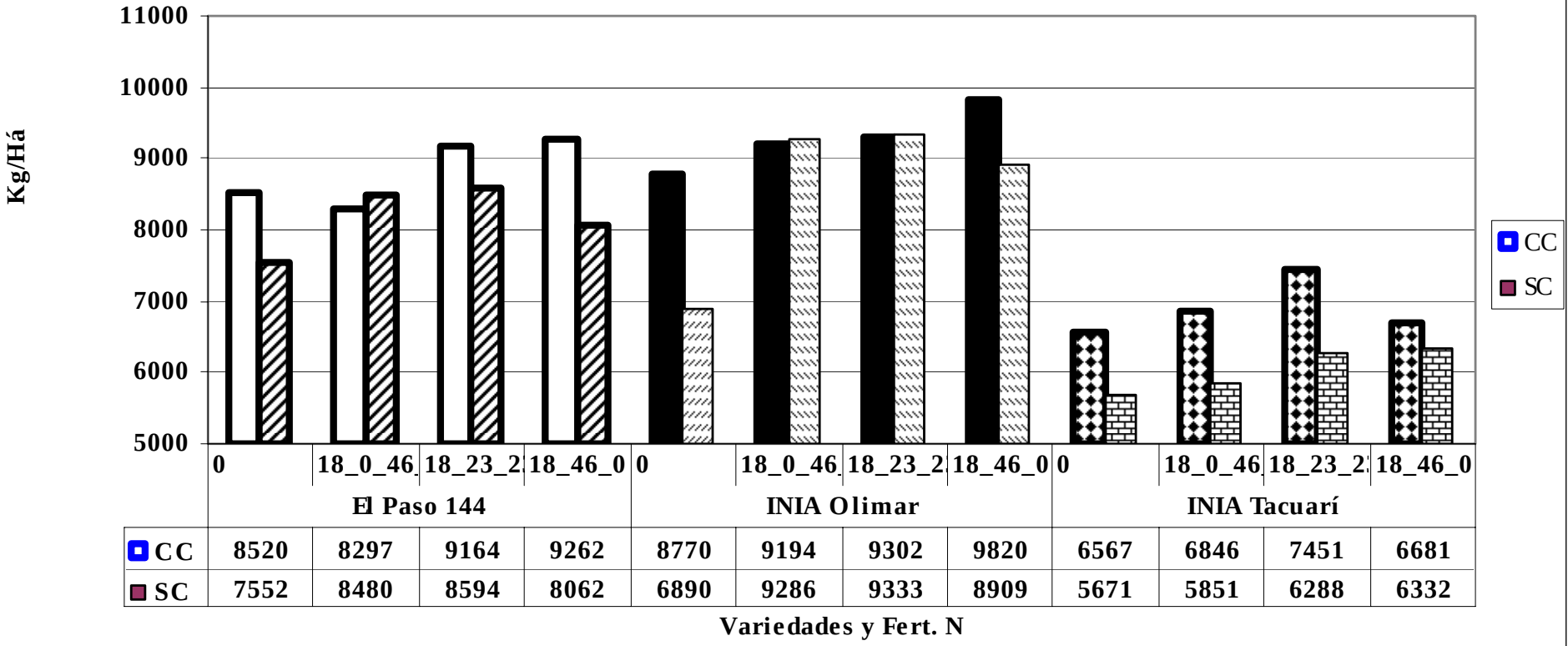
	CC	SC	CC	SC	CC	SC
	El Paso 144 Pr>F= 0,09		INIA Olimar Pr>F= 0,04		INIA Tacuarí Pr>F= 0,01	
Serie1	8.811	8.242	9.272	8.605	6.887	5.846

Variedades con y sin Curasemilla

Repuesta a la Fertilización Nitrogenada en Tres Variedades de Arroz en Ensayos de “Gorgojo Acuático”. Paso Farias-Artigas. Zafra 2005/06



Incidencia de la Fertilización Nitrogenada sobre Tres Variedades de Arroz con y sin Cura semilla para Control de “Gorgojo Acuático”. Paso Farias-Artigas. Zafra 2005/06



	El Paso 144				INIA Olimar				INIA Tacuarí			
	0	18_0_46	18_23_2	18_46_0	0	18_0_46	18_23_2	18_46_0	0	18_0_46	18_23_2	18_46_0
CC	8520	8297	9164	9262	8770	9194	9302	9820	6567	6846	7451	6681
SC	7552	8480	8594	8062	6890	9286	9333	8909	5671	5851	6288	6332

ARROZ

RESULTADOS EXPERIMENTALES

ZAFRA 2005 - 2006

FISIOLOGIA DEL CULTIVO DE ARROZ

Incidencia del Ac. Giberélico Aplicado a Semillas de Arroz

Zafra 2005/06
Paso Farias
Artigas

Autores:

Ing. Agr. (MS) Andrés Lavecchia
Ing. Agr. Julio H. Méndez

Incidencia del Ac. Giberélico Aplicado a Semillas de Arroz

Cultivares:

1. El Paso 144
2. INIA Olimar
3. INIA Tacuarí
4. L 3616
5. L 4168

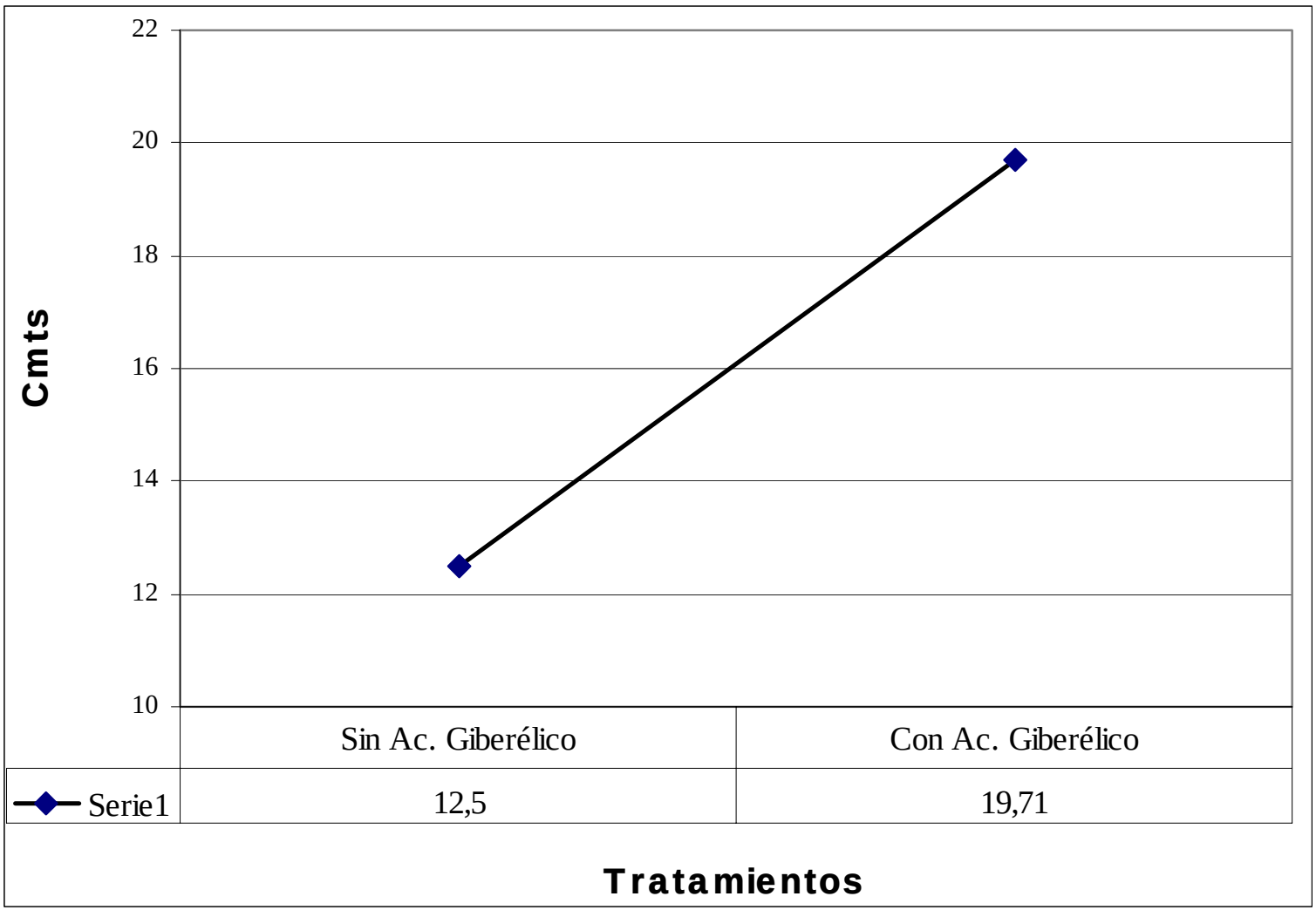
Incidencia del Ac. Giberélico Aplicado a Semillas de Arroz

- Dosis: 1 tableta/50 kg semilla
- Fecha de Siembra: 18/11/2005
- Fecha Emergencia: 25/11/2005
- Fecha de Medida: 9/12/06 (14 días de emergencia)
- Hormona: ACIGIB ga3, acido Giberélico 1 gr/tableta (12.5 % p.p.)
- Nº de hojas: 3
- No se encontró diferencia significativa para rendimiento de grano.
- Se encontró diferencias significativa para altura de plántula.

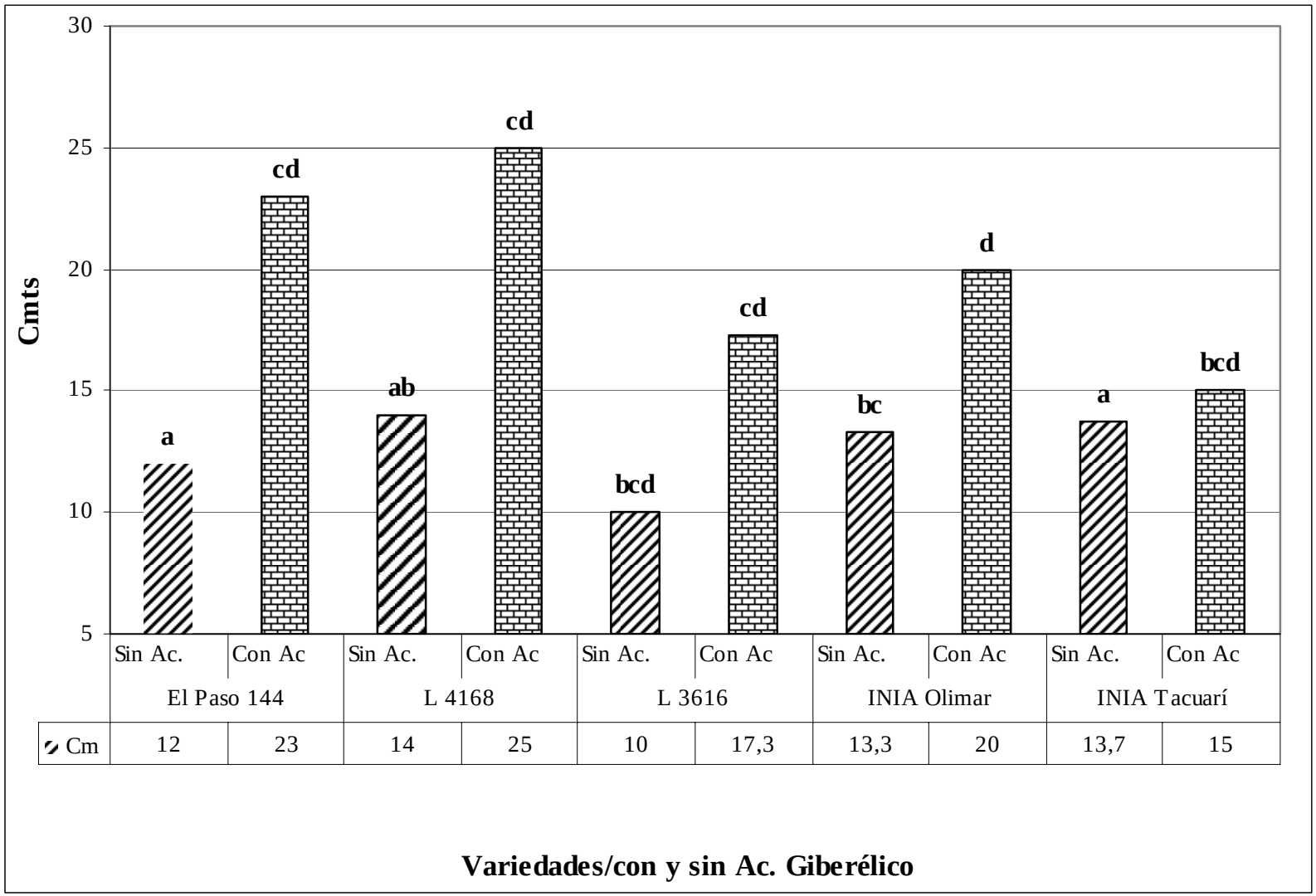
Incidencia del Ac. Giberélico Sobre la Altura de las Plantulas de Arroz

- Análisis de Varianza Procedimiento GLM:
- **Altura Media: 16.10 cm**
- **Coef.Var.: 20.04**
- **R cuadrado: 0.77**
- **Pr>F para Cultivar: 0.0701**
- **Pr>F para Hormona: <.0001**
- **No se encontró interacción Hormona * Cultivar**
- **Prueba t (LSD) para Hormona: 2.59 cm**
- **Agrupamiento por Hormona:**
    - **Sin tratamiento: 12.5 cm (b)**
    - **Con Tratamiento: 19.71 cm (a)**

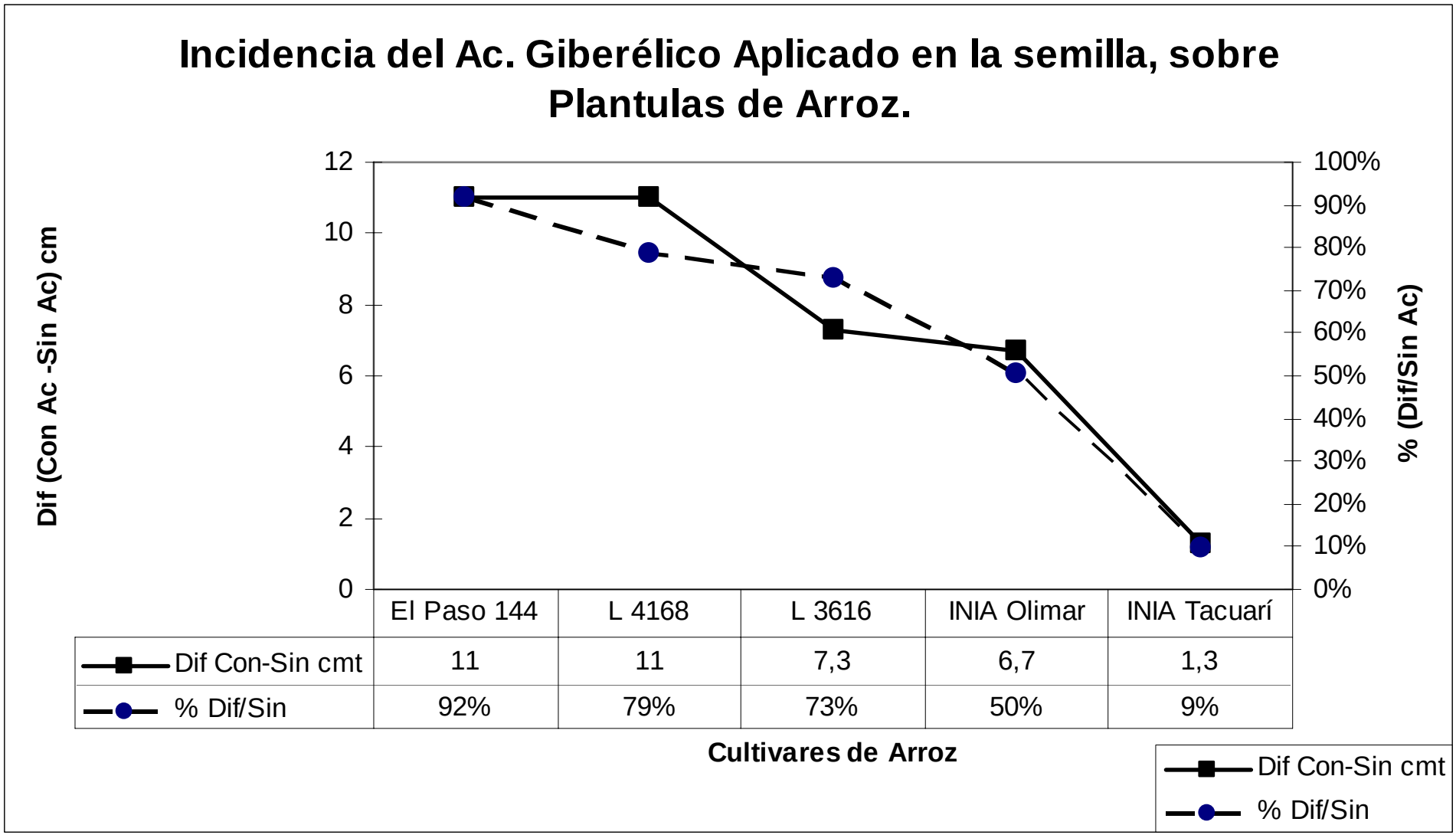
Incidencia del Ac. Giberélico en Cultivares de Arroz Aplicado a la Semilla, sobre la Altura de Plántulas . Zafra 2005/06. Paso Farias Artigas



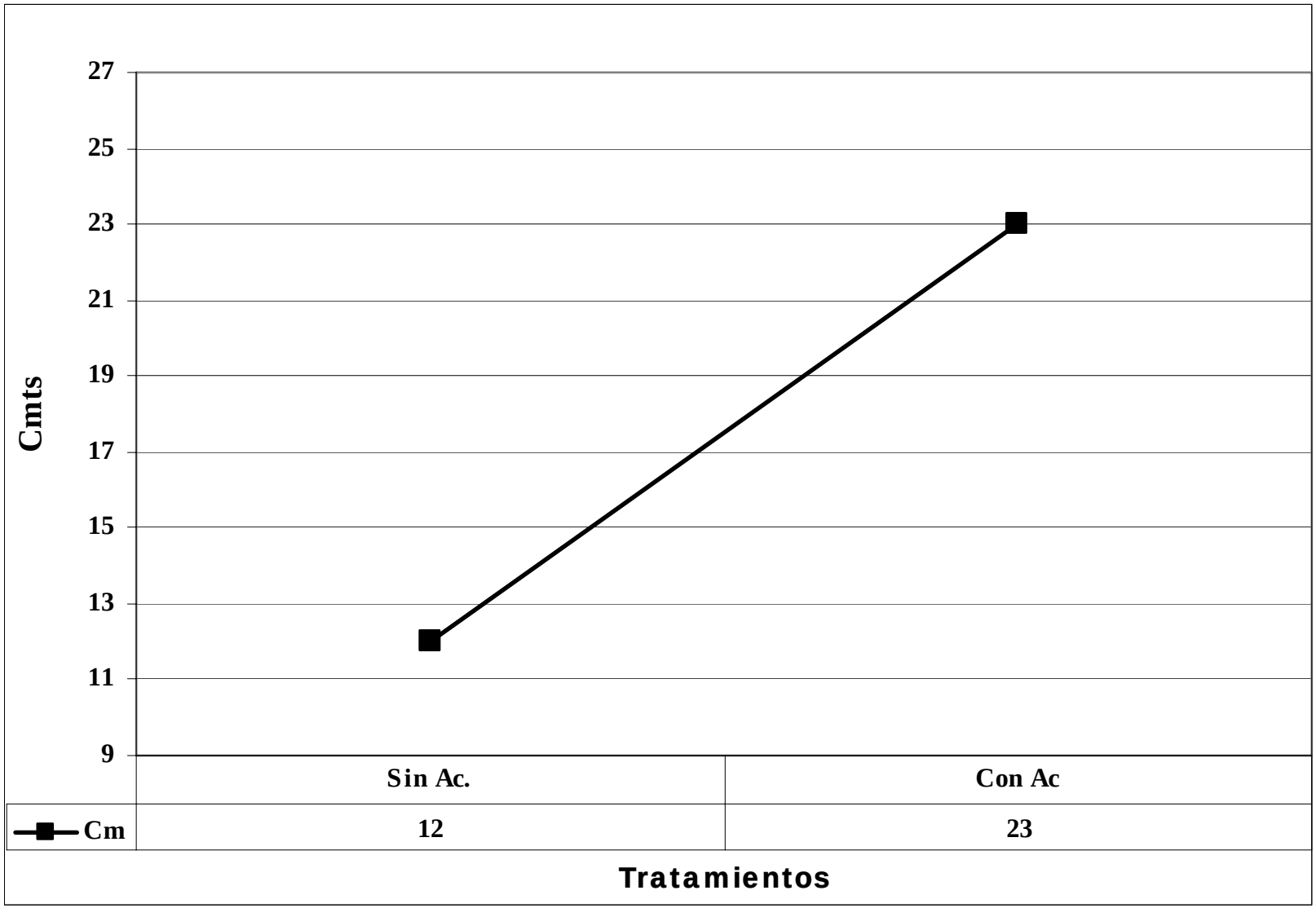
Incidencia del Ac. Giberélico sobre la altura de plantulas de algunos cultivares de Arroz. Zafra 2005/06. Paso Farias, Artigas



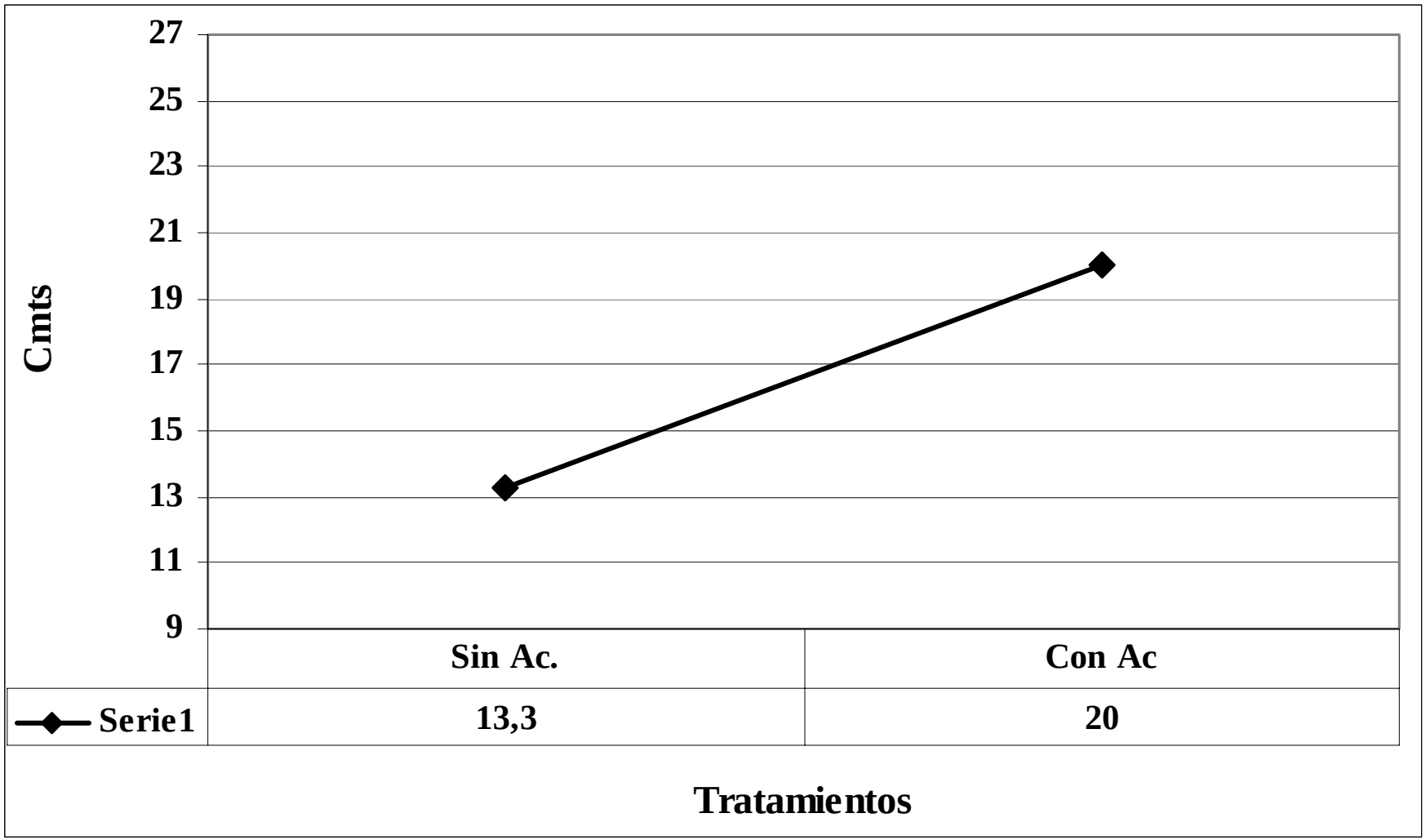
Diferencias de Alturas en cm de Plántulas y Porcentajes de Incremento de Altura



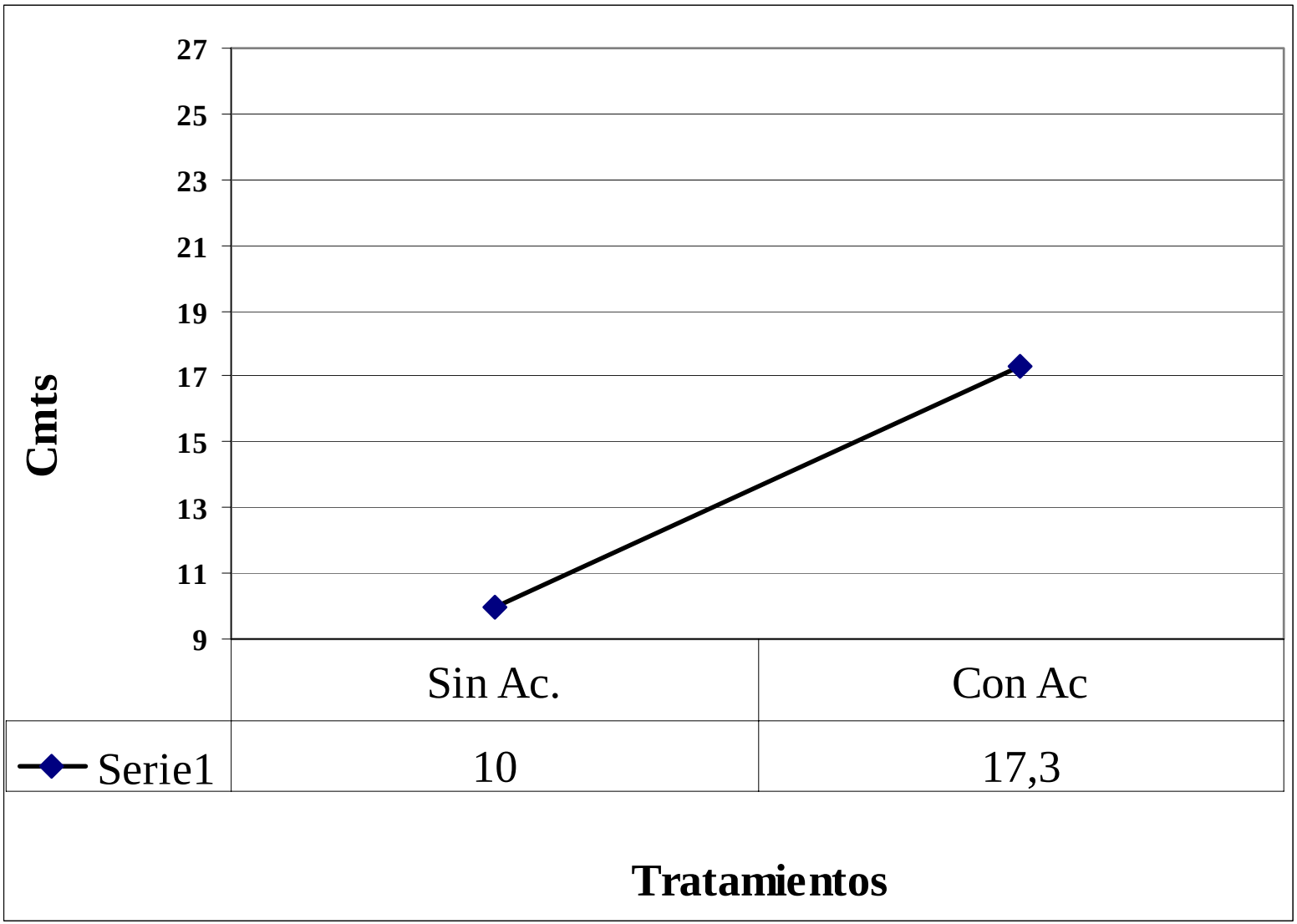
Incidencia del Ac. Giberélico Aplicado sobre la Semilla de la Variedad El Paso 144



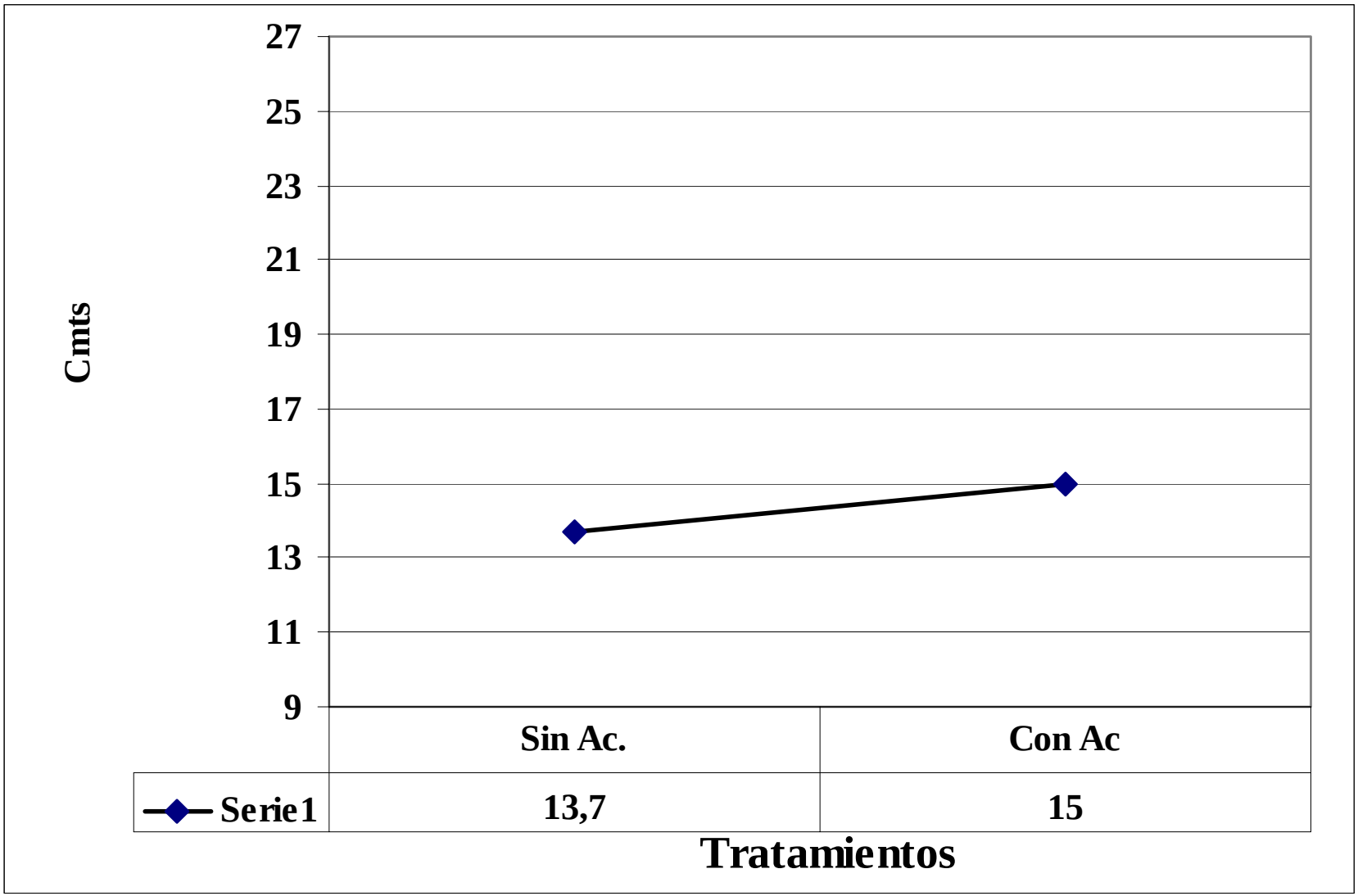
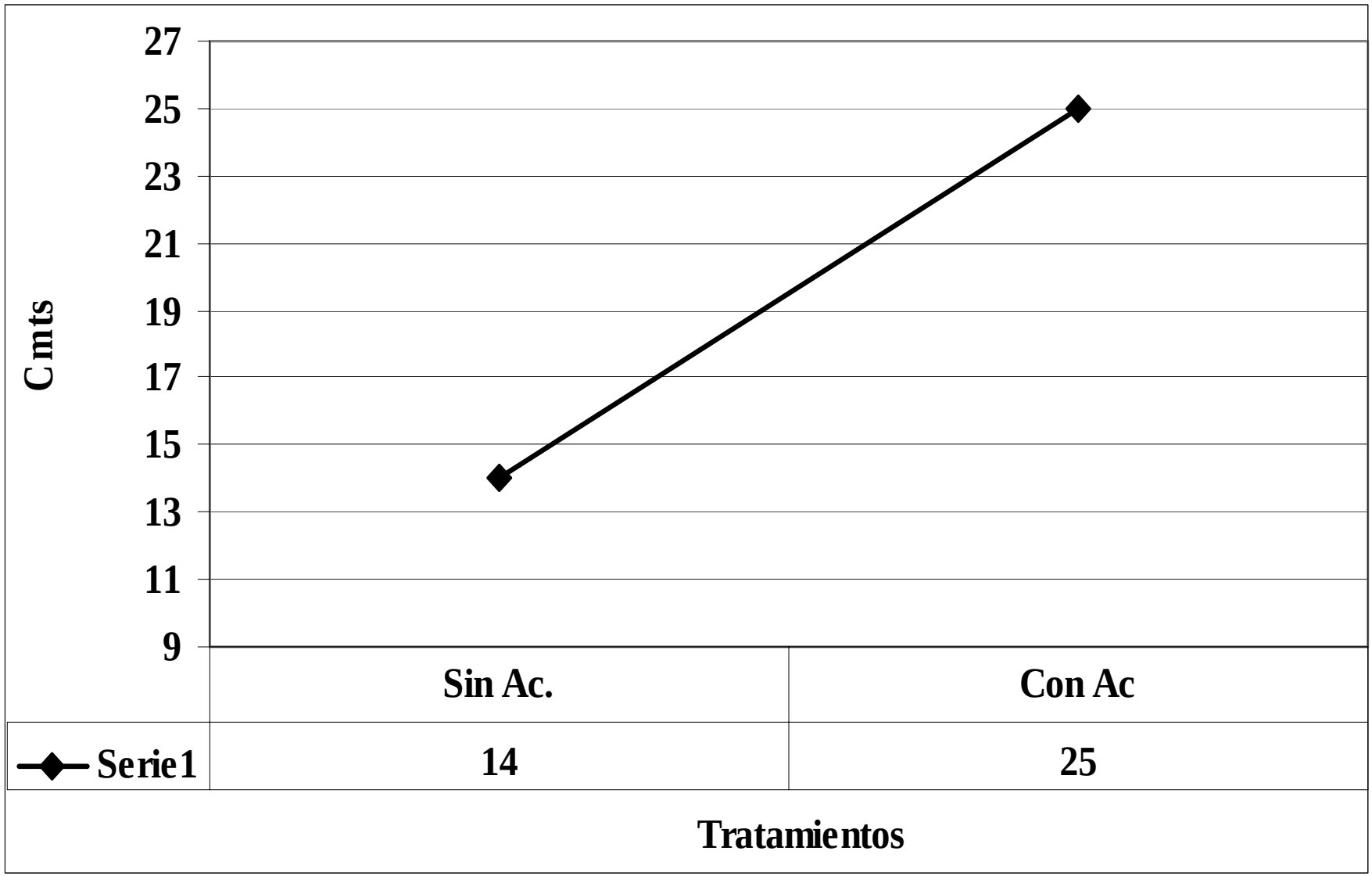
Incidencia del Ac. Giberélico Aplicado sobre la Semilla de la Variedad INIA Olimar



Incidencia del Ac. Giberélico Aplicado sobre la Semilla del Cultivar 3616



Incidencia del Ac. Giberélico Aplicado sobre la Semilla de la Variedad INIA Tacuarí



Incidencia del Ac. Giberélico Aplicado sobre la Semilla del Cultivar L 4168