

Experimentación de cultivos de invierno en la Región Litoral Sur de CREA. Campaña 2010 -2011

J.H.González Montaner; M. R. Di Napoli; L. Astiz; E. Suino; A. Morelli, F. Garcia Frugoni

Mesa de asesores de Litoral Sur



INTRODUCCIÓN

Desde el 2001 a la fecha, la superficie de trigo ha crecido en más de diez veces dentro de los planteos agrícolas de los CREAs de la región Litoral Sur. Así, pasó de ser un cultivo con participación marginal a uno con muy elevada importancia en las empresas CREA de la zona.

Esta evolución, plantea nuevos desafíos en el ajuste de tecnología del cultivo y la participación de otros cultivos de invierno (cebada principalmente pero también arveja, colza y garbanzo).

Es por ello, que en el último año, la red de ensayos de cultivos de invierno de la zona también crece y genera líneas de investigación cada vez más importantes y complejas.

En la campaña 2010 - 2011 se llevo a cabo el desarrollo experimental sobre cultivos de cosecha fina con dos objetivos generales:

1. Profundizar el análisis sobre el comportamiento de variedades a los ambientes de la zona y a la vez conocer la adaptabilidad de los nuevos genotipos liberados al mercado.
2. Continuar trabajando sobre la adaptación zonal y luego a nivel de ambientes de los modelos de fertilización adaptables al cultivo de trigo.

MATERIALES Y MÉTODOS

i. Descripción de los sitios

Se sembraron ensayos en tres localidad definidas previamente por ser representativas de los principales modelos de producción de en Entre Ríos. Los tres establecimientos seleccionados para este fin fueron:

- Est Don Mariano, Dto La Paz
- Est San Fernando, Dto Victoria
- Est Centella, Dto Concepción del Uruguay

Los ensayos se condujeron en las localidades de Victoria, Concepción y La Paz sobre suelos argiudoles y vertisoles.

ii. Fechas de siembra

Localidad	Suelo	Fecha de siembra
La Paz	Argiudol y vertisol	11 de junio
	Argiudol y vertisol	1 de agosto
Victoria	Argiudol	14 de julio
	Vertisol	3 de julio
Concepción del Uruguay	Argiudol y vertisol	15 de julio

iii. **Diseño de los ensayos**

Variedades

Se utilizarán Baguette 11 y Tauro como testigos apareados, con una franja cada cuatro variedades. El ancho de siembra de cada variedad estará definido por el ancho de labor de la sembradora. Sembramos media sembradora por variedad y las parcelas tuvieron un largo mínimo de 130 m.

La nutrición fue de 90 kg PMA/ha o equivalente y 140-X en nitrógeno al inicio. Todos los materiales fueron tratados con fungicida ante los primeros síntomas de aparición de roya y/o manchas en alguna de las variedades.

Le densidad objetivo fue de 280 pl/m² en variedades de ciclo largo e intermedio largas y de 330 en variedades de ciclo corto e intermedio cortos.

En Victoria y concepción solo se evaluaron ciclos cortos en siembra tardía, mientras que en La Paz se emplearon dos fechas de siembra abarcando una gama más amplia de materiales.

Fertilización

Sobre Baguette 11 y Tauro se analizarán:

- Respuestas a P (con N no limitante)
- Respuestas a N (con P no limitante)
- Momentos de aplicación de N (sobre dos modelos N a 80 PDA).
- Evaluación de modelos de baja nutrición y densidad de plantas.

Todas las parcelas se tratarán con fungicidas: Obligatorio en Z 39 pero de ser necesario se anticiparán las aplicaciones en función de la evolución de enfermedades.

Las dosis de PDA se harán en franjas con sembradora y sobre cada una de las dosis de PDA se instalarán manualmente microparcels para evaluar las variantes de N (3 repeticiones por cada tratamiento). Estas microparcels serán de 5 mts x 5 mts . El ancho y largo de las franjas de PDA deberán permitir la instalación de las microparcels de N una vez emergido el cultivo, en sitios donde el stand de plantas sea el adecuado.

Curva de respuesta a P (con N constante a 125N-x). 0PDA; 40PDA; 90 PDA; 120 PDA, 160 PDA

Curva de respuesta a N (con P constante a 90 kg PDA/ha)

Niveles de N con aplicaciones a emergencia.

Testigo; 75-X; 100-X; 125-X; 150-X; 175-X

Sobre los modelos 100-X y 150-X se evaluarán momentos de aplicación dividiendo la dosis total de ambos modelos en las siguientes proporciones:

100% a la siembra.

70% a la siembra + 30 % en espiga 1cm

50% a la siembra + 50 % en espiga 1cm

30% a la siembra + 70% en espiga 1cm.

iv. Clima en la campaña

Las precipitaciones acumuladas en las tres localidades en la campaña 2009 – 2010 fueron las siguientes:

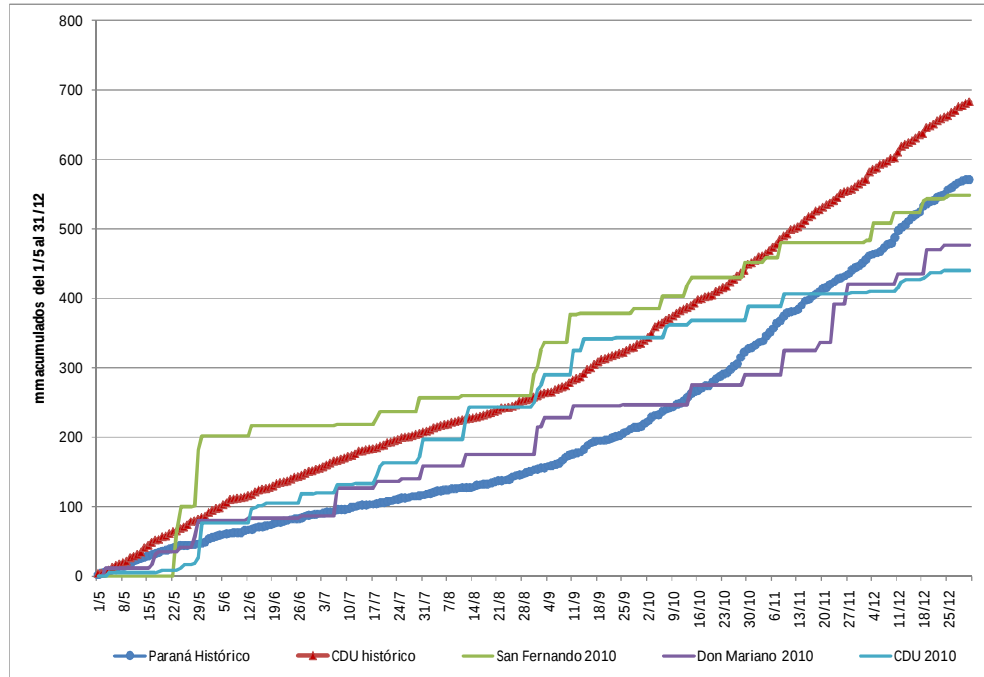


Grafico 1: Precipitación acumulada (mm) desde el 1/5 al 31/12. Línea roja gruesa y azul gruesa histórico de concepción del Uruguay y Paraná de 1970 a al 2010 respectivamente. Línea verde Lluvia en San Fernando, Victoria, violeta Don Mariano, La Paz y celeste Centella, Concepción del Uruguay.

Como se observa en el gráfico 1, tanto en Centella como en La Paz, hubo reiterados eventos de precipitación desde principio de mayo hasta mediados de agosto. En Victoria, en cambio, la cantidad de días de lluvia fue menor pero el volumen de agua acumulada mayor, sobretudo en mayo. En los tres sitios, hubo problemas de exceso de lluvia para la siembra del cultivo de trigo en general y de los ensayos en particular.

En los tres sitios, a fin de agosto hubo una lluvia importante y luego un periodo con lluvias escasas pero bien distribuidas durante la primavera. Esto definió que en las tres localidades, el cultivo de trigo llegó al periodo crítico con buena disponibilidad de agua en el perfil.

A su vez, la falta de precipitaciones desde mediados de septiembre y hasta los primeros días de octubre fue determinante en la baja incidencia de fusarium en la campaña.

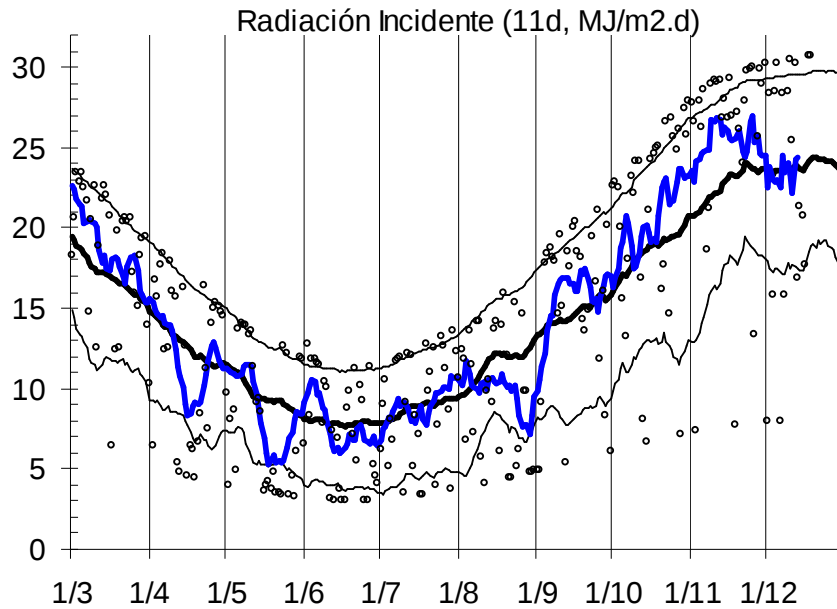


Gráfico 2: Evolución de la radiación (puntos valores diarios, curva azul media móvil cada 11 días. Curva negra gruesa mediana y curvas más finas percentil 20 y 80)

Para la provincia de Entre Ríos, la radiación estuvo muy por encima de la mediana histórica durante septiembre, octubre y noviembre (Gráfico 2).

La temperatura media en el mismo periodo

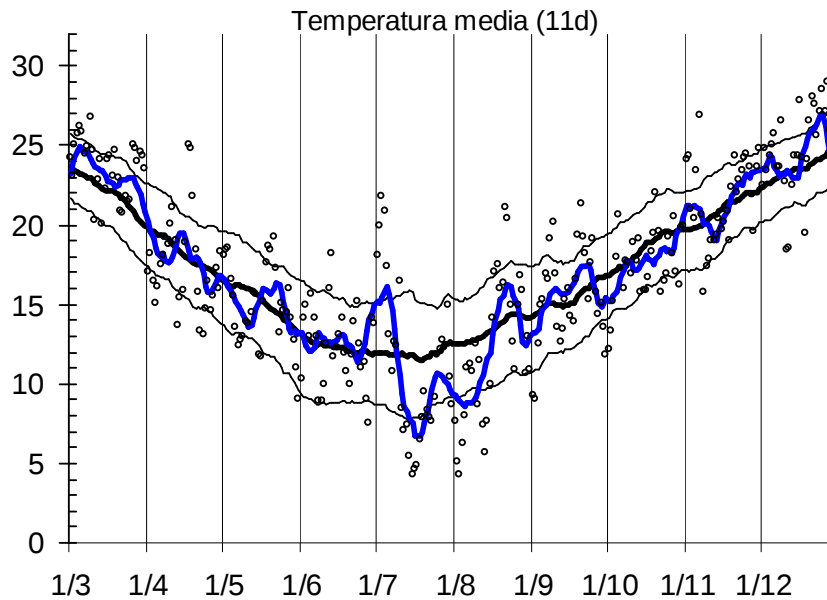


Gráfico 3: Temperatura media móvil (Puntos valores diarios y curva azul media móvil cada 11 días en la campaña 10-11. Curva negra gruesa mediana y curvas más finas percentil 20 y 80)

Finalmente, la temperatura media estuvo cercana a valores normales desde antes de los cultivos y durante todo el periodo de llenado de granos. (Gráfico 3

De esta forma, la combinación de buena disponibilidad hídrica en el suelo, sin condiciones predisponentes para fusarium y con un muy elevado coeficiente fototermal Q (relación entre radiación y temperatura) durante antesis y el llenado de granos, definió un ambiente excepcionalmente bueno para la producción de trigo que permitió, tanto a nivel de ensayos como de lotes de producción alcanzar techos de rendimiento que nunca antes habíamos alcanzado en la provincia.

RESULTADOS – ENSAYO COMPRATIVO DE VARIADES-

a- Victoria

Considerando los rendimientos promedio de variedades por tipo de suelo, hubo una diferencia de 1853 kg/ha a favor del Argiudol. El rendimiento promedio sobre Argiudol fue de 5678 kg/ha y en Vertisol de 3825 kg/ha.

El resultado más consistente en ambos casos se logró con AGP Fast, que en promedio obtuvo un rendimiento índice de 112,9%. Su performance fue particularmente destacada sobre Argiudol, con fecha de siembra más tardía. En vertisol, se diferenciaron además DM Atlax y K. Tauro.

Variedad	Argiudol (Sbra 14-Jul)				Vertisol (Sbra 03-Jul)				Promedio	
	Antesis	Dens Pl/m2	Rto Kg/ha	Indic %	Antesis	Dens Pl/m2	Rto Kg/ha	Indic%	Rinde Kg/ha	Indic%
Buck AGP Fast	17-Oct	370	6407	112.9	17-Oct	208	4190	109.5	5299	111.2
DM Atlax	18-Oct	330	5729	100.9	18-Oct	344	4369	114.2	5049	107.6
Klein tauro (T)	10-Oct	334	5825	102.6	10-Oct	250	4169	109.0	4997	105.8
DM Cronox	18-Oct	360	5901	103.9	18-Oct	284	3631	94.9	4766	99.4
SRM 2331	18-Oct	324	5681	100.1	18-Oct	280	3841	100.4	4761	100.2
DM Arex	21-Oct	322	5214	91.8	21-Oct	312	3793	99.2	4504	95.5
Baguette 9	20-Oct	320	5052	89.0	20-Oct	308	3745	97.9	4399	93.4
Biolnta 1006	14-Oct	315	5611	98.8	14-Oct	244	2863	74.8	4237	86.8
Promedios	17-Oct	334	5678	100.0	17-Oct	279	3825	100.0	4751	
CV%			7.3				12.2			

Las floraciones tardías en Baguette 9 y DM Arex sufrieron una importante penalización en los rendimientos sobre todo en argiudol y sobre las variedades Baguette 9 y DM Arex, donde los rindes cayeron fuertemente.

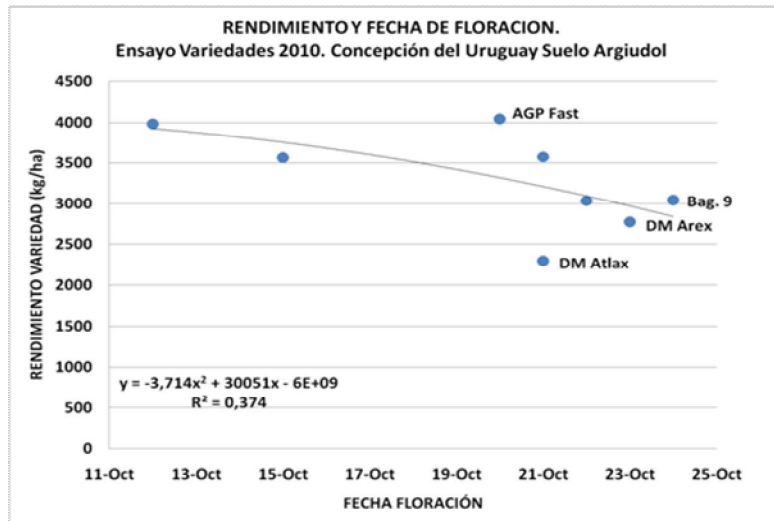
b-Concepción.

El rendimiento promedio del ensayo fue de 3539 kg/ha, con una diferencia a favor del suelo vertisol de 502 kg/ha.

En este sitio también la variedad con mayor rendimiento promedio fue AGP Fast con un índice de 123% en argiudol y 101,9% en vertisol, aunque se destacaron Tauro en argiudol y Arex en suelo vertisol, con índices de 121,1% y 105,6% respectivamente. En el promedio del sitio se posicionan primero AGP Fast y Tauro.

	Argiudol (Sbra 15-Jul)				Vertisol (Sbra 15-Jul)			Prome dios	
Variedad	Antesis	Dens Pl/m2	Rinde Kg/ha	Índice %	Dens Pl/m2	Rinde Kg/ha	Índice %	Rinde Kg/ha	Índice
Buck AGP Fast	20-Oct	320	4043	123.0	280	4375	101.9	4209	112.4
Klein tauro (T)	12-Oct	221	3981	121.1	255	4211	98.1	4096	109.6
Biolnta 1006	15-Oct	200	3565	108.4	188	4375	101.9	3970	105.2
SRM 2331	21-Oct	172	3573	108.7	232	4206	98.0	3890	103.3
Baguette 9	24-Oct	188	3042	92.5	244	4206	98.0	3624	95.3
DM Arex	23-Oct	196	2773	84.4	220	4533	105.6	3653	95.0
DM Cronox	22-Oct	260	3032	92.2	228	4074	94.9	3553	93.6
DM Atlax	21-Oct	240	2292	69.7	288	4360	101.6	3326	85.6
Promedios	19-Oct	225	3288	100.0	242	4293	100.0	3790	
CV%			18.5			3.4			

Se puede observar nuevamente que las variedades con fechas tardías penalizaron el rinde, como en el caso de Baguette 9 y Arex en suelo argiudol.



c- La Paz

En esta localidad se emplearon dos fechas de siembra en cada ambiente de suelo pudiéndose incorporar variedades de mayor longitud de ciclo. En la primera fecha de siembra se destacaron materiales como Baguette 9, SY 300, SY 200 y Baguette 17 en ambos tipos de suelos, con un índice promedio para estas variedades de 113,9%.

Por otra parte, cuando la fecha de siembra se retrasó vuelve a destacarse AGP Fast con un rendimiento de promedio para los dos tipos de suelo de 5211 kg/ha y un índice de 111,3%, seguido por Biointa 1006 con un rinde de 4849 kg/ha en suelo argiudol y vertisol.

Primer fecha de siembra:

	Argiudol			Vertisol			Promedios	
Variedad	Dens Pl/m ²	Rinde Kg/ha	Índice %	Plantas logradas	Rinde corregido a 13,%	Índice	Rinde	Índice
Baguette 9	251	7142	122.8	309	5988	116.8	6565	119.8
Buck SY 300	406	6427	110.5	463	6339	123.7	6383	117.1
Buck SY 200	360	6060	104.1	440	5941	115.9	6000	110.0
Baguette 17	394	6118	105.2	400	5771	112.6	5945	108.9
Biolnta 1006	331	6506	111.8	337	5028	98.1	5767	105.0
SRM 2331	349	6249	107.4	383	5062	98.8	5655	103.1
SRM 2330	400	5776	99.3	526	5044	98.4	5410	98.8
Don Mario Arex	246	6012	103.3	286	4726	92.2	5369	97.8
SRM Nogal	406	5607	96.4	337	4936	96.3	5271	96.3
Buck SY 100	383	5862	100.7	457	4377	85.4	5119	93.1
Klein tauro (T)	310	5494	94.4	343	4687	91.5	5091	92.9
Klein Guerrero	411	5130	88.2	457	4925	96.1	5027	92.1
Baguette 11 (T)	382	5280	90.7	410	4768	93.0	5024	91.9
Biolnta 3005	269	3792	65.2	349	4161	81.2	3977	73.2
Promedios	350	5818	100.0	393	5125	100.0	5472	
CV%		13.5			12.5			

Segunda fecha de siembra:

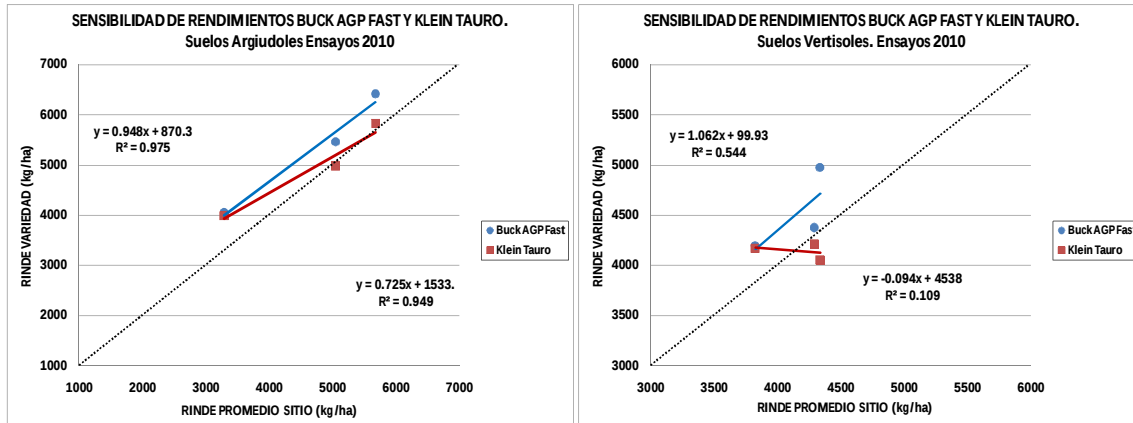
	Argiudol		Vertisol		Promedios	
Variedad	Rinde Kg/ha	Índice %	Rinde Kg/ha	Índice %	Rinde Kg/ha	Índice %
Buck AGP Fast	5449	108.0	4972	114.6	5211	111.3
Biolnta 1006	5021	99.5	4671	107.7	4846	103.6
SRM 2331	5073	100.5	4298	99.1	4686	99.8
Baguette 9	4878	96.6	4352	100.3	4615	98.5
DM Atlax	4957	98.2	4265	98.3	4611	98.3
Klein tauro (T)	4965	98.4	4054	93.5	4510	95.9
DM Arex	4987	98.8	3747	86.4	4367	92.6
Promedios	5047	100.0	4337	100.0	4692	
CV%	3.7		9.2			

Resultados consolidados ciclos cortos

Cuando se observaron los resultados promedios para las fechas de siembra tardía nuevamente AGP Fast fue el mejor posicionado en ambos tipos de suelo con un rinde promedio de 4512 kg/ha y un índice de de 108,7%. En segundo lugar correspondió a K. Tauro, con la mayor estabilidad de rendimientos de todos los materiales evaluados (CV 16%)

	Victoria		Concepción		La Paz 2da Fecha		Promedios						
	Argiu dol	Verti sol	Argiu dol	Verti sol	Argi udol	Verti sol	Argiudol		Vertisol		CV% Rindes		
Variedad	Rendimientos (kg/ha)						Rinde Kg/ha	Índice %	Rinde Kg/ha	Índice %	Argi udol	Verti sol	Todos
Buck AGP Fast	6407	4190	4043	4375	5449	4972	5300	114.6	4512	108.7	22.4	9.1	18.4
Klein Tauro	5825	4169	3981	4211	4965	4054	4924	107.4	4144	100.2	18.7	2.0	16.0
SRM 2331	5681	3841	3573	4206	5073	4298	4775	103.1	4115	99.2	22.7	5.9	17.8
Biolnta 1006	5611	2863	3565	4375	5021	4671	4732	102.3	3969	94.8	22.3	24.4	22.9
DM Cronox	5901	3631	3032	4074			4467	98.1	3853	94.9	45.4	8.1	29.7
Baguette 9	5052	3745	3042	4206	4878	4352	4324	92.7	4101	98.7	25.7	7.7	17.6
DM Arex	5214	3793	2773	4533	4987	3747	4325	91.7	4024	97.1	31.2	11.0	21.9
DM Atlax	5729	4369	2292	4360	4957	4265	4326	89.6	4331	104.7	41.7	1.3	26.4
Promedios	5678	3825	3288	4293	5047	4337	4671		4152				
CV%	7.3	12.2	18.5	3.4	3.7	9.2							

Centrándose puntualmente en las variedades AGP Fast y Klein Tauro se pudo observar que la sensibilidad a los rinde por variedad con respecto a los rendimientos promedios del sitio son más importantes en AGP Fast que en Tauro tanto en suelos argiudol como en vertisol.



Teniendo en cuenta la ROET 2010 de Paraná y Rafaela, se destacaron los materiales SY 300, AGP Fast y Klein Tauro entre los de mayores rendimientos en ciclos cortos a intermedios y SY 200, SY 100 y Baguette 17 en ensayos de variedades de ciclos intermedios a largos.

2-Ensayos Fertilización en N y P

Los ensayos de fertilización se realizaron en los siguientes ambientes.

Localidad	Suelo	Variedad
Victoria	Argiudol y Vertisol	K. Tauro
Concepción	Argiudol	K. Tauro
La Paz	Argiudol y Vertisol	Baguette 11

Los análisis de suelo revelaron los siguientes parámetros:

		MO %	Ps ppm	S-SO4 ppm	N-NO3 kg	H2O mm
Localidad	Suelo	0-20 cm			0-60 cm	0-40 cm
Victoria	Argiudol	2.5	10.7	3.8	22.8	105.6
	Vertisol	3.8	11.7	4.8	21.1	124.8
Concepción	Argiudol		10.0		24.7	
La Paz	Argiudol	5.8	5.7	5.0	55.6	160.8
	Vertisol	4.2	2.5	6.9	35.1	168.0

Se realizaron 17 tratamientos con diferentes dosis de PDA y nitrógeno. La prueba de nitrógeno además incluyó un testeo de 4 momentos de aplicación en cada modelo total: todo a la siembra (100-0); 70% a la siembra y 30% a macollaje (70-30);

50% a la siembra y 50% a macollaje (50-50) y 30% a la siembra y 70% a macollaje (30-70).

Por último, se evaluó una estrategia de baja nutrición (40PDA+125N) reduciendo la densidad de siembra en un 40% para analizar el resultado del cultivo con baja carga de insumos.

<i>Nro Trat</i>	<i>PDA</i>	<i>Mod N</i>	<i>Particion N</i>	<i>Dens</i>
1	0	125	100-0	Normal
2	40	125	100-0	Normal
3	90	0	100-0	Normal
4	90	75	100-0	Normal
5	90	100	100-0	Normal
6	90	125	100-0	Normal
7	90	150	100-0	Normal
8	90	175	100-0	Normal
9	90	100	70-30	Normal
10	90	100	50-50	Normal
11	90	100	30-70	Normal
12	90	150	70-30	Normal
13	90	150	50-50	Normal
14	90	150	30-70	Normal
15	120	125	100-0	Normal
16	160	125	100-0	Normal
17	160	175	100-0	Normal
18	40	125	100-0	Baja

Las fechas de fertilización en los tratamientos de N particionado fueron:

		Fechas de Fertilización N	
Localidad	Suelo	1ra Aplic	2da Aplic
Victoria	Argiudol	27-Ago	10-Set
	Vertisol	27-Ago	10-Set
Concepción	Argiudol	7-Set	17-Set
La Paz	Argiudol	27-Jul	06-Sep
	Vertisol	27-Jul	06-Sep

RESULTADOS – ENSAYO DE FERTILIZACIÓN-

Se analizarán para cada ensayo los resultados por tema agrupados en la siguiente secuencia:

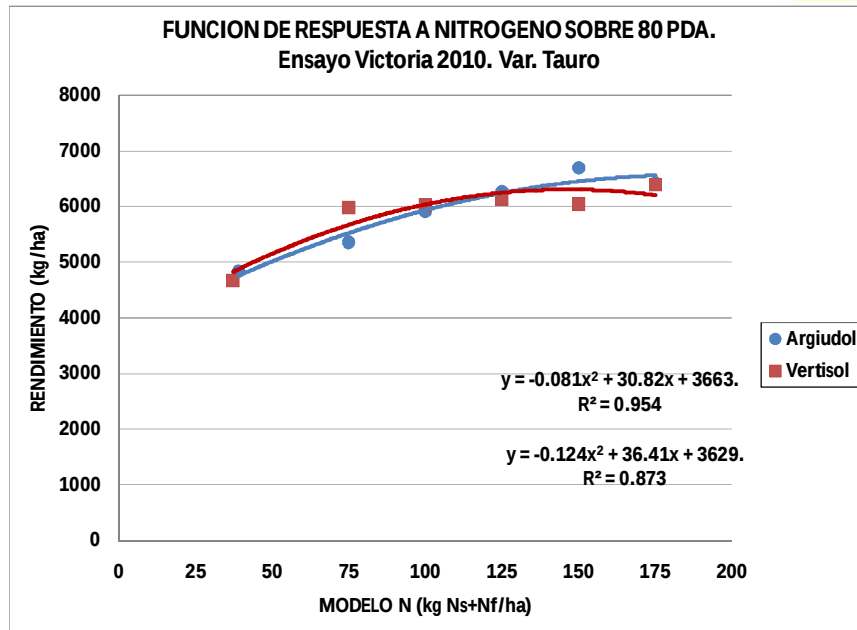
- Respuestas a N a nivel de 90 kgPDA/ha
- Esquemas de partición de la dosis de N entre siembra y macollaje.
- Respuestas a PDA sobre modelo 125N.
- Efecto densidad de siembra sobre modelo 40PDA+125N.

a- Ensayo Victoria

Respuesta a N sobre 90 de PDA

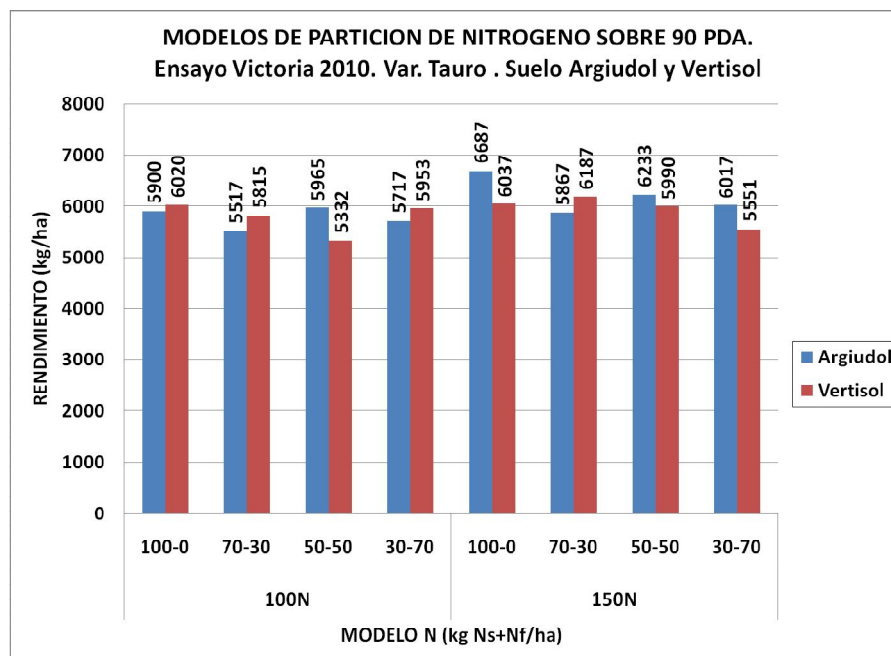
En este sitio los rindes promedios fueron similares para ambos ambientes, aunque a altas dosis de N se pudo observar una leve superioridad de suelo argiudol. Como contrapartida, en vertisol las respuestas a los modelos 75N y 100N fueron mayores partiendo de Ns similares.

Nro Trat	Tratamiento	Mod N	Particion N	Rinde (kg/ha)		Respuesta (kg/ha)	
				Argiudol	Vertisol	Argiudol	Vertisol
3	90 PDA - 0 N	0	100-0	4833	4670		
4	90 PDA - 75 N	75	100-0	5350	5977	517	1307
5	90 PDA - 100 N	100	100-0	5900	6020	1067	1350
6	90 PDA - 125 N	125	100-0	6267	6139	1433	1468
7	90 PDA - 150 N	150	100-0	6687	6037	1853	1367
8	90 PDA - 175 N	175	100-0	6417	6384	1583	1713
			Promedios	5909	5871	1291	1441



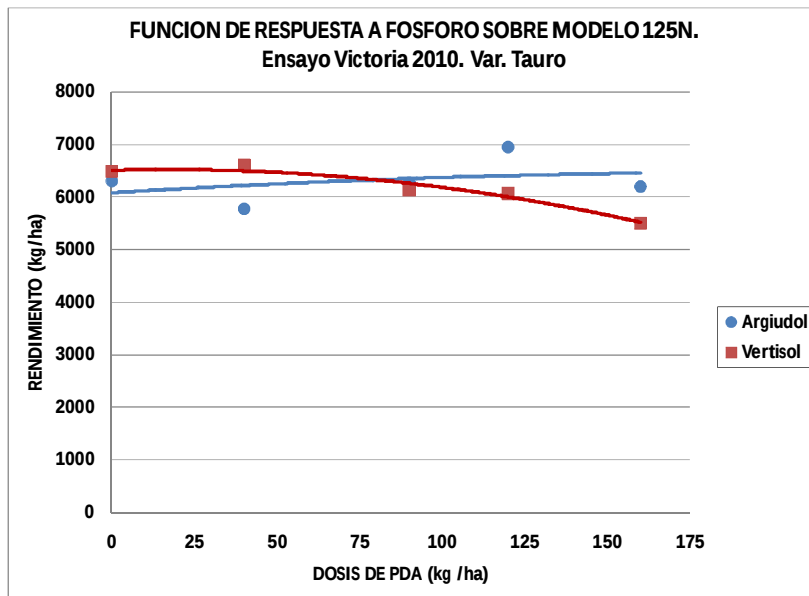
Partición de N sobre 90 de PDA

Observando la partición de N sobre 90 de PDA con modelos de 100 y 150 N se pudo ver que las respuestas a las aplicaciones del 100% del nitrógeno temprano fueron superiores a las estrategias de diferir parte de la dosis hacia macollaje.



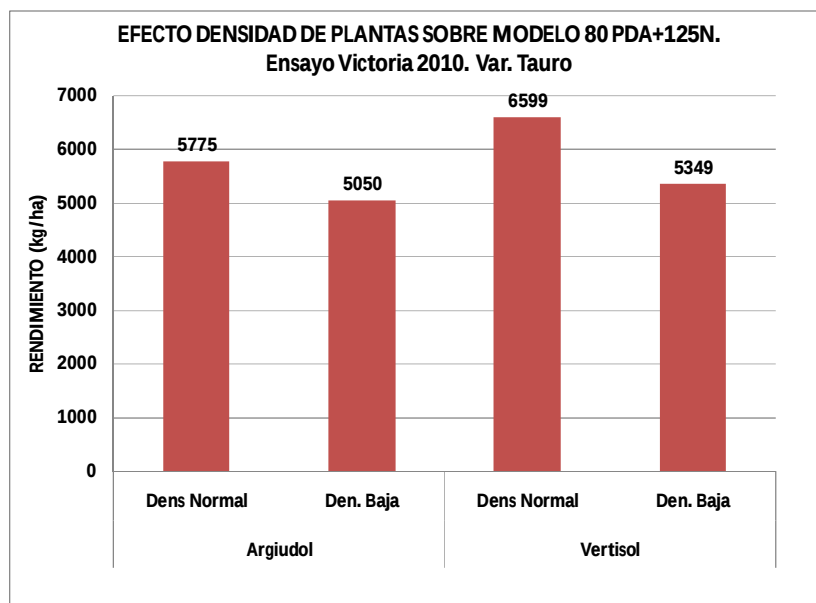
Respuesta a P sobre 125N

No se observaron respuestas positivas significativas a PDA en ninguno de los dos ambientes, más aún, en vertisol se expresó una caída en los rindes a altas dosis de fosforo con una merma en rinde de 975 kg/ha para la dosis de 160 kg/ ha de PDA.



Reducción de Densidad sobre modelo 40PDA+ 125N

Al reducir la densidad de plantas sobre el modelo 40PDA+125N se observó una fuerte depresión de rendimientos en ambos ambientes, produciéndose bajas en rendimientos de 725 kg/ha en suelo argiudol y 1250 kg/ha en suelo vertisol.

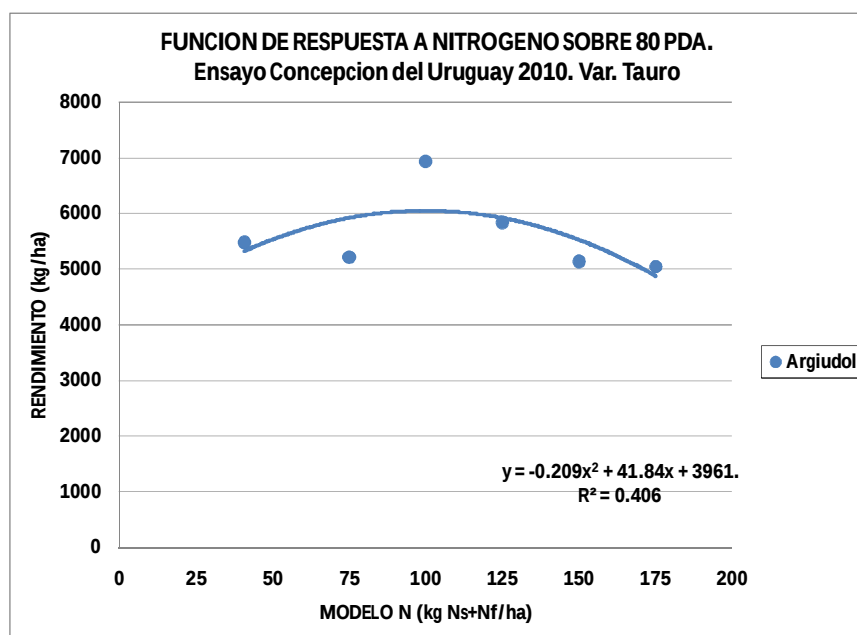


b-Concepción del Uruguay

Respuesta a N sobre 90 de PDA

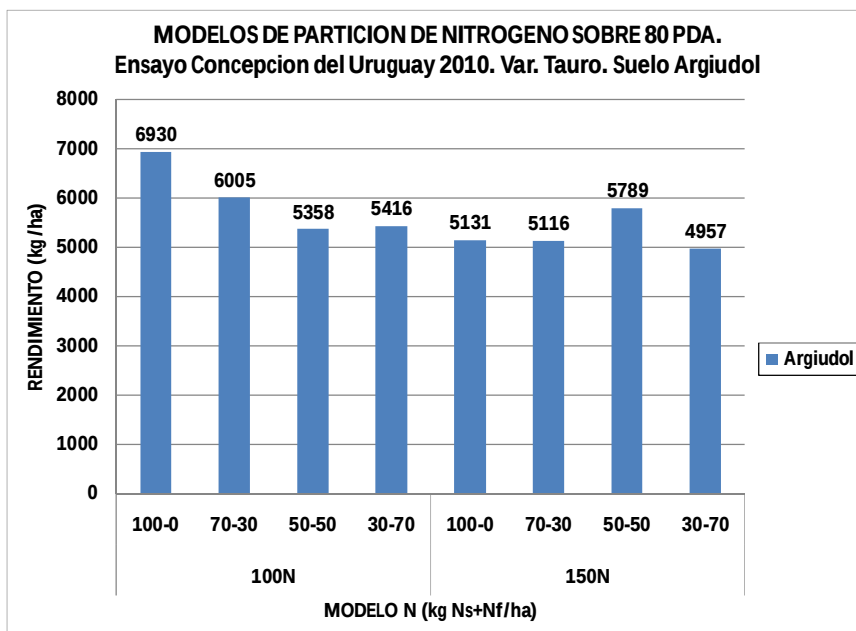
En este sitio la respuesta promedio a N fue de baja magnitud (156 kg/ha), con tendencias positivas en los modelos 100N y 125N y fuertemente negativas a mayores disponibilidades de N.

Nro Trat	Tratamiento	PDA	Mod N	Particion N	Dens	Rinde	Rtas/T0
3	90 PDA - 0 N	90	40.9	100-0	Normal	5472	
4	90 PDA - 75 N	90	75	100-0	Normal	5206	-266
5	90 PDA - 100 N	90	100	100-0	Normal	6930	1458
6	90 PDA - 125 N	90	125	100-0	Normal	5830	358
7	90 PDA - 150 N	90	150	100-0	Normal	5131	-341
8	90 PDA - 175 N	90	175	100-0	Normal	5042	-430
					Promedio	5602	156



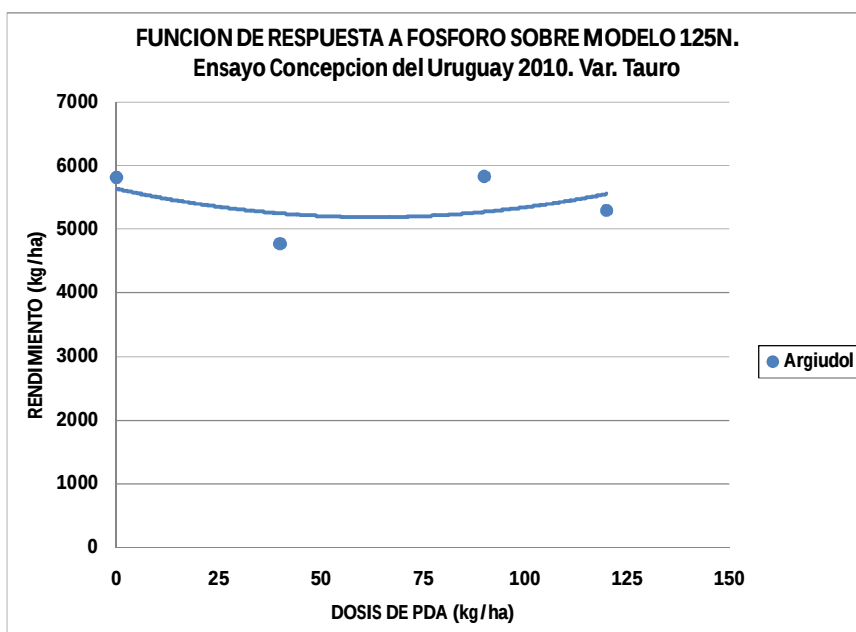
Partición de N sobre 90 de PDA

Al igual que en Victoria se observó una superioridad en los rendimientos con aplicaciones tempranas de nitrógeno, particularmente con el modelo 100N. Con mayor N aplicado (150N), la tendencia se atenuó, lográndose el mayor rinde con una aplicación dividida 50%+50% en siembra y macollaje respectivamente.



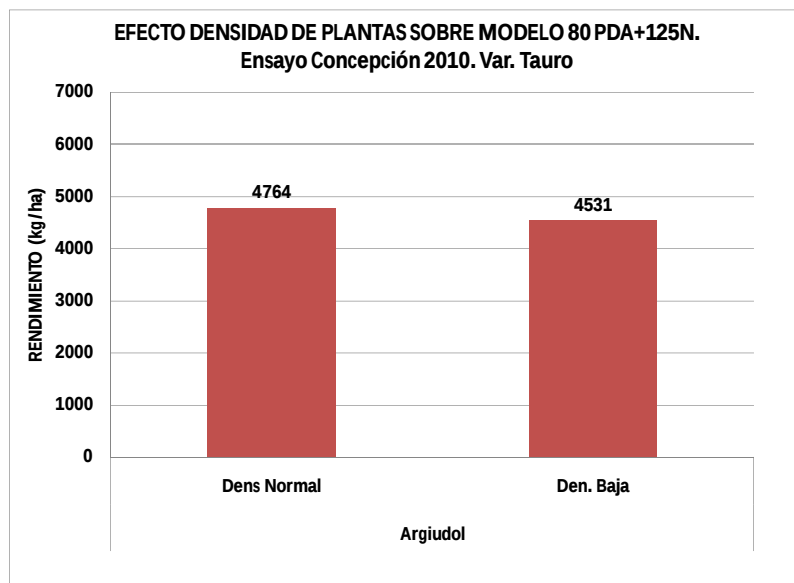
Respuesta a P sobre 125N

En este sitio tampoco se observó respuesta a fósforo, registrándose gran variabilidad de rendimientos como en el caso nitrógeno.



Reducción de Densidad sobre modelo 40PDA+ 125N

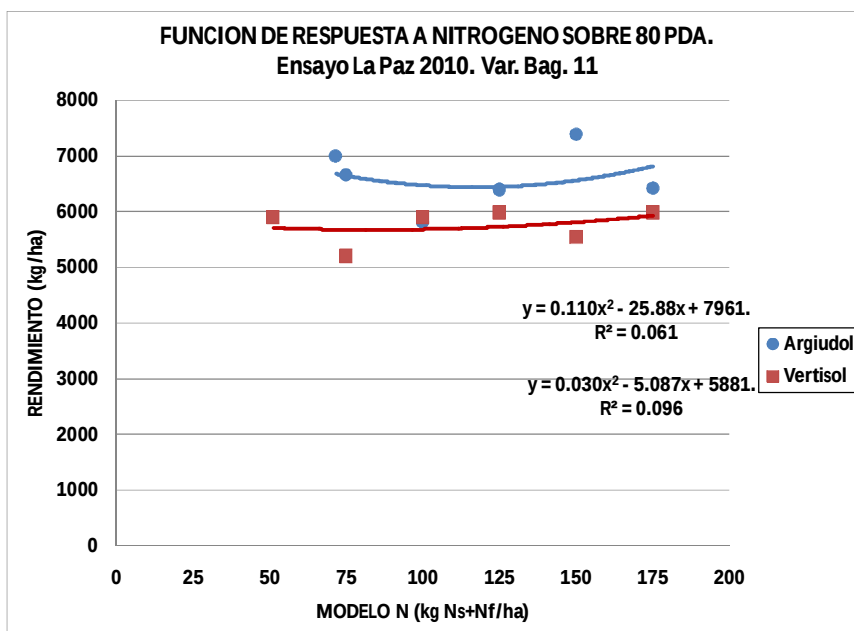
Tampoco se observaron respuestas significativas a la reducción de densidad manifestándose una leve merma en rinde de 233kg/ha



b- Ensayo La Paz

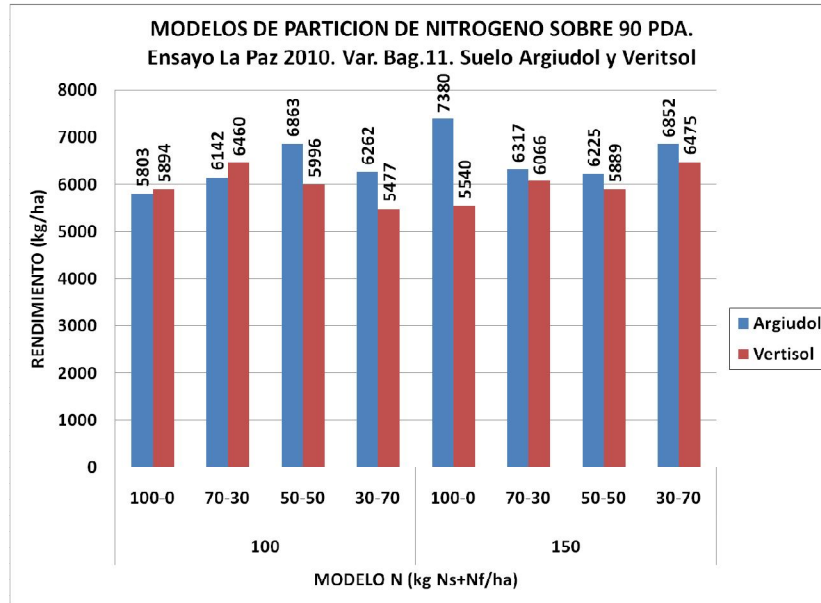
Respuesta a N sobre 90 de PDA

En La Paz se lograron rindes superiores en suelo argiudol que en promedio superó en 854 kg/ha al argiudol. En ninguno de los ambientes edáficos se observaron respuestas a N.



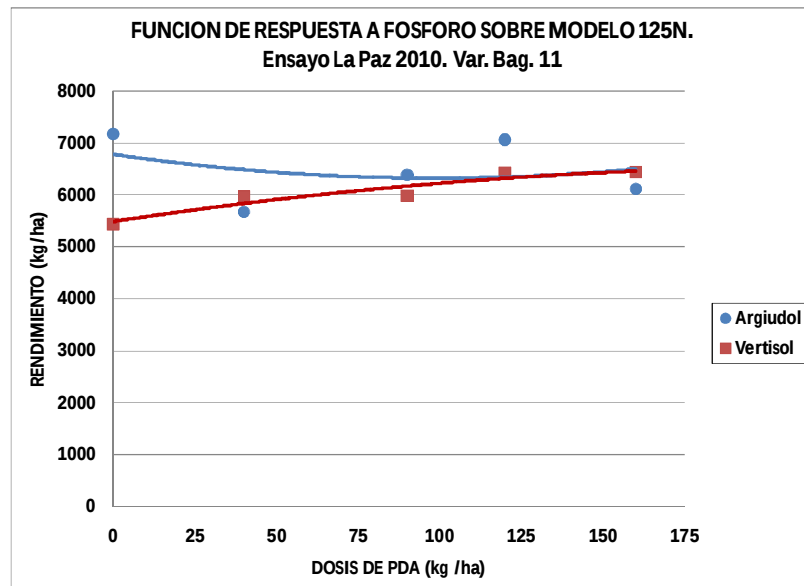
Partición de N sobre 90 de PDA

En este ensayo se pudo observar una tendencia a superioridad de rendimientos en aplicaciones tardías (hasta 50%+50%) sobre vertisol y esto también es válido en argiudol si se pone en duda la veracidad del rendimiento logrado con el esquema 100% temprano en el modelo 150N



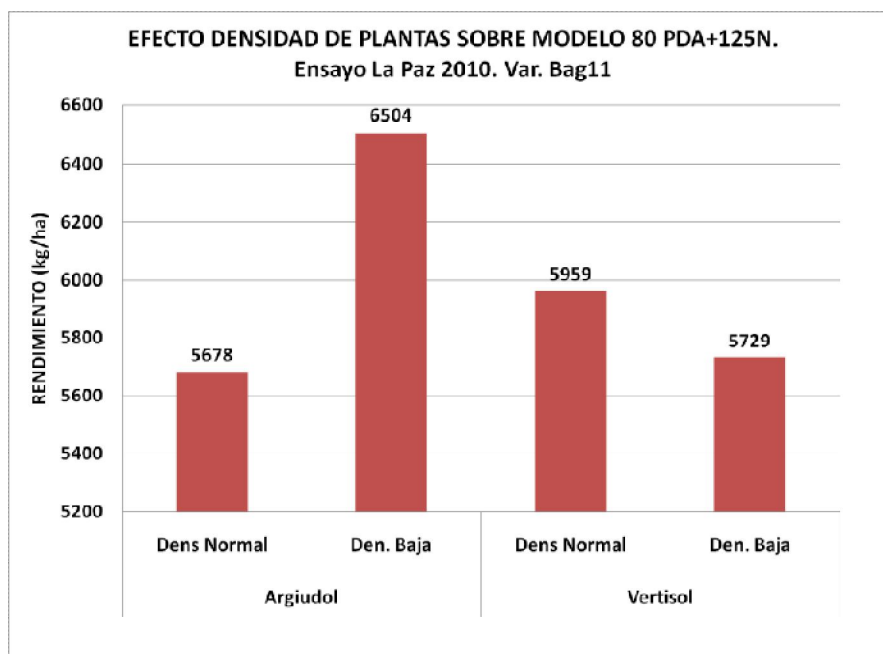
Respuesta a P sobre 125N

En la Paz la respuesta a fósforo en suelo vertisol fue en promedio de 763 kg/ha y no se obtuvo respuesta para argiudol a partir de un valor de rendimiento testigo muy elevado. Sugestivamente, sí se observaron aumentos de rinde por sobre los 40PDA hasta la dosis de 120 kg PDA/ha.



Reducción de Densidad sobre modelo 40PDA+ 125N

La disminución de densidad de plantas logró efectos contrarios según el ambiente suelo. En el caso de vertisol se observó una leve depresión de rendimiento (-230 kg/ha), mientras que en suelo argiudol la respuesta fue positiva y de gran magnitud (+ 826 kg/ha) .



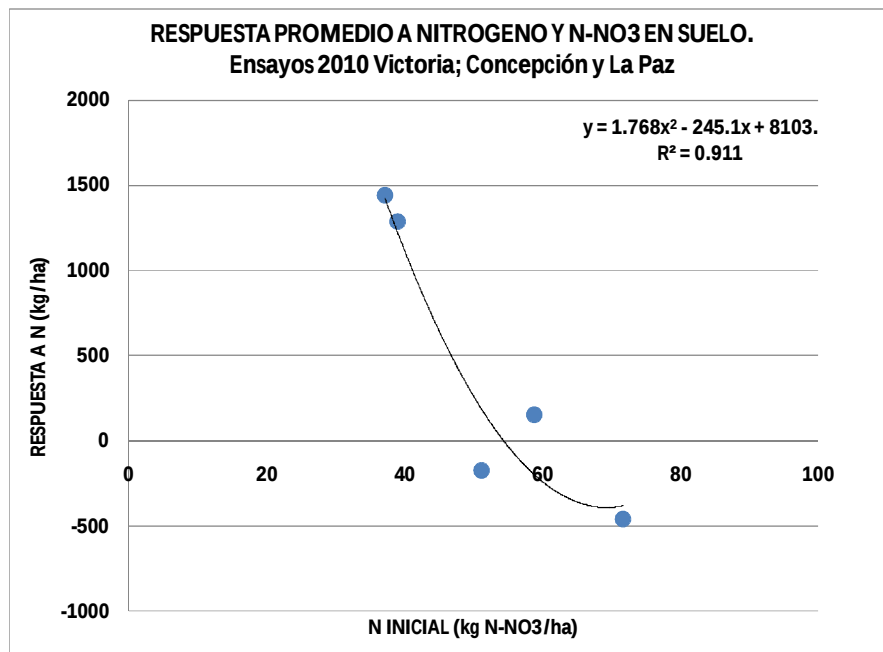
Resultados consolidados:

En este capítulo, se analizarán y discutirán los resultados en conjunto de todos los ensayos buscando relaciones causales de comportamiento del cultivo.

1-Respuesta a N sobre 90 de PDA

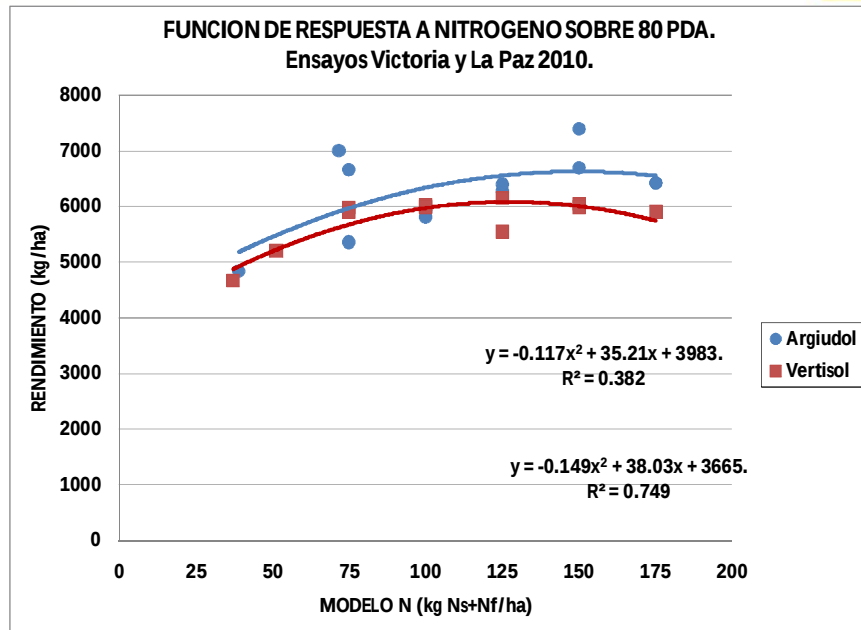
El análisis de las respuestas promedio a N por sitio demuestra que la magnitud de dichas respuestas está inversamente relacionado con la cantidad de N-NO₃ relevada en el suelo a la siembra de cada ensayo. Así es como el ambiente Victoria agrupa las mayores respuestas, de hasta 1441 kg/ha en correspondencia con el mayor valor de N-NO₃. Como contrapartida, las bajas respuestas a N en La Paz están asociadas al mayor valor de disponibilidad inicial de N en suelo.

Victoria				Concepción		La Paz			
Argiud		Vert		Argiud		Argiud		Vert	
ModN	Respuesta	ModN	Respta Kg/ha	ModN	Respta Kg/ha	ModN	Respta Kg/ha	ModN	Respta Kg/ha
39		37		41		72		51	
75	517	75	1307	75	-266	75	-336	75	-691
100	1067	100	1350	100	1458	100	-1184	100	-1
125	1433	125	1468	125	358	125	-601	125	89
150	1853	150	1367	150	-341	150	394	150	-355
175	1583	175	1713	175	-430	175	-577	175	86
Promedios	1291		1441		156		-461		-174



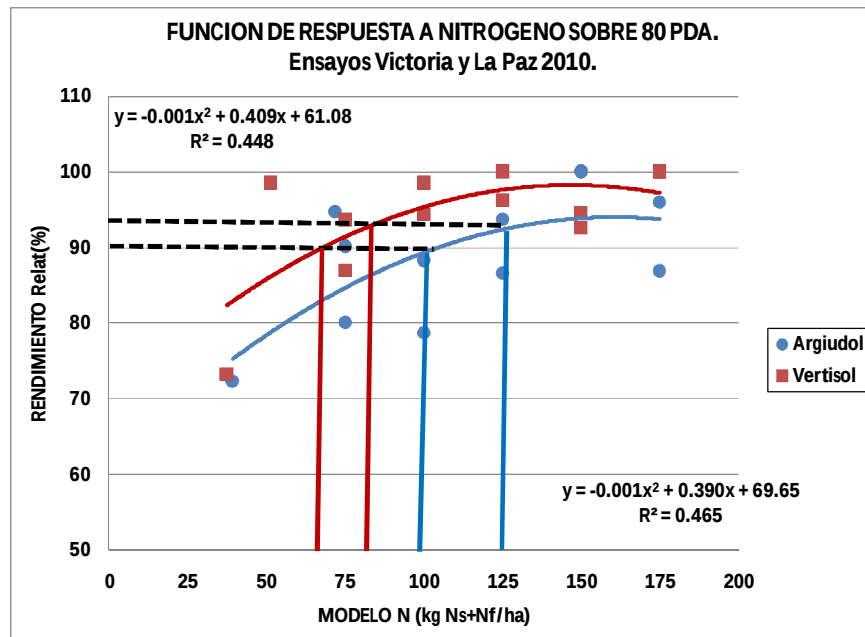
Estos resultados validan la pertinencia del indicador N-NO3 en suelo, y permiten agrupar los rendimientos según modelo de N para elaborar esquemas de decisión en materia de fertilización nitrogenada.

El agrupamiento de los resultados de esa forma permite observar rendimientos superiores en suelo argiudol respecto de vertisol en toda la gama de N explorada, particularmente a alto N.



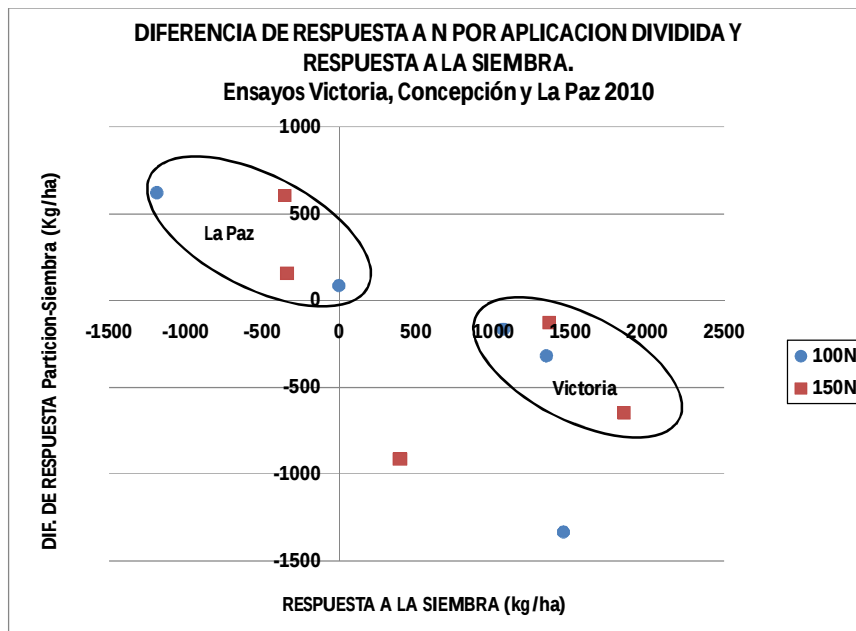
Esa limitación al rendimiento por tipo de suelo se manifestó aún en un año con condiciones ambientales al rendimiento excepcionalmente favorables.

El análisis comparativo de respuestas por tipo de suelo indica una mayor respuesta en vertisol respecto de argiudol (Caso Victoria), aún con rendimientos máximos limitados, y modelos N de óptimos físicos superiores en el orden de 25 a 30 kgN/ha en el argiudol.



2-Partición de dosis de N.

De la experimentación del año surgen dos situaciones claramente opuestas de respuestas a nitrógeno independientemente del tipo de suelo: Muy altas en Victoria y nulas en La Paz, justificadas por los niveles de N-NO₃ a la siembra de ambos sitios. Esa deficiencia de N es, en definitiva, lo que definió el comportamiento del cultivo al diferimiento del N. En situaciones con alta respuesta (caso Victoria), atrasar las aplicaciones penalizó el rendimiento, mientras que donde la deficiencia fue menor (Caso La Paz), atrasar la aplicaciones de N hasta macollaje resultó levemente favorable en términos de rendimiento en grano.



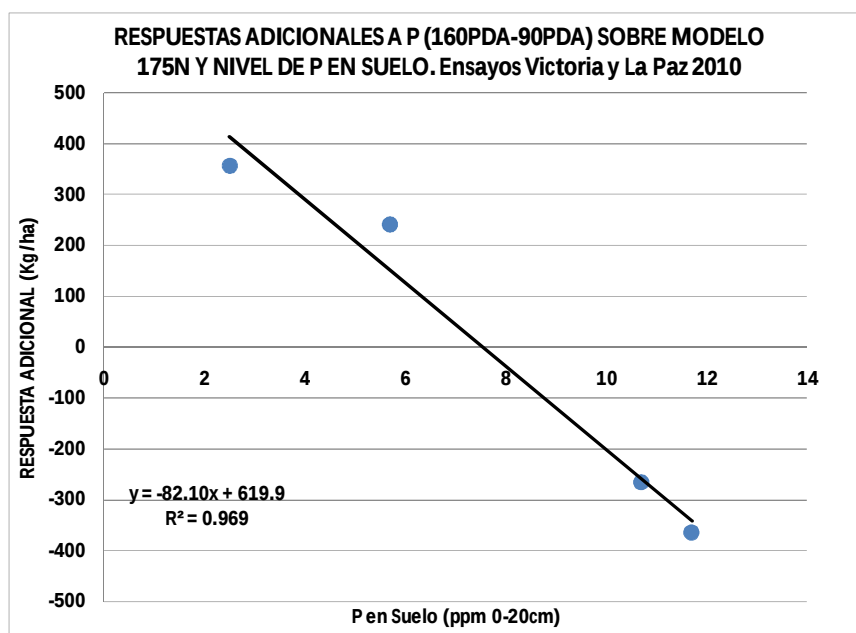
3-Respuestas a fertilización fosforada.

Las respuestas a P sobre modelo 125N fueron negativas en promedio en Victoria y Concepción. Por el contrario, en La Paz sobre suelo vertisol el incremento promedio logrado fue de 763 kg/ha. Estos extremos de respuesta parecieran relacionarse causalmente con los niveles de P en suelo detectados en cada sitio. corresponderse con los valores Sugestivamente, este sitio contaba con el menor valor de P en suelo (2,5 ppm KyB 0-20cm).

				Rtas por Dosis PDA				Rta160-90PDA
		Ps	Rinde OP	40 PDA	90 PDA	120 PDA	160 PDA	s/ 175N
Victoria	Argiud	10.7	6300	-525	-33	650	-100	-267
	Vertis	11.7	6480	119	-342	-414	-975	-365
Concepc	Argiud	10	5813	-1049	17	-526		
La Paz	Argiud	5.7	¿7163?	-1485	-778	-108	-1045	241
	Vertis	2.5	5440	520	543	987	1001	357

Sin embargo, en el argiudol de La Paz la respuesta promedio fue baja, a pesar del bajo valor de Ps a la siembra (5.7 ppm). Como ya se comentó, en este caso se puso en duda la veracidad del rendimiento testigo 0 PDA, que se presume anormalmente alto (7163 kg/ha).

Para resolver esta controversia, se consideraron las respuestas marginales entre las dosis de 160 kg PDA Y 90 kgPDA evaluadas sobre el modelo 175N en todos los ensayos. Y ese incremento marginal se relacionó inversamente con la concentración de P en suelo, demostrando la pertinencia de esta metodología para detectar situaciones de posible deficiencia de este elemento para los cultivos.

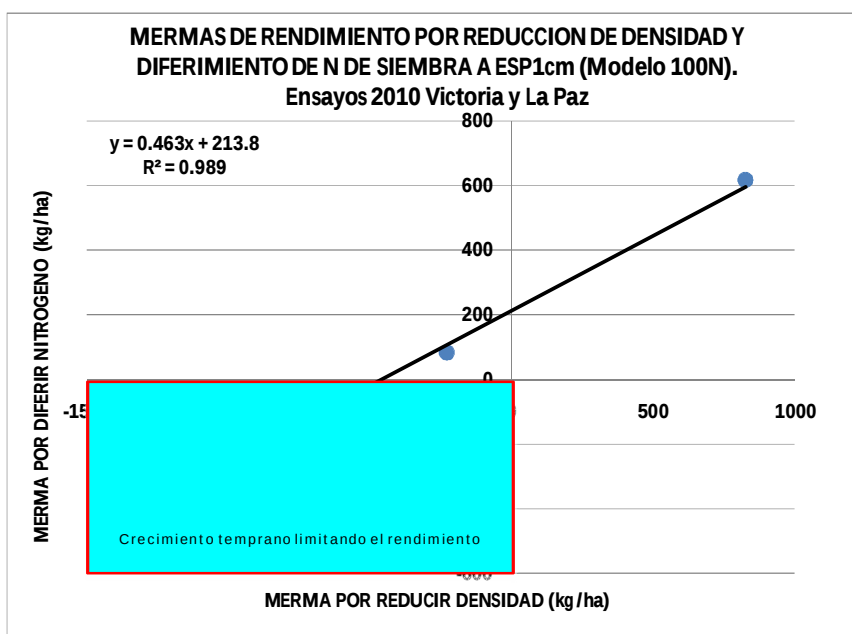


4-Efecto de densidad de plantas sobre el rendimiento.

Analizados los resultados de variación de densidad sobre un modelo 40PDA+125N, se observó que la reducción del stand de plantas solo produjo incrementos de rendimiento en un solo ensayo (La Paz sobre Argiudol). Para el conjunto de casos, la merma por reducción de densidad fue de -322 kg/ha, con casos extremos de hasta -1250 kg/ha en Victoria sobre vertisol.

	Rindes Victoria		Rinde CCU	Rindes La Paz		
Dens	Argiudol	Vertisol	Argiudol	Argiudol	Vertisol	Promedios
Normal	5775	6599	4764	5678	5959	5755
Baja	5050	5349	4531	6504	5729	5433
Baja-Normal	-725	-1250	-233	826	-230	-322

Las fuertes pérdidas de rendimiento por reducción de densidad en Victoria, el sitio de mayor potencial de rinde podrían estar indicando la necesidad de generar alto número de espigas en años de rendimientos elevados como el analizado. Una evidencia adicional de la necesidad de generar altos crecimientos tempranos para lograr rendimientos elevados también parece evidenciarse de la relación positiva entre la merma por reducción de densidad y a merma en rinde por diferir nitrógeno desde la siembra al macollaje detectada en los ensayos Victoria.



CONCLUSIONES FINALES

- En los ensayos de variedades de trigo el material con muy buen comportamiento fue AGP Fast el cual fue superior o igual a Tauro en altos rindes.
- Baguette 9 fue penalizado por fecha tardía de siembra, pero en La Paz, sembrado en fecha temprana, se posicionó dentro de los mejores materiales.
- Las variedades SY300, SY 200 y Baguette 17 resultaron con rendimientos superiores a Baguette 11 en fechas tempranas de siembra en la localidad de La Paz.
- El ranking relativo de rendimiento de los materiales ensayados fueron coincidentes con los resultados de ensayos ROET de Paraná y Rafaela.
- Cada ciclo, dentro de su periodo óptimo de siembra, tuvo los mejores resultados en siembras tempranas. La estrategia de sembrar temprano (siempre dentro del periodo de cada ciclo) maximizaría el rinde pero debería estar cubierto de alguna forma al riesgo de helada principalmente de Z3,7 en adelante.
- Los ensayos de fertilización mostraron situaciones altamente contrastantes: Fuertes respuestas a N en Victoria y sólidos aumentos de rendimiento a P en La Paz.
- Las respuestas a ambos nutrientes se explicaron satisfactoriamente a partir de los valores de disponibilidad de N y P en suelo. Esto convalida la utilización de los mismos en futuros modelos de predicción de situaciones de respuesta a escala ambiente lote e intra lote.
- Las respuestas a N diferentes por tipo de suelo (particularmente en el caso Victoria) sugiere la necesidad de considerar la tipología de suelos como una variable determinante en el modelo de decisión a desarrollar.
- La reducción de densidad produjo mermas de rendimiento en 4 de los 5 ensayos realizados. Esta conducta se explica a partir de la gran demanda de crecimiento temprano necesaria para sostener los elevados rendimientos obtenidos.
- El análisis de las estrategias de fertilización se completará a partir de incorporar al estudio los resultados de calidad industrial, particularmente tenor de proteína, de cada variante estudiada.

Estos resultados corresponden a un año ambientalmente excepcional y deben ser necesariamente validados en condiciones de mayor limitación de rendimiento.

AGRADECIMIENTOS

- A los empresarios y equipos de trabajo de los campos en los que hemos podido llevar adelante estos ensayos. Por la inagotable paciencia y la búsqueda continua de soluciones a los problemas.
- A los CREAs en cuyos campos estábamos ensayando. Por el fuerte compromiso y apoyo al proyecto.



- A todos los CREAs de la región por el compromiso y por sentir que el proyecto es nuestro.
- A las empresas que nos acompañan como sponsors. Por la confianza y por el compromiso con nuestro proyecto.
- A los ensayistas y comisión de agricultura de la zona. Porque son los que hacen la mayor parte del trabajo que no se ve.
- A la mesa de asesores, Jorge Gonzalez Montaner y Marcelo Di Nápoli. Por el compromiso en el aporte de ideas, análisis y presentación de los resultados y generación de las preguntas a ensayar.

Responsable ensayos N (La Paz y Villaguay)

α Ing Agr Agustín Morelli morelliagustin@hotmail.com 03437-15484504

Responsable ensayos S (Victoria y Concepción del Uruguay)

α Ing PA Ezequiel Suino cesuino@gmail.com 03444-15629990

Coordinador zonal:

α Ing Agr Fernando García Frugoni fgfrugoni@gmail.com 011-155-379-4920