



CREA Norte de Bs. As.

Tecnologías de producción de cultivos en la Zona Norte de Bs. As.

-Cebada- Plan Zonal-

Informe Ensayos Campaña 2014

Ensayos Comparativos de rendimiento y calidad de variedades comerciales de Cebada bajo dos planteos de nitrógeno

Resumen:

Después de un largo período de concentración de genética (MP Scarlett) y bajo un contexto más flexible de comercialización, aparecen nuevas variedades que aumentan el rendimiento, la calidad en grano, y presentan mejoras agronómicas varias y en sanidad. Este trabajo apuntó a caracterizar el perfil sanitario de las nuevas variedades, ciclo, comportamiento a helada en pasto, a vuelco y quiebre de caña, rendimiento y la construcción del mismo para cinco variedades de cebada bajo dos niveles de oferta de nitrógeno. Pudieron evaluarse diferencias sanitarias muy importantes entre variedades y tratamiento químico de semilla (carboxamida). En rendimiento se destacaron las variedades MP Scrabble, N Explorer y MP Andreia, siendo esta última la más estable en calibre y N Explorer la menos estable. Existen diferencias de ciclo entre variedades que alcanzaron hasta los 6 días con diferencias en las sub etapas. Las nuevas variedades coinciden en una mayor duración del llenado con peso de granos más altos y calibres más estables. En vuelco se destacó N Explorer y en quiebre de caña MP Andreia.

La respuesta promedio a nitrógeno alcanzó los 260 con interacción con la localidad y sin interacción con la variedad, con leve impacto sobre calibre y proteína. No hubo relación entre la respuesta en rendimiento y proteína. Las respuestas a la aplicación de fungicida estuvieron entre los 400 y 900 kg/ha asociadas claramente al perfil sanitario de cada variedad. La respuesta por uso de carboxamida como curasemilla alcanzó los 260 kg/ha.

**Matías Ermacora, Coord. Agric. -Crea ZNBA-
Ezequiel Gandino-Crea ZNBA-
Máximo Reyes-Crea ZNBA-**

1) Introducción:

El negocio del cultivo de cebada en los últimos años ha sufrido cambios importantes. Por un lado, se consolidó el mercado de cebada forrajera que funciona como un seguro para aquellas situaciones en que el producto no cumple con los requisitos de la maltería y, por otro, el mercado de cebada cervecera se abrió a incorporar nueva genética para el malteado. Estos cambios permitieron al cultivo ser tenido en cuenta en las últimas campañas como alternativa de cultivo de invierno en mayor proporción, especialmente en ambientes donde el cultivo de trigo queda relegado en productividad debido a limitaciones en el final de su ciclo (factores abióticos en llenado) y a diversificar y levantar la productividad en ambientes que lo permitan. También como componente clave de la intensificación de la rotación. Además de ambientes, esto permitió incorporar decisiones de manejo que eran difíciles de llevar adelante debido a las exigencias del mercado cervecero (ej genética, fecha de siembra, nutrición) permitiendo tener mayor flexibilidad en el planteo. Una de las decisiones que pudieron tomarse de mayor impacto en el resultado productivo fue la incorporación de nueva genética que el mercado cervecero dejaba fuera del negocio y que permite incorporar a los planteos de producción mejores perfiles sanitarios, mejoras agronómicas y levantar los rendimientos a campo de manera consistente dentro de un amplio rango de productividades, permitiendo volverse más competitivo al cultivo. Los potenciales de rendimiento explorados por la nueva genética superan de manera consistente a la variedad más difundida y las características agronómicas mejoraron el comportamiento al vuelco y quiebre del cultivo. Esto posiblemente requiera de un ajuste en el planteo de producción, especialmente en tecnología de nutrición y protección. Es por ello que, durante la campaña 2014 del cultivo de cebada, el Crea Norte de Bs.As., avanzó sobre la evaluación de nueva genética incorporando al análisis cinco variedades de alto potencial de rendimiento bajo dos manejos de fertilización nitrogenada. Esta red de ensayos comparativos de rendimiento de variedades realizados en distintos ambientes característicos de cada sub zona de la región norte de Bs.As., nos permite conocer el desempeño de las distintas variedades evaluadas bajo diversas condiciones de producción y caracterizar parámetros de estabilidad o adaptabilidad de los materiales evaluados incorporando campañas a la base de datos. El análisis de la construcción del rendimiento a través de sus componentes nos permite interpretar diferencias en la estrategia relativa de generación del rendimiento y las implicancias para su manejo. La combinación de genética y fertilización nitrogenada pueden modificar además, los parámetros de calidad comercial de la cebada generando posibilidades distintas de comercialización. Una variedad de trigo ciclo corto de referencia, fue sembrado a la par para poder comparar productividades entre especies.

Asimismo, estos ensayos son utilizados para realizar una caracterización del perfil sanitario de las variedades ensayadas durante un período importante del cultivo en situación testigo sin fungicida. Uno de los ensayos fue cruzado con un fungicida y fue evaluada la respuesta en rendimiento cuantificando variables que pudieran estar asociadas a las respuestas. Asimismo, fue evaluado el aporte de un nuevo curasemilla (carboxamida) sobre una de las variedades. Características agronómicas como tolerancia a helada en pasto, duración de etapas fenológicas, ciclo total, quiebre de caña y vuelco también fueron evaluadas.

1.1) Objetivos:

Esta red de ensayos apunta a generar información que permita la evaluación y formulación de criterios para el manejo y toma de decisión en el cultivo de cebada en la zona norte de Bs. As.:

- 1) Evaluar perfil sanitario de las variedades evaluadas
- 2) Comparar duración ciclo (mad fisiológica) y sub etapas
- 3) Evaluar el comportamiento de distintos cultivares de cebada por su rendimiento y construcción del mismo.
- 4) Comparar la productividad del cultivo de Trigo con el de Cebada
- 5) Analizar características agronómicas (helada en pasto, quiebre y vuelco)
- 6) Evaluar calidad grano (Ph, proteína y calibre)
- 7) Evaluar el impacto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y la calidad del grano y posibles interacciones con genética
- 8) Cuantificar el impacto de un nuevo curasemilla en sanidad y rendimiento.

2-Metodología:

Para atender estos objetivos se establecieron cuatro ensayos simples en franjas a campo en lotes comerciales ubicados en las distintas sub zonas del Crea Norte de Bs. As; manejados con la tecnología convencional utilizada por el productor sembradas en franjas (aprox. 250 mtrs. largo y aprox. 6- 7 mtrs. ancho) incorporando 5 variedades con características de sanidad, rendimiento, componentes y calidad diferentes. Los ensayos se establecieron sobre unidades ambientales con potencial de rendimiento representativas de distintos ambiente dentro de la Zona, en áreas homogéneas del potrero siendo evaluadas bajo dos niveles de fertilización nitrogenada: 140 y 200 kg/ha de nitrógeno total. La variedad ACA Traveller 140 N total, fue repetida con un nuevo fungicida de semilla de la familia de las carboxamidas (fluxapyroxad). A la par, fue sembrada una variedad de trigo de ciclo intermedio corto (Buck SY 300) con el objetivo de evaluar y comparar productividades entre especies (Figura 1). En el estado de tercer nudo (Z3.3) las franjas de variedades fueron cruzadas con un fungicida foliar mezcla (estrobirulinas + triazol) y en hoja bandera (Z3.9) con una triple mezcla, Orquesta Ultra® (fluxapyroxad+ pyraclostrobin + epoxyconazole) a dosis de marbete, dejando 25 mtrs. de cabecera sin aplicar fungicida. En esa superficie se determinó por lectura directa, las enfermedades foliares presentes. El perfil sanitario de los cultivares fue definido a través de lectura de enfermedades foliares sobre hojas completamente expandidas (lígula visible) y no senescentes vía natural, realizadas durante dos estados de desarrollo de los cultivos: la primer lectura fue realizada en el estado de desarrollo Zadoks 3.7 (punta hoja bandera), la segunda lectura fue realizada entre los estados Zadoks 7.0 (cuaje) y Zadoks 7.2 (principios grano lechoso). De esta manera, los materiales quedaron caracterizados sanitariamente durante gran parte del período crítico para la generación del rendimiento de los cultivos. Para definir dicho perfil sanitario, fueron determinados los parámetros Incidencia (1) y Severidad (2) de las enfermedades foliares presentes:

$$I (\%)= He / Th \times 100 \quad (1)$$

Siendo I la incidencia (%); He el número de hojas enfermas; y Th el número total de hojas evaluadas, considerando a las hojas totalmente expandidas.

$$S (\%) = Shi / Th \quad (2)$$

Siendo S la severidad de la enfermedad (%); Shi la suma de los valores individuales de severidad de cada hoja; y Th el número total de hojas evaluadas.

En uno de los ensayo (Colón), al estado de Z3.7, se aplicó la mitad del ensayo con Orquesta Ultra para analizar las respuestas a la aplicación de fungicida. Fueron cuantificadas las enfermedades presentes en los dos tratamientos vinculados a fungicida, además de las respuestas en rendimiento y componentes.

N Explorer 140	N Explorer 200	MP Andreaia 140 N	MP Andreaia 200 N	MP Scrabble 140 N	MP Scrabble 200 N	SabMiller Aliciana 140N	SabMiller Aliciana 200N	ACA Traveller 140 N Carboxamida	ACA Traveller 140 N	ACA Traveller 200 N	Buck SY300 140 N
----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------------	---------------------	---------------------	------------------

Figura 1: detalle del esquema de conducción de los ensayos y variedades evaluadas.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar sin repeticiones (las localidades fueron consideradas repeticiones con análisis de la interacción). La siembra de los materiales y su manejo respondió a un buen planteo productivo de la región (Cuadro 1). Se realizó un correcto control de malezas y a la siembra, los cultivos se fertilizaron con Fosfato Monoamónico. La fertilización nitrogenada se realizó sobre la base de resultados de muestras de suelo en los primeros 60 cm del perfil, hasta completar la oferta total de 140 y 200 kg/ha utilizando Urea como fuente nitrogenada.

Detalle conducción ensayos:

Campo	Localidad	Serie suelo	Antecesor	Fert Fosf(k/ha)	Fuente N	FSbra (Femerg)	Fungicidas (Z3.3+Z3.9)
La Teresita	Doyle	Rio Tala	Soja 1°	120 Map	Urea macollaje	17/6 (3/7)	400ccPlanetXtra+ 1200cc OrquestaUltra
La Lucila	Urquiza	Urquiza	Soja 1°	130 Map	Uan macollaje	3/6 (18/7)	300ccSphereMax+ 1200cc OrquestaUltra
Las Martinetas	Colón	Rojas	Soja 1°	120 Map	Urea macollaje	21/6 (9/7)	1200cc Orquesta Ultra
Las Acacias	Vedia	María Teresa	Soja 1°	125 Map	Urea macollaje	16/6 (1/7)	400ccAmistarXtra+ 1200cc OrquestaUltra

Cuadro 1: campo, localidad de referencia, serie de suelo, antecesor, fertilización fosforada, fuente nitrogenada y momento, fecha siembra y emergencia y fungicidas utilizados.

3) Resultados:

3.1) Datos de enfermedades foliares:

Variedad	Datos en Z 3.9				Datos en Z 7.1				
	I Mred	S Mred	I Mborr	S Mborr	I Mred	S Mred	I Mborr	S Mborr	I Ram
N Explorer	42	6.3	3	0.2	83	40.7	10	1	6
ACA Traveller	31	3.8	6	0.3	74	34.1	22	2.5	7
MP Scrabble	16	1.3	9	0.5	55	15.6	42	7.6	11
SM Aliciana	12	0.6	8	0.4	45	10.1	33	4.5	5
MP Andreia	11	0.6	10	0.5	45	9.8	33	5.2	7
Probabilidad	0.00	0.00	0.01	0.60	0.00	0.05	0.02	0.04	0.02
DMS 5%	8	2.5	3	0.2	20	18.5	18	4.3	3

Cuadro 2: Incidencia y severidad de enfermedades foliares diferenciada entre variedades (sin aplicación de fungicida) en dos momentos, hoja bandera y principios de grano lechoso.

La enfermedad más importante por sus valores de incidencia y severidad fue mancha en red (drechslera teres) durante todo el ciclo del cultivo alcanzando valores importantes durante el período crítico para fijar granos. La enfermedad que le siguió en importancia fue mancha borrosa (bipolares sorokiniana) y luego de la floración se hizo visible ramularia (ramularia collo-cygni). Se registró la presencia de roya y escaldadura pero con muy bajos valores.

Las variedades más afectadas por mancha en red fueron N Explorer y ACA Traveller alcanzando a perder entre un 30 y 40 % de la superficie foliar al comienzo del llenado de los granos. Las variedades menos afectadas fueron SM Aliciana y MP Andreia (Cuadro 2 y Figura 2) con un 10 a 15% de severidad. Respecto a mancha borrosa, se destacó por su buena sanidad N Explorer y ACA Traveller por sobre el resto. Las más afectadas fueron MP Scrabble, MP Andreia y SM Aliciana con pérdidas de 5 a 8% de área foliar (Cuadro 2 y Figura 2).

Como se observa en la figura 2, el regreso de las lluvias en los primeros días de octubre generó un crecimiento muy importante de las enfermedades posterior a Z3.9. Se observa en los valores cuantificados entre los estados Zadoks 3.9 y Zadoks 7.8 que la tasa de progreso de la enfermedad fue muy importante (Figura 2).

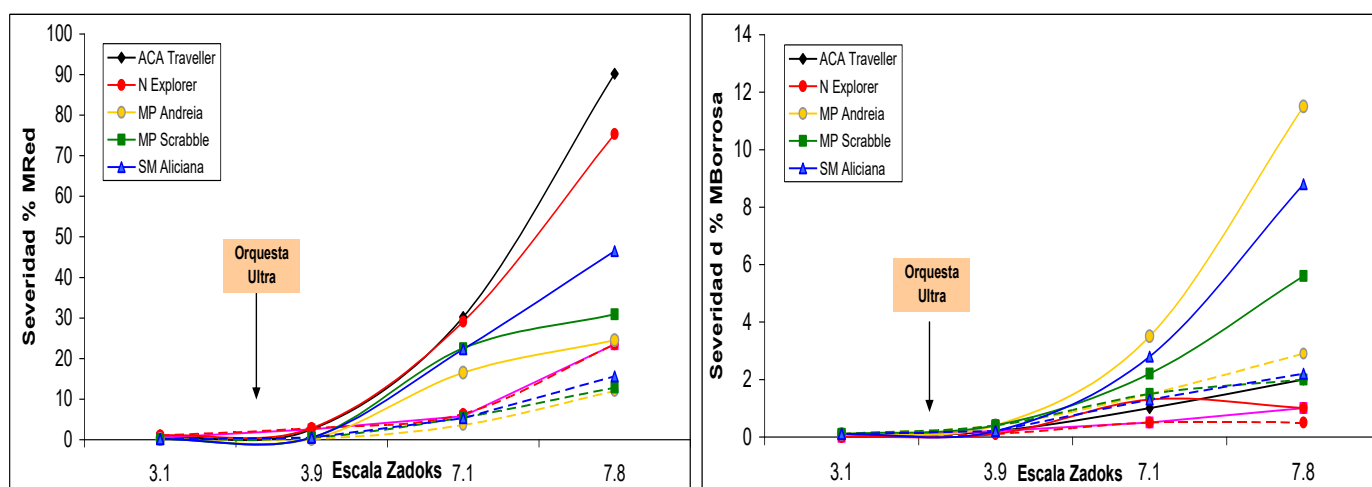


Figura 2: dinámica del daño generado por Mancha en red y Mancha borrosa en el ensayo conducido en Colón.

Impacto del curasemilla sobre mancha en red:

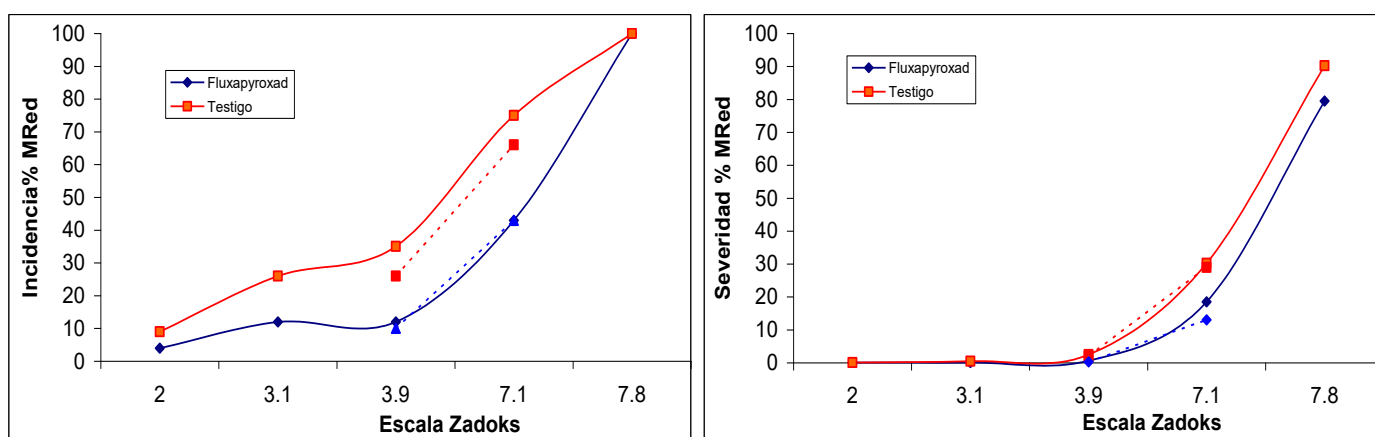


Figura 3: dinámica de Mancha en red durante el ciclo del cultivo sobre los tratamientos evaluados en semilla en la variedad ACA Traveller con 140 N total sin fungicida foliar en la localidad de Colón (línea llena y promedio de ensayos línea punteada)

Se cuantificaron importantes diferencias de enfermedades foliares especialmente mancha en red entre tratamientos de semilla (Figura 3). El fluxapyroxad retrasó el avance y daño de mancha en red. Cuando se evaluó sobre los tratamientos con fungicidas foliares, también se observaron diferencias pero menos marcadas.

3.2) Relaciones funcionales. Rendimiento y componentes

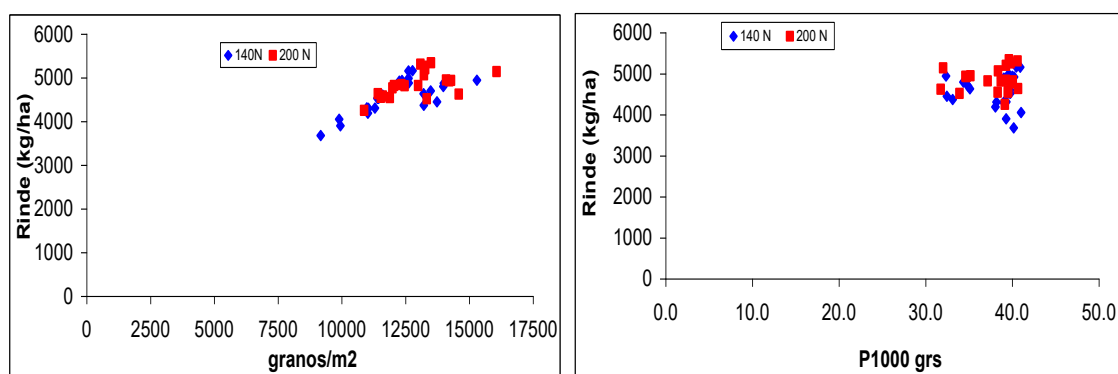


Figura 4: relación entre el rendimiento y los componentes diferenciando entre los dos niveles de nitrógeno evaluado

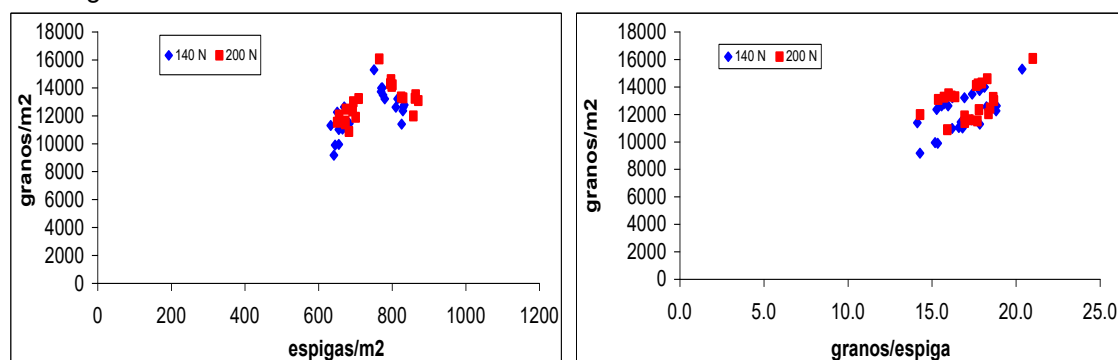


Figura 5: relación entre el componente n° granos/m² y los subcomponentes diferenciando entre los dos niveles de nitrógeno evaluado

El n° granos/m² fue el componente asociado con el rendimiento (p=0.00; R²=0.50). A este componente lo explicó fundamentalmente el n° granos/espiga (p=0.00; R²=0.40). Se observaron leves diferencias entre modelos de nitrógeno para dichas relaciones (Figura 4 y 5).

Campaña	Rinde (kg/ha)	plantas/m ²	espigas/m ²	n° granos/m ²	P1000(grs)	granos/esp	espigas/planta
2014 en unid	4617	222	720	12140	38.0	16.9	3.29
2014 en %	96.5	79.9	99.3	97.9	100.1	98.4	125.6
Sin 2012 en %	87.0	79.5	96.5	91.2	95.0	94.5	122.7

Cuadro 3: rendimiento y componentes promedio de variedades y localidades para la presente campaña expresada en unidades y como porcentaje respecto al promedio de las últimas 6 campañas y como porcentaje quitando del promedio la campaña 2012.

La comparación porcentual respecto al promedio de las últimas 6 campañas permite colocar en un enfoque más general al análisis de cómo le fue al cultivo en la campaña bajo evaluación. Se puede ver como se modificó la productividad y entender que componentes del rendimiento fueron afectados. Comparado con el promedio de las últimas 6 campañas, incluyendo la muy mala campaña del 2012, los rendimientos y componentes estuvieron levemente por debajo de los valores promedios. Quitando dicha campaña, la presente cayó su productividad un 13%, al ser afectado tanto el número (por caídas en las espigas cosechadas como en el número de granos/espiga) como el peso de los granos (Cuadro 3).

3.3) Rendimiento y componentes entre variedades y niveles de nitrógeno evaluados

SOURCE	DF	SS	%SCT	MS	F	P
LOCALIDAD (A)	3	2292510	42.6	764170	85.76	0.000
VARIEDAD (B)	4	990306	18.4	2.48E+05	27.78	0.000
NITROGENO (C)	1	655872	12.2	655872	73.61	0.000
A*B	12	646013	12.0	53834.4	6.04	0.002
A*C	3	641749	11.9	213916	24.01	0.000
B*C	4	48155	0.9	12038.8	1.35	0.308
A*B*C	12	106928	2.0	8910.7		
TOTAL	39	5381534	100.0			

Cuadro 4: ANOVA para las variables analizadas y sus interacciones

Se observaron diferencias significativas entre localidades, variedades y niveles de nitrógeno evaluados. Se observaron interacciones entre Localidad y Variedad y Localidad y Nitrógeno sin existir interacción entre Nitrógeno y Variedad. El componente genético sumado a su interacción con la localidad alcanzó a explicar el 30% de la variabilidad de los resultados (Cuadro 4). Los resultados de las variedades se analizan en conjunto y luego abiertos por localidad al existir interacción.

Nitrógeno:

La respuesta promedio por el incremento en la oferta de nitrógeno alcanzó los 260 kg/ha, sin respuestas en la localidad de Doyle, 650, 220 y 210 kg/ha en las

localidades de Urquiza, Vedia y Colón, respectivamente. El n° granos cosechado aumentó asociado a un incremento en la cantidad de espigas sostenidas (Cuadro 5). No hubo cambios en el peso de los granos a pesar que los tratamientos con 200 kg/ha N llegaron al llenado de granos con más área foliar verde. En estos tratamientos se cuantificó hasta un 10 % de vuelco de la superficie a la madurez de los cultivos (Cuadro 7). No se observó vuelco (mínimo) en las parcelas conducidas con 140 kg/ha N total.

Nitrógeno	Rinde(kg/ha)	Grano/m2	P1000(grs)	Espigas/m2	Granos/esp	Plantas/m2	Espigas/Pl
200 Kg/ha	4873 a	12930	37.9	752	17.4	221	3.41
140 Kg/ha	4617 b	12140	38.0	720	16.9	220	3.29
Probabilidad	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.25	0.00
DMS 5%	65	220	0.3	3	0.3	2	0.02

Cuadro 5: rendimiento y componentes para los dos niveles de nitrógeno evaluado como promedio de las variedades y localidades.

Queda la duda planteada si el golpe de calor pudo haber escondido mayores diferencias de rendimiento entre tratamientos de nitrógeno, especialmente por mejoras en el llenado de grano que presentan las nuevas variedades y las condiciones con las que llegaron al llenado los distintos tratamientos de nitrógeno.

Los rendimientos simulados con la variedad MP Scarlett en la localidad de Pergamino con perfil recargado de agua a la siembra, muestran respuestas hasta los 130 kg/ha N total sobre la curva que ajusta al total de datos y hasta los 140 kg/ha sobre la curva de los mejores años. Sobre la curva de los peores años, la respuesta se satura en 100 kg/ha (Figura 6).

Es posible, que con la nueva genética de mayor potencial de rendimiento estos umbrales deban ser ajustados

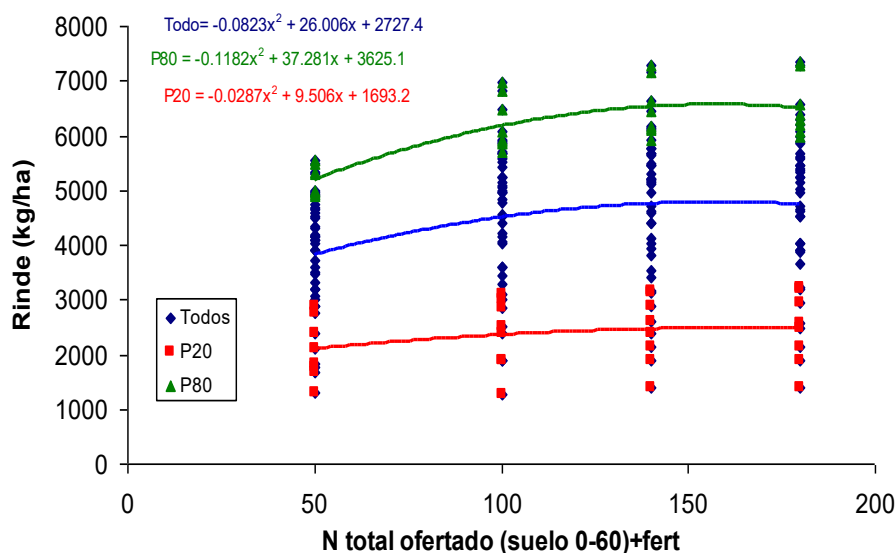


Figura 6: rendimientos simulados en función de ofertas crecientes de nitrógeno (suelo 0-60 cm más fertilizantes). Clima y serie de suelo Pergamino a capacidad de campo con fecha de siembra del 6/6. Se diferencian el 20% de los peores (rojo) y mejores (azules) años.

Variedades:

Variedad	Rinde(kg/ha)	Grano/m ²	P1000(grs)	Espigas/m ²	Granos/esp	Plantas/m ²	Espigas/Pl
MP Scrabble	4899 a	12853	38.2	754	17.2	222	3.41
N Explorer	4862 a	13044	37.6	718	18.3	219	3.27
MP Andreia	4834 a	12867	37.7	744	17.5	224	3.32
SMiller Aliciaana	4650 b	12378	37.8	745	16.7	221	3.38
ACA Traveller	4482 c	11671	38.6	742	15.8	220	3.38
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DMS 5%	103	349	0.4	4	0.5	2.4	0.04

Cuadro 6: rendimiento y componentes para las cinco variedades evaluadas como promedio de las localidades y tratamientos de nitrógeno

Se observan diferencias importantes entre variedades. Se destacaron MP Scrabble, N Explorer y MP Andreia. La construcción del rendimiento fue similar entre variedades. La variedad con menor rendimiento fue ACA Traveller fijando menor cantidad de granos/m² consecuencia de un menor número de granos/espiga (Cuadro 6). La interacción observada entre variedades y localidad fundamentalmente fue de magnitud y no de orden (Figura 7).

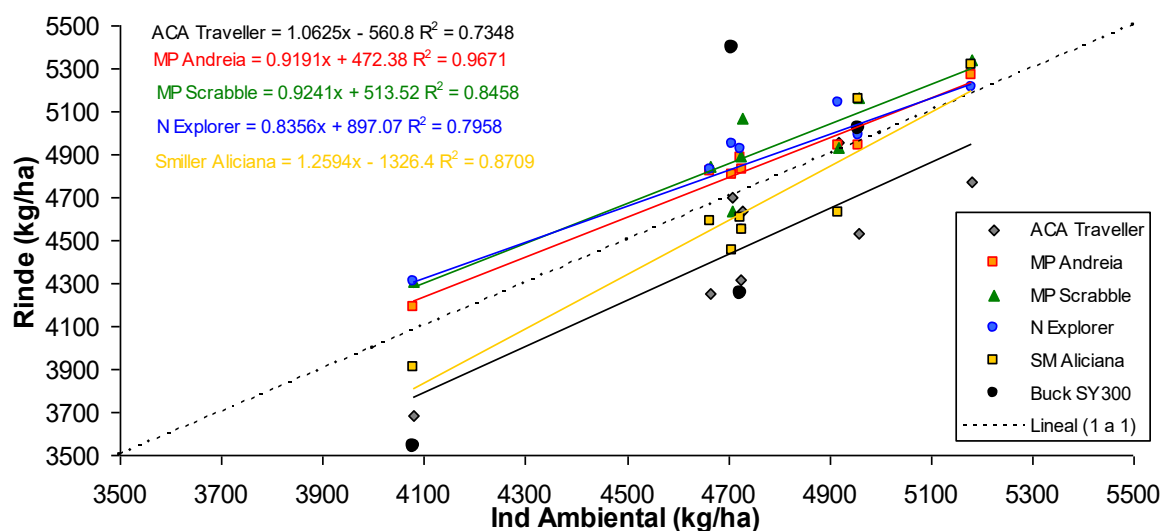


Figura 7: relación entre el Índice ambiental (promedio de las variedades en el ensayo) y el rendimiento de cada variedad. Se presenta la función lineal de ajuste y la línea 1 a 1 y el rendimiento de la variedad de Trigo Buck SY 300 (círculos negros).

Por encima del ambiente siempre se ubicaron las variedades MP Scrabble, MP Andreia y N Explorer. La variedad SMiller Aliciaana presentó buenos rendimientos en los mejores ambientes. ACA Traveller estuvo siempre por debajo del ambiente (Figura 7). Las mayores diferencias se observaron en los ensayos de menores rendimientos. No hay efecto de enfermedades debido a la doble aplicación de fungicidas mezcla.

El rendimiento de la variedad de trigo fue inferior en el ensayo de menor productividad y con rendimientos similares a las cebadas en los otros sitios. Será necesario seguir evaluando si la nueva genética en cebada alcanza rendimientos similares a los mejores trigos bajo nuestras condiciones de producción y si incrementan el diferencial en ambientes de baja productividad.

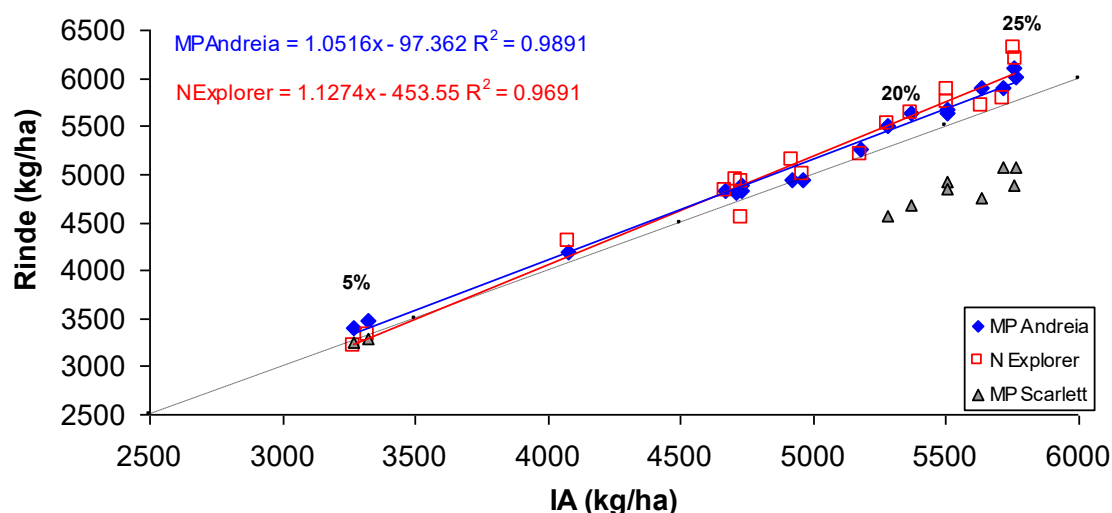


Figura 8: relación entre el Índice ambiental (promedio de las variedades en el ensayo) y el rendimiento de MP Andreia (azul) y N Explorer (rojo). Datos de ensayos campañas 2013 y 2014 (18 ensayos). Se presenta la función lineal de ajuste y la línea 1 a 1 y el rendimiento de la variedad Scarlett solo de la campaña 2013 (triángulos negros).

La variedad N Explorer presentó mejores rendimientos en los ambientes de alta productividad, mientras que MP Andreia presentó leves aportes en los ensayos de menor rendimiento. Sin embargo, ambas variedades siempre estuvieron sobre la línea del ambiente y con importantes aportes respecto de la variedad MP Scarlett (datos campaña 2013) (Figura 8).

3.4) Características fenológicas y agronómicas:

Variedad	Duración en días				Hum Cosecha%	HeladaPasto	Vuelco%	Quiebre%
	E-1°N	1°N-Flor	Flor-MF	Total				
MP Scrabble	44	45	36	125	19.2	9.0	5	10
N Explorer	42	39	39	119	15.8	9.5	0	20
MP Andreia	42	42	39	122	15.6	9.0	10	0
SMiller Alicia	44	45	33	122	17.2	10.0	5	10
ACA Traveller	44	42	38	123	17.8	9.5	5	5

Cuadro 7: Duración en días calendario de las etapas emergencia – 1° nudo; 1° nudo – floración; floración – madurez fisiológica y ciclo total bajo las condiciones de la campaña 2014; humedad a cosecha, helada en pasto en una escala cuantitativa de 1 a 10 donde 1 es 90% de daño sobre biomasa y 10 es sin daño de helada; vuelco y quiebre a cosecha en %.

Las variedades se diferenciaron en la duración del ciclo total y en las diferentes sub etapas. Las diferencias máximas de ciclo alcanzaron a 6 días, dato importante a tener en cuenta para la siembra de soja de segunda. Datos propios de Crea NBA marcan una pérdida de rendimiento de 25 a 30 kg/ha de soja 2° por día de atraso de siembra. Las variedades más larga a floración fueron MP Scrabble y SMiller Alicia, esta última con el llenado de granos más corto evaluado. N Explorer y MP Andreia presentaron la mayor duración de llenado de grano. Respecto a tolerancia a helada en pasto, no fue un año para poder caracterizar diferencias importantes entre materiales. Bajo estas condiciones, se destacó SM Alicia. En vuelco, se destacó N Explorer (excelente) y en quiebre de caña MP Andreia (excelente) (Cuadro 7).

3.5) Calidad comercial:

Variedad y Nitrógeno:

VariedadxTratam	Calibre >2.5	Calibre <2.2	PHect	Proteína %
MP Andreia 140N	77.1	3.8	63.1	11.4
SM Aliciana 140N	77.1	4.1	61.6	10.6
ACA Traveller 200N	74.5	4.3	63.1	12.5
MP Andreia 200N	74.3	4.3	62.4	12.4
ACA Traveller 140N	72.9	4.7	62.8	11.6
MP Scrabble 140N	71.5	5.1	62.1	10.8
SM Aliciana 200N	70.8	5.3	59.7	12.1
MP Scrabble 200N	67.4	6.5	61.1	11.8
N Explorer 140N	65.5	7.8	60.7	10.9
N Explorer 200N	63.4	8.1	61	12.2
Probabilidad	0	0	0	0
DMS (5%)	6.2	2.9	1.5	0.5

Cuadro 8: parámetros de calidad comercial de cebada diferenciando entre variedadxtratamiento de nitrógeno como promedio de las localidades.

Se observa efecto del tratamiento con nitrógeno y diferencias entre variedades (con alguna leve interacción entre variables), sobre el calibre, peso hectolítrico (PH) y proteína. En variedades se destacaron MP Andreia y ACA Traveller en calibre y PH. N Explorer fue la variedad que presentó los menores valores (cuadro 8, figura 9). El incremento en la oferta de nitrógeno redujo el calibre entre 3 y 7 puntos y 0.5 a 1.5 el PH. La proteína aumentó entre 0.5 y 1.5 % (Cuadro 8). No se observó una clara relación entre la respuesta a rendimiento y proteína (Figura 10).

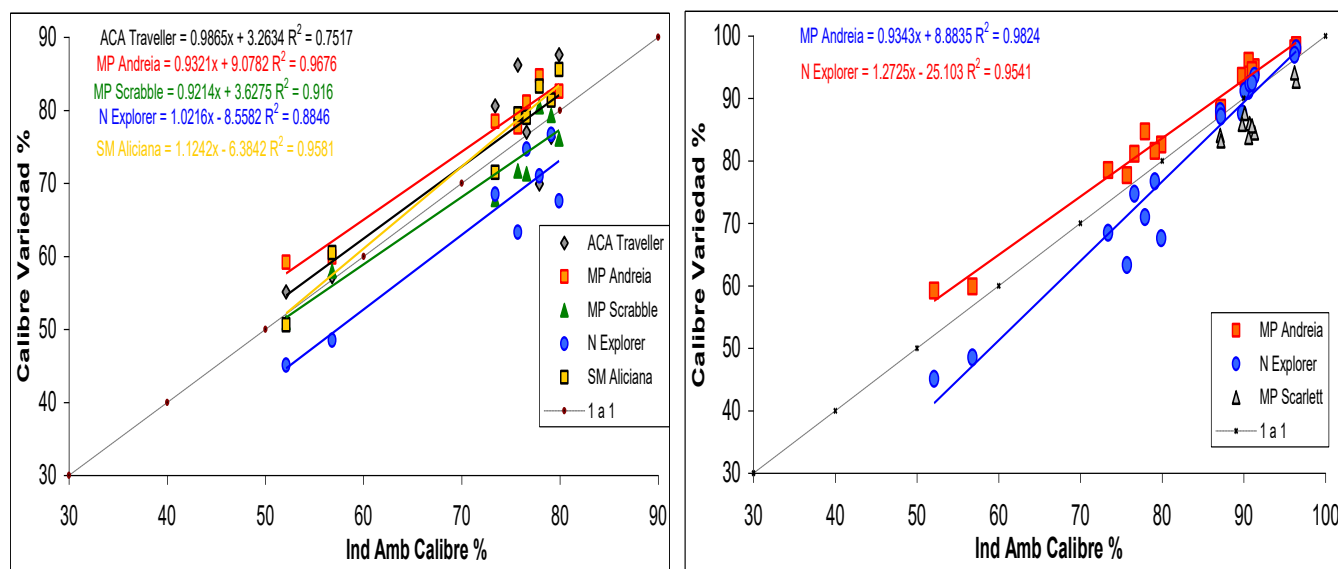


Figura 9: relación entre el Índice ambiental del calibre > a 2.5mm en % como promedio de las variedades en el ensayo y el calibre de cada variedad. Se presenta la función lineal de ajuste y la línea 1 a 1. Izquierda: datos campaña 2014; derecha: datos campañas 2013 y 2014.

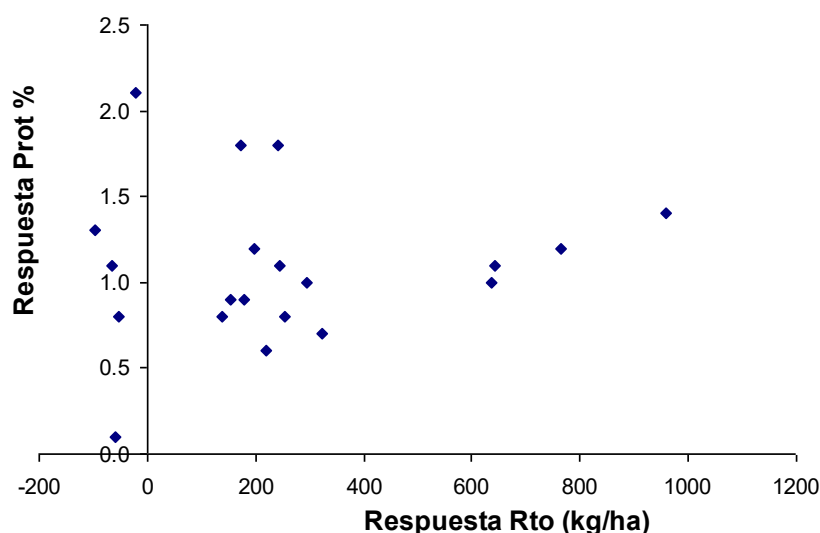


Figura 8: relación entre la respuesta a rendimiento y proteína (4 localidades, 5 variedades).

3.6) Respuestas a la aplicación de fungicida mezcla:

Variedad	TratamN	Rto Confung	Rto Sin Fung	Rta kg/ha	NgrCfung	NgrSfung	Rtangr	P1000cFung	P1000Sfung	RtaP1000
ACA Traveller	140	4700	3834	866	13478	11834	1644	34.9	32.4	2.5
ACA Traveller cuarada	140	4878	4147	731	13994	12565	1429	34.9	33.0	1.9
ACA Traveller	200	4955	4154	801	14088	12981	1107	35.2	32.0	3.2
N Explorer	140	4946	4230	716	15291	13869	1422	32.3	30.5	1.8
N Explorer	200	5143	4255	888	16068	14089	1979	32.0	30.2	1.8
MP Andreia	140	4802	4371	431	13977	13613	364	34.4	32.1	2.2
MP Andreia	200	4940	4410	530	14281	13485	796	34.6	32.7	1.9
MP Scrabble	140	4636	4056	580	13207	12226	981	35.1	33.2	1.9
MP Scrabble	200	4930	4218	712	14208	12976	1232	34.7	32.5	2.2
SM Aliciana	140	4454	3993	460	13729	12280	1448	32.4	32.5	-0.1
SM Aliciana	200	4626	4151	475	14582	12938	1644	31.7	32.1	-0.4
Inta7302	140	4374	3841	533	13209	11889	1320	33.1	32.3	0.8
Inta7302	200	4519	3831	688	13329	11726	1603	33.9	32.7	1.2
Promedio				647			1305			1.6

Cuadro 9: respuestas a la aplicación de un fungicida triple mezcla (Orquesta Ultra) en Z3.9 para cada una de las variedades y tratamientos de nitrógeno en la localidad de Colón.

Las respuestas diferenciales entre variedades se asocian al perfil sanitario presentado por las variedades y al nivel de control realizado sobre las enfermedades, especialmente, mancha en red (Figura 2).

Las respuestas estuvieron entre los 430 y 890 kg/ha explicadas fundamentalmente por incrementos en el número de granos (aumento promedio del 10%) y en peso de grano (aumento promedio del 5%). Las menores respuestas las presentó MP Andreia y SM Aliciana y se relacionan con su buen comportamiento frente a mancha en red mientras que, las mayores respuestas se observaron en N Explorer y ACA Traveller quienes presentaron los mayores daños por mancha en red (Cuadro 9).

3.7) Respuestas al curasemilla:

Las respuestas al tratamiento de semilla con la carboxamida alcanzó los 260 kg/ha, explicados por aumentos en el número de granos. También fue afectado el calibre de los granos con respuestas del 2.5% (Cuadro 10).

Tratam semilla	Rinde(kg/ha)	Grano/m2	P1000(grs)	Espigas/m2	Granos/esp	Plantas/m2	Calibre >2.5	Calibre <2.2	PHect	Proteína %
Con Carboxamida	4490 a	11776	38.5	701	16.7	220	76.3	4.2	62.7	11.8
Testigo	4233 b	11209	38.1	698	15.9	218	73.9	4.5	62.6	11.9
Probabilidad	0.05	0.02	0.27	0.42	0.03	0.71	0.04	0.36	0.63	0.55
DMS 5%	250	346	1	10	0.6	17	2	1.2	0.5	0.8

Cuadro 10: rendimiento, componentes y calidad de grano para los dos tratamientos de semilla evaluados. Datos promedio de las localidades Doyle, Colón y Urquiza.

Agradecimientos:

A Italsem y Ferias del Norte por los análisis de calidad

A Basf por el apoyo económico

Y a los semilleros: ACA, Nidera, Maltería Pampa y Sab Miller.