



CREA Norte de Bs. As.

**Tecnologías de producción en la Zona Norte de Bs. As. Campaña 2019
Ensayos Comparativos de Rendimiento y Calidad Comercial de
variedades de Trigo y Modelos de Nitrógeno**

**-Plan Nacional AACREA-
-Plan Zonal NBA-**

Resumen:

Existe en el mercado una importante oferta de variedades de trigo que difieren en su productividad y calidad que, bajo un contexto variable en precio y en la calidad comercial demandada, exige conocerlas por su potencial de rendimiento, estabilidad, calidad comercial y paquete sanitario completo con el objetivo de seleccionar estrategias productivas en función del negocio que se busca. Por ello, Crea Norte Bs As consideró de interés evaluar nuevas variedades de alto potencial de rendimiento y variedades de buena calidad comercial en interacción con modelo de nitrógeno. Siete variedades de ciclo intermedio/largo y cinco de ciclo corto fueron evaluadas en 4 ensayos que exploraron las distintas subzonas del Crea bajo dos modelos de oferta de nitrógeno 160 y 210 kgN/ha. El perfil sanitario también fue caracterizado (hoja, espiga y tallo).

Al igual que las 4 campañas pasadas roya estriada fue la enfermedad más importante. "Vino para quedarse". 9 de las 12 variedades fueron afectadas en distinta magnitud. Las más afectadas fueron DMCeibo, DMAlgarrobo y DMÑandubay. BioceresGuayabo, Bioseminis Jacarandá y Baguette 620 se destacaron por presentar sólo trazas de roya estriada. En roya anaranjada se destacaron DMCeibo (todavía mantiene su resistencia), DMSauce, DMPehuén, DMAudaz, BuckSY120 y KleinValor; mientras que en mancha amarilla se destacaron KleinValor, Baguette550, DMAudaz, DMÑandubay y DMAlgarrobo. En función de la información histórica de ensayos, se sugieren umbrales máximos de 40% Incidencia para mancha amarilla y 33% de incidencia para mancha en red en cebada. Campaña con presencia de Roya de Tallo variable entre sitios e inversa a lo tradicional (más al sur que al norte). BuckSY120 la más afectada.

Se destacaron en rendimiento las variedades Baguette620 y DMAlgarrobo. Corregido por factor comercial, DMSauce y Baguette550 presentaron rendimientos similares a los testigos más sembrados (Algarrobo y Ceibo). En calidad KleinValor y DMAudaz presentaron buenos y similares resultados. Sumando datos de la campaña anterior, se destacan Baguette620, DMAlgarrobo y BSY120. Klein Valor corrió por debajo del ambiente en un 7% y un 12% respecto a las variedades de alto rendimiento; pero aportando entre 1 y 1½ puntos más de proteína respecto al promedio. Como promedio, aumentar el modelo de 160 N total a 210 N total y fraccionado (Urea voleo) esta campaña incrementó el rendimiento en 220 kg/ha, 1.1% proteína y 3.4% gluten, con interacción significativa con la genética. Respondieron más en rendimiento las variedades de alto potencial pero la respuesta en calidad fue similar entre grupos de calidad. Los modelos que ofertaron 210 kg/ha N no lograron llevar la proteína a 11% en el caso de DMAlgarrobo y Baguette620. Si se logró en las variedades DMCeibo, DMÑandubay, Baguette550 y BSY120.

La elección de la genética define en un alto porcentaje de casos la calidad lograda. KRayo/KValor aseguró en un 85% la proteína por sobre 11% mientras que DMAlgarrobo sólo el 20% (bajo distintas campañas, sitios y manejos de N). La calidad es una consecuencia de la dilución por rendimiento, allí se diferencian las variedades de distinta calidad que absorben cantidades similares de N pero difieren en la eficiencia para generar rendimiento.

Introducción:

La oferta genética en el cultivo de trigo es muy amplia, con diferencias marcadas en los potenciales de rendimiento y en la estabilidad de los mismos, en los parámetros de calidad comercial y en el paquete sanitario. La correcta elección de la genética en función del ambiente y el objetivo comercial buscado junto con el ajuste en el manejo nutricional y sanitario permite cumplir los objetivos empresariales buscados, ya que dichos factores definen el resultado final de rendimiento y calidad del trigo logrado, con interacciones entre estas variables y el resultado económico del planteo.

Por ello, durante la campaña 2019 retomamos la línea de evaluación de genética en el cultivo de trigo incorporando a la evaluación variedades de alto potencial de rendimiento de inferior calidad y variedades de menor potencial de rendimiento con mejoras sustanciales en la calidad comercial, manejadas bajo dos planteos tecnológicos de nutrición nitrogenada con el objetivo de evaluar y analizar respuestas en rendimiento y en los parámetros de calidad comercial. Dentro de este marco de análisis se encuentran los ensayos comparativos de rendimiento (ECR) de variedades comerciales de trigo, pertenecientes a la línea de trabajo del Plan Nacional Trigo AACREA. 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 distintos planteos productivos y el de las distintas variedades evaluadas bajo diversas condiciones de producción y caracterizar parámetros de estabilidad o adaptabilidad de los materiales evaluados incorporando variabilidad de campañas y ambientes 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. El impacto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y sobre la calidad comercial (ph, proteína y gluten) también fueron analizadas. Asimismo, estos ensayos son utilizados para realizar una caracterización completa del perfil sanitario de las variedades ensayadas bajo la situación testigo sin fungicida.

Planteos productivos, potencial, estabilidad de rendimiento, calidad comercial y perfil sanitario, fueron evaluados para caracterizar a los distintos materiales y modelos de nitrógeno ensayados.

1.1) Objetivos de los ECR:

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

- 1) Analizar rendimiento, componentes y calidad comercial (Ph, Proteína y Gluten) de variedades comerciales y pre comerciales de distinto potencial de rendimiento y calidad.
- 2) Evaluar el impacto del manejo de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y la calidad.
- 3) Analizar interacción entre genética y fertilización nitrogenada en rendimiento y calidad.
- 4) Evaluar el comportamiento de distintos cultivares de trigo por su potencial, estabilidad de rendimiento utilizando para ello, la base de datos de campañas anteriores en la Zona Norte de Bs. As.
- 5) Caracterizar a la campaña en términos sanitarios y evaluar el perfil sanitario de los materiales ensayados (sanidad hoja, tallo y espiga).

2) Metodología y determinaciones:

Para llevar a cabo los objetivos propuestos se trabajó sobre lotes en rotación agrícola con antecesor soja de 1°, en 4 campos ubicados en la zona norte de Bs. As en ambientes característicos y representativos de cada sub zona productiva y con la tecnología convencional utilizada por el productor (sembradora, fertilizadora, pulverizadora y cosechadora). Los ensayos fueron planteados en grandes franjas a campo con el ancho de la sembradora y 400 mtrs de largo (0.3 has), incorporando al análisis 12 variedades de trigo, 7 intermedio / largo y 5 materiales intermedios / cortos. La siembra de los materiales y su manejo respondió a un buen planteo productivo de la región. Las variedades de ciclo intermedio/largo fueron sembradas del 25/5 al 5/6 y las variedades de ciclo intermedio/corto entre el 27/6 y 4/7. Se realizó un correcto control de malezas y a la siembra, los cultivos **se fertilizaron en línea con una fuente fosforada** (Cuadro 1). La fertilización nitrogenada se realizó sobre la base de resultados de muestras de suelo en los primeros 60 cm del perfil, hasta **completar una oferta total de 160 kg de nitrógeno disponible/ha al voleo en siembra/macollaje**. Luego, al estado de primer nudo (Z3.1) al voleo y cruzando las parcelas **se agregaron 100 kg/ha de Urea a la mitad del ensayo llevando el modelo a 210 kg/ha N total**. De esta manera, todas las variedades fueron evaluadas bajo dos manejos de fertilización nitrogenada (Cuadro 2).

Detalle conducción ensayos:

Campo	Localidad	Serie suelo	Fertiliz Fosf(k/ha)	Fuente y Momento N	Fecha Sbra (Fecha Emerg)	Fungicidas Z3.3+Z6.0	Insecticida Z5.5
El Algarrobo	San Pedro	Arrecifes eros	105 MAP+280 Yeso	Urea Sbra+Fin Macoll	C/L 25/5 (8/6) CC 30/6 (21/7)	400ccAzoxiPro+ 400ccAzoxiPro	600cc Clorpi
La Lucila	Urquiza	Urquiza	130 MAP	Urea Ppios Macoll	C/L 3/6 (17/6) CC 3/7 (24/7)	700ccCipton+700ccCiptonXpro	100cc Bifentrín
Los Montes	Alberdi	Sta Isabel	100 MAP+150 SPS	Urea Sbra+Macoll	C/L 6/6 (20/6) CC 27/6 (22/7)	350cc Stinger+350cc Stinger	sin
La Ponzuela	Alberdi	O'higgins	90MapSZ+140 MAP	Urea Azufr Sbra	C/L 5/6 (23/6) CC 4/7 (27/7)	500cc ElatusAce+500ccElatusAce	sin

Cuadro 1: campo, localidad de referencia, serie de suelo, fertilización fosforada en kg/ha, fuente y momento de fertilización N para generar la base común de 160 kg N, fecha siembra (y emergencia) ciclos intermedio/largos y cortos y fungicidas utilizados en tercer nudo y principios de floración del cultivo con su dosis.

Todas las franjas de variedades fueron cruzadas (mismo efecto de pisada) en el estado de tercer nudo (Zadoks 3.3) y nuevamente al estado de principios floración (Zadoks 6.0 promedio) con fungicida mezcla a dosis llena dejando 10 metros de cabecera del ensayo sin aplicar, para caracterizar el perfil sanitario de las variedades sin aplicación de fungicida. En esa superficie se determinaron por lectura directa, las enfermedades foliares y de caña presentes. El perfil sanitario de los cultivares fue definido a través de lectura de enfermedades foliares sobre hojas expandidas 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 3.9 (hoja bandera) sobre las hojas banderas, -1, -2 y -3. La segunda lectura fue realizada entre los estados Zadoks 6.1 (principios de floración) y Zadoks 7.1 (cuaje) sobre las hojas banderas, -1 y -2. 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.

Hacia finales del estado de grano lechos (Z7.8) fue cuantificada la Incidencia de espigas con Fusarium sobre una superficie de 2 m lineales en seis repeticiones.

$$I (\%) = Ee / Te \times 100 \quad (3)$$

Siendo I la incidencia (%); Ee el número de espigas enfermas; y Te el número total de espigas evaluadas.

Al estado de grano pastoso (Z8) fue cuantificada la incidencia y severidad de roya de tallo (*P. graminis*) utilizando como referencia la escala propuesta por Pablo Campos del Inta Bordenave sobre un total de 50 tallos por variedad.

La cosecha de las grandes franjas a campo fue realizada con maquinaria propia del campo y pesadas en monotolvas con balanza. Una muestra de grano de cada variedad fue tomada para la estimación de los componentes del rendimiento, corregir los datos a humedad comercial (14%) y para el análisis de Ph, proteína y gluten realizado en la Cámara Arbitral de Cereales de Bs. As. El rendimiento, sus componentes, número de granos y peso y sub componentes, espigas y granos/espiga y los parámetros de calidad fueron analizados (ANOVA) para identificar diferencias estadísticamente significativas y comparación de medias, cuando estas existieron entre variedades y modelos de nitrógeno.

Variedades evaluadas y esquema de conducción de ensayo:

Nitrog	Ciclos Interm/Largos (25/5 al 5/6)						Ciclos Cortos (25/6 al 5/7)					
210 kg/Ha N Total Sbra/Macoll+ Encañazón	DM Algarrobo	DM Sauce	DM Pehuén	Baguette 620	Buck SY120	Bioceres Guayabo	Biosem Jacaranda	DM Ceibo	DM Ñandubay	Baguette 550	DM Audaz	Klein Valor
	DM Algarrobo	DM Sauce	DM Pehuén	Baguette 620	Buck SY120	Bioceres Guayabo	Biosem Jacaranda	DM Ceibo	DM Ñandubay	Baguette 550	DM Audaz	Klein Valor
	DM Algarrobo	DM Sauce	DM Pehuén	Baguette 620	Buck SY120	Bioceres Guayabo	Biosem Jacaranda	DM Ceibo	DM Ñandubay	Baguette 550	DM Audaz	Klein Valor
	DM Algarrobo	DM Sauce	DM Pehuén	Baguette 620	Buck SY120	Bioceres Guayabo	Biosem Jacaranda	DM Ceibo	DM Ñandubay	Baguette 550	DM Audaz	Klein Valor
	DM Algarrobo	DM Sauce	DM Pehuén	Baguette 620	Buck SY120	Bioceres Guayabo	Biosem Jacaranda	DM Ceibo	DM Ñandubay	Baguette 550	DM Audaz	Klein Valor
	DM Algarrobo	DM Sauce	DM Pehuén	Baguette 620	Buck SY120	Bioceres Guayabo	Biosem Jacaranda	DM Ceibo	DM Ñandubay	Baguette 550	DM Audaz	Klein Valor
160 kg/Ha N Total Sbra/Macoll	DM Algarrobo	DM Sauce	DM Pehuén	Baguette 620	Buck SY120	Bioceres Guayabo	Biosem Jacaranda	DM Ceibo	DM Ñandubay	Baguette 550	DM Audaz	Klein Valor
GrupoCalidad	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	1

Cuadro 2: esquema ensayo, variedades evaluadas y grupo de calidad al que pertenecen.

3) Resultados:

3.1) Datos de enfermedades foliares sin fungicida:

Entre sitios:

Campo	Datos en Z3.9						Datos en Z6.1 - Z7.1					
	IncM.A%	SevM.A%	IncRoya%	SevRoya%	IncEstr%	SevEstr%	IncM.A%	SevM.A%	IncRoya%	SevRoya%	IncEstr%	SevEstr%
La Lucila (Pergamino)	14	0.8	8	0.2	5	0.4	30	2.7	19	1.5	19	4.1
La Pontezuela (Alberdi)	11	0.6	1	0.1	4	0.3	35	4.4	6	0.2	26	3.5
Los Montes (Alberdi)	7	0.3	0	0	1	0.1	39	5.3	11	0.4	14	2.0
El Algarrobo (SanPedro)							30	2.6	7	0.2	11	1.1
Probabilidad	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.14
DMS 5%	1	0.2	5	0.01	3	0.3	5	1.6	8	0.9	10	2.8

Cuadro 3: Incidencia y severidad de mancha amarilla, roya anaranjada y roya estriada entre los estados de lígula hoja bandera (Zadoks 3.9) y principios de floración (Zadoks 6.1)/cuaje (Zadoks 7.1) en situaciones sin fungicida. Datos promedio de las 12 variedades de trigo evaluadas. El experimento conducido en San Pedro se deja fuera por deriva fungicida en la primera aplicación (Z3.3).

Históricamente, por su frecuencia de aparición, niveles de incidencia, severidad y progreso de la enfermedad durante la definición del rendimiento, roya anaranjada de la hoja y mancha amarilla eran las dos enfermedades más importantes en la zona. Sin embargo, y por cuarta campaña consecutiva, roya amarilla o estriada fue la enfermedad foliar más importante a partir de dichos parámetros. A diferencia de campañas anteriores, apareció más tarde en los cultivos en todas las sub zonas explotando en materiales susceptibles a partir de mitad de encañón y frenándose post floración.

Con respecto a roya estriada o amarilla, la enfermedad apareció hacia mitad de la etapa de encañón. El progreso de la enfermedad hasta la floración de los cultivos fue muy importante generando el doble de daño (severidad) por punto de incremento de incidencia comparado con roya anaranjada (Figura 1). Post floración se observó un freno importante en el avance.

Una base genética común sobre un amplio grupo de variedades muy utilizadas en la zona con marcada susceptibilidad a esta enfermedad complejiza el manejo sanitario. La proliferación de razas virulentas en variedades muy difundidas define un panorama complejo en términos de manejo sanitario teniendo en cuenta que se suma a las enfermedades foliares históricas en la zona como son roya anaranjada y mancha amarilla y a los problemas recurrentes en las últimas campañas de roya del tallo.

Es la quinta campaña consecutiva (y la cuarta como la más importante) donde se hace presente roya estriada con diferencias de intensidad y momentos de aparición en el cultivo lo que indica que “vino para quedarse”.

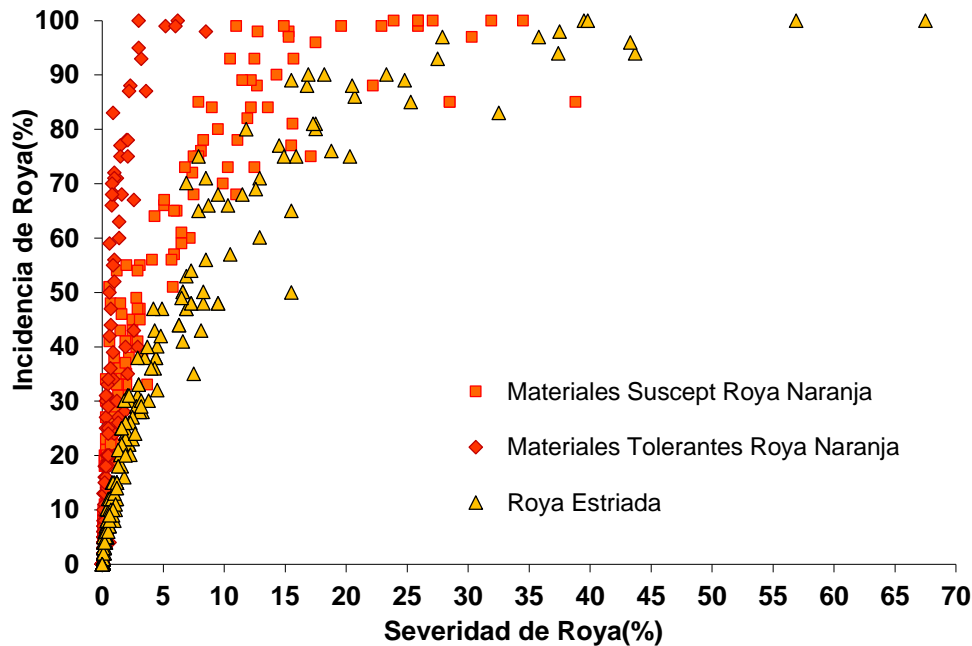


Figura 1: relación entre la incidencia y la severidad de roya estriada (triángulos amarillos) y roya anaranjada en materiales susceptible (cuadrados naranjas) y tolerantes (rombos rojos) en las últimas 13 campañas durante el período crítico de los cultivos (Z3.9 a Z7.1)

Con respecto a roya de la hoja y como promedio zonal, se observaron niveles bajos de la enfermedad medidos como Incidencia y severidad al comienzo del período crítico de los cultivos pero con diferencias entre sitios. Hacia la floración de los cultivos, todos los ensayos conducidos presentaron incrementos moderados por parte de esta enfermedad (Cuadro 3) con una tasa de progreso inferior a la del promedio zonal. DM Algarrobo, como ejemplo de material susceptible, mostró comportamientos significativos y contrastantes entre sitios. Primera campaña que cuantificamos disminuciones en los parámetros cuantitativos de esta enfermedad (Figura 2).

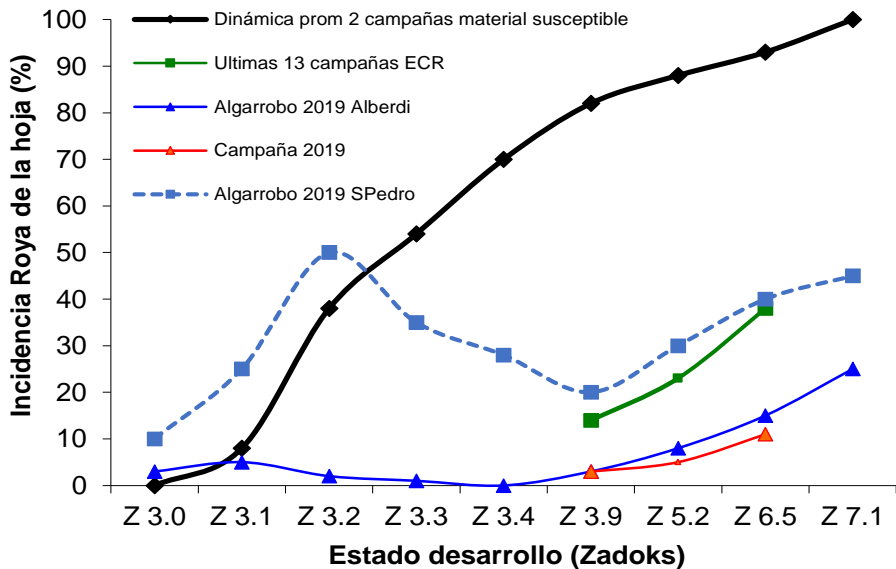


Figura 2: Dinámica de Roya de la hoja durante todo el ciclo del cultivo en un material susceptible (rombos y línea negra) durante dos campañas (2004 y 2005), valores promedio de ECR variedades últimas 13 campañas (cuadrados y línea verde), valor promedio de la campaña evaluada (triángulos y línea roja) y valores medidos en DM Algarrobo en la presente campaña en la localidad de Alberdi (triángulos y línea azul) y San Pedro (cuadrados y línea celeste).

Con respecto a Mancha amarilla, los cultivos comenzaron el período con niveles muy por debajo del promedio de la enfermedad (el más bajo en 13 campañas). Hacia la floración de los cultivos la enfermedad tuvo una tasa de progreso superior al promedio histórico (Cuadro 3; figura 3). Como promedio, de las últimas 13 campañas, el período evaluado comienza con 25% incidencia de Mancha y hacia final del período alcanza un valor medio de 39% incidencia de mancha amarilla. En la presente campaña el período comenzó con una incidencia promedio del 10%, alcanzando hacia el final del período evaluado un valor de 33 % (Figura 3). Al igual que la campaña pasada, en materiales susceptibles detectamos bajos controles de la enfermedad por parte de las mezclas tradicionales.

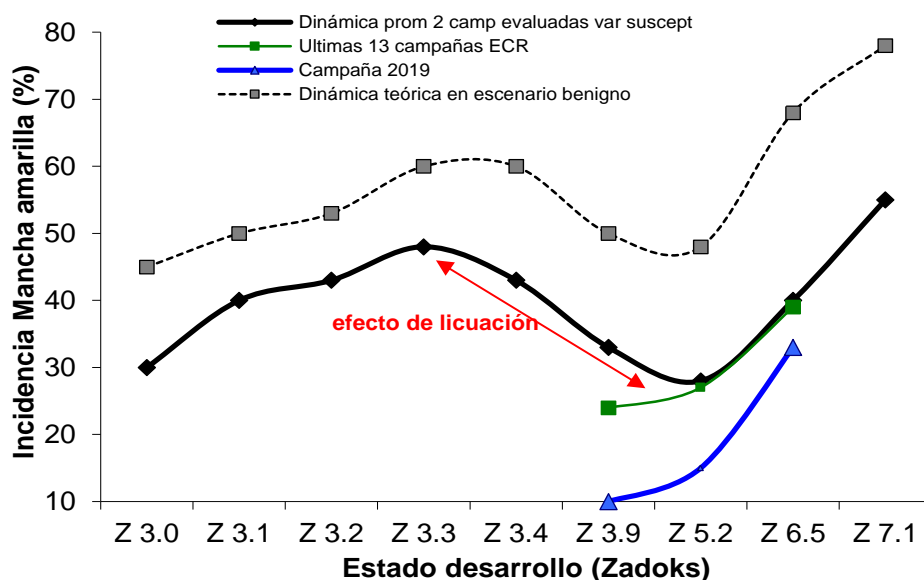


Figura 3: Dinámica de Mancha amarilla durante todo el ciclo del cultivo en un material moderadamente susceptible (rombos y línea negra) durante dos campañas (2004 y 2005), valores promedio de ECR variedades últimas 13 campañas (cuadrados y línea verde) y valores de la campaña evaluada (triángulos y línea azul).

Entre variedades:

Con respecto a roya estriada (*P.striiformis*): en 9 de las 12 variedades evaluadas la enfermedad se hizo presente con niveles de daño variables. Sólo en 3 materiales se encontraron trazas. Al comienzo del período crítico y con bajos niveles, las variedades afectadas fueron DM Ceibo y DM Algarrobo a las que se les sumó hacia la floración de los cultivos con menos presión DM Nandubay. Las variedades que se destacaron fueron Bioceres Guayabo, Bioseminis Jacarandá y Baguette 620 (Cuadro 4).

Con respecto a roya común de la hoja (*P.recondita*), las lecturas en hoja bandera indicaban una presión muy baja de la enfermedad. Las variedades que presentaban los primeros síntomas fueron Bioceres Guayabo, Baguette 550 y Bioseminis Jacarandá. A la floración de los cultivos se le sumó DM Algarrobo. Las variedades destacadas fueron DM Ceibo, DM Sauce, DM Audaz, DM Pehuén, Buck SY120 y Klein Valor (Cuadro 4).

Con respecto a Mancha amarilla: los niveles medidos en hoja bandera fueron muy bajos en todas las variedades aumentando de manera significativa hacia la floración de los cultivos especialmente en dos materiales DM Pehuén y Bioceres Guayabo. Se destacaron por su buena sanidad a mancha amarilla DM Nandubay, Klein Valor, DM Algarrobo, DM Audaz y Baguette 550 (Cuadro 4). Se cuantificó niveles muy bajos de bacteriosis en todos los sitios a partir de la floración (datos no presentados).

Variedad	Datos en Z3.9 - Z4.1						Datos en Z6.1 - Z7.1					
	IncM.A%	SevM.A%	IncRoya%	SevRoya%	IncEstr%	SevEstr%	IncM.A%	SevM.A%	IncRoya%	SevRoya%	IncEstr%	SevEstr%
DM Pehuén	16	1.0	0	0.0	1	0.1	47	8.5	1	0.1	6	0.3
DM Ceibo	14	0.9	0	0.0	14	1.3	34	3.4	0	0.0	57	11.4
Bioceres Guayabo	14	0.8	10	0.2	0	0.0	45	7.1	28	1.3	2	0.1
DM Sauce	13	0.8	0	0.0	4	0.2	34	3.6	0	0	18	1.9
Biosem Jacarandá	12	0.7	12	0.5	0	0.0	37	3.9	30	1.9	1	0.1
DM Audaz	10	0.5	0	0.0	5	0.4	27	2.1	1	0.1	19	1.6
Klein Valor	9	0.5	0	0.0	1	0.1	28	2.3	0	0	7	0.7
DM Algarrobo	8	0.4	7	0.2	9	0.5	26	2.4	25	1.0	57	10.9
Baguette 620	8	0.3	2	0.1	0	0.0	38	4.8	5	0.1	2	0.1
Baguette 550	8	0.3	9	0.3	1	0.1	28	2.4	34	2.3	6	0.5
Buck SY 120	7	0.2	0	0.0	2	0.2	30	2.9	2	0.1	7	0.5
DM Ñandubay	6	0.3	0	0.0	5	0.3	26	1.9	5	0.1	32	4.0
Probabilidad	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
DMS 5%	3	0.4	9	0.2	6	0.6	8	2.7	13	1.5	17	4.8

Cuadro 4: Incidencia y Severidad de Mancha amarilla, Roya anaranjada y estriada entre los estados de lígula hoja bandera (Zadoks 3.9 – 4.1) y los estados de principios de floración (Zadoks 6.1) y cuaje (Zadoks 7.1) en situaciones sin fungicida. Se presenta el valor de probabilidad, diferencia mínima significativa al 5%.

Fue una campaña con presencia de Roya de Tallo variable entre sitios e inversa a lo tradicional (más al sur que al norte). La variedad más afectada fue BuckSY120. Bioceres Guayabo y Biosemis Jacarandá presentaron bajos valores. Baguette 550, DM Audaz y Baguette 620 presentaron trazas. En el resto de los materiales no presentó síntomas de la enfermedad. También hubo incidencia de Fusarium de espiga con bajos valores donde se observaron diferencias entre variedades. La más afectada fue BSY120 y Baguette 550 (Cuadro 5).

Variedad	Roya de Tallo		
	Incid %	Sever%	Inc Fus%
BSY 120	48	4.6	6
Bioceres Guayabo	26	1.0	3
Biosem Jacarandá	13	0.3	3
Baguette 550	5	0.1	6
DM Audaz	4	0.1	2
Baguette 620	4	0.1	3
DM Ceibo	0	0	2
DM Ñandubay	0	0	1
DM Sauce	0	0	3
DM Pehuén	0	0	3
Klein Valor	0	0	1
DM Algarrobo	0	0	2
Probabilidad	0.00	0.13	0.00
DMS 5%	20	2.9	1.5

Cuadro 5: valores de Incidencia y Severidad (%) de Roya de tallo según escala Inta Bordenave en situación testigo sin aplicación de fungicida e Incidencia de Fusarium en espiga al estado de Z8. Datos promedios de localidades.

Relación entre la Incidencia y la Severidad de las enfermedades necrotróficas más importantes en Trigo y Cebada en Norte Bs. As.

De la información acumulada durante las últimas once campañas pueden leerse dos aspectos importantes: 1) el quiebre de la linealidad en la relación

entre Incidencia y Severidad se da en 33% de Incidencia en cebada y en 41% incidencia en trigo. Este valor de Incidencia se asocia con un valor de severidad de 5% (Figura 4) y pueden ser considerados valores orientativos para decidir la aplicación de fungicidas (tener en cuenta estado, cultivar y condición de la campaña); y 2) Mancha en red presenta una tasa de incremento de la severidad mayor al observado en mancha amarilla generando valores de severidad progresivamente mayores (Figura 4). Cabe destacar que, el 27% y el 43% de los valores de enfermedades medidos durante las últimas diez campañas para mancha amarilla y red respectivamente, se encuentran superando el valor de Incidencia propuesto.

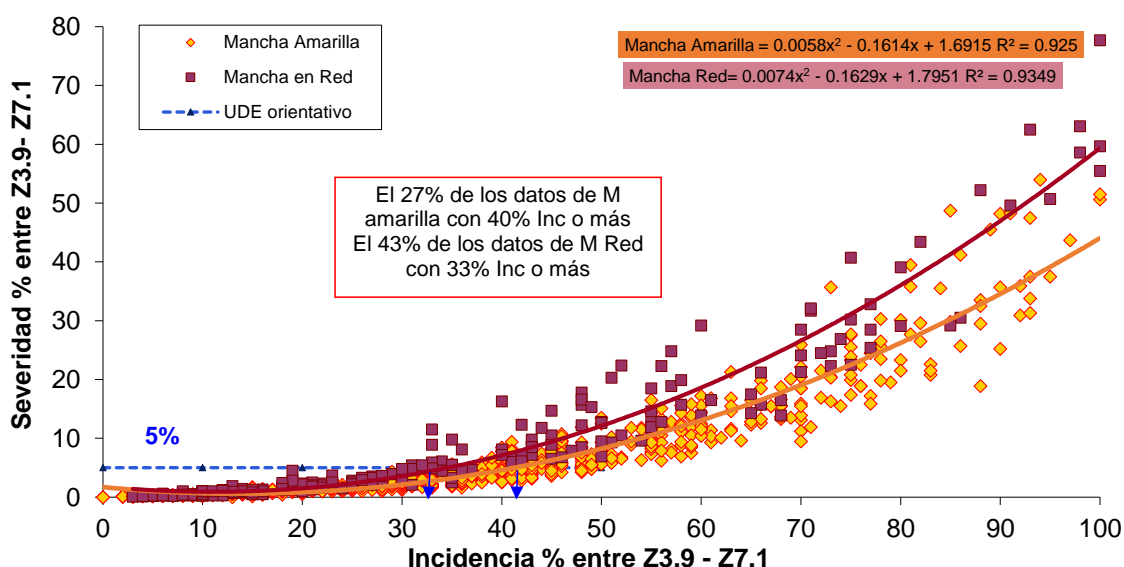


Figura 4: relación entre la incidencia y la severidad de mancha amarilla en trigo (rombos amarillos) y mancha en red en cebada (cuadrados marrones) durante el período crítico de los cultivos (Z3.9 a Z7.1). Datos de lectura de enfermedades foliares durante las campañas 2009 a 2019. 1158 datos de lectura de trigos y 230 datos de lectura de enfermedades en cebada.

3.2) Rendimiento entre planteos productivos:

Ambos planteos de ciclo capturaron las mejoras climáticas ofrecidas por la campaña. El incremento en rendimiento respecto al promedio estuvo en el 10 y 12% para ciclos cortos y largos, respectivamente, asociado a un aumento en el n° granos cosechados (consecuencia de una altísima fijación de granos/espiga en ambos ciclos) sin caídas importantes en el peso de los granos. El sub componente granos/espiga registró valores superiores a los máximos alcanzados bajo las condiciones de producción promedio de la zona Norte Bs.As. (Cuadro 6).

Planteo	Rinde (kg/ha)		N°granos/m2		P1000(grs)		Espigas/m2		Granos/espiga		Espigas/planta	
	X 12Camp	Camp 2010	X 12Camp	Camp 2010	X 12Camp	Camp 2010	X 12Camp	Camp 2010	X 12Camp	Camp 2010	X 12Camp	Camp 2010
Ciclos Cortos	110	82	114	94	97	88	98	88	117	107	99	90
Ciclos Int/Largos	112	85	109	92	103	92	94	82	116	113	103	94

Cuadro 6: valores relativos de rendimiento y componentes de la presente campaña respecto al promedio de las últimas doce (2008 a 2019) y a la campaña 2010 para Ciclos Int/Largos y Cortos.

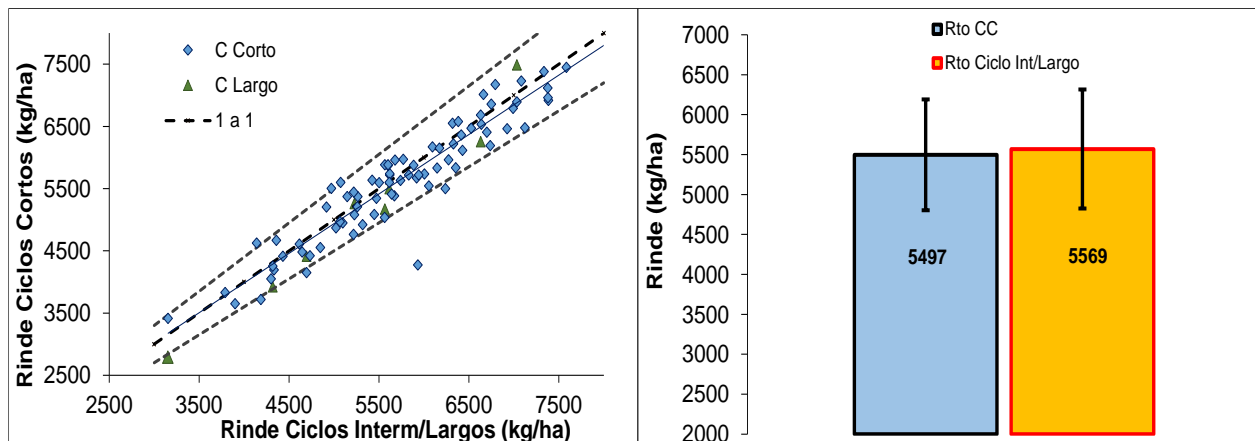


Figura 5: rendimiento promedio (der) de las últimas 15 campañas diferenciado por ciclo y abierto por localidad (izq). Rombos azules ciclos Int/Largos vs ciclos Cortos. Triángulos verdes ciclos Int/Largos vs ciclos Largos (dos campañas).

Como promedio de las 15 campañas acumuladas en total, las diferencias no alcanzan a ser significativas ($P=0.28$) entre ciclos (Figura 5 Der). Al abrir las campañas por localidad y aumentar la variabilidad, tampoco se observa una clara interacción entre el largo de ciclo y el ambiente productivo. Leves diferencias en altos rendimientos a favor de los ciclos Intermedios /largos puede observarse sobre la línea de ajuste (Figura 5 Izq).

3.3) Rendimiento y componentes entre variedades de Trigo

F.V.	GI	SC	%SCT	CM	F	p-valor
Localidad	3	64704273	85.6	21568091	3130	<0.0001
Variedad	11	7525627	10.0	684148	99.3	<0.0001
Nitrogeno	1	1147781	1.5	1147781	167	<0.0001
Localidad*Variedad	33	1610739	2.1	48810	7.1	<0.0001
Localidad*Nitrogeno	3	201973	0.3	67324	9.8	0.0001
Variedad*Nitrogeno	11	128382	0.2	11671	1.7	0.1186
Error	33	227387	0.3	6891		
Total	95	75546163	100.0			

Cuadro 7: ANOVA para las tres variables analizadas y sus interacciones.

Hubo diferencias significativas entre las variables evaluadas e interacciones entre ellas, de magnitud y no de orden. La localidad fue la variable más importante seguida por la genética que alcanzó a explicar un 10% la variabilidad de los resultados. El modelo de nitrógeno explicó una baja proporción de la variabilidad de los rendimientos (Cuadro 7).

Respecto a genética, las diferencias extremas en rendimiento alcanzaron los 1000 kg/ha (18%). La diferencia máxima promedio de las últimas 12 campañas es de 880 kg/ha.

Sitio \ Variedad	El Algarrobo		La Lucila		Los Montes		La Pontezuela		Prom	RtoInd	CV%
	160 N	210 N	160 N	210 N	160 N	210 N	160 N	210 N			
Baguette 620	5395	5372	5814	6168	6548	6884	7340	7990	6439 a	108	14.5
DM Algarrobo	5200	5163	5965	6299	6266	6628	7340	7821	6355 b	107	14.7
DM Sauce	5017	4994	5795	6102	6202	6557	7095	7502	6158 c	103	14.6
Buck SY 120	5016	5093	5497	5802	6241	6456	7018	7438	6070 d	102	14.5
Baguette 550	4928	5055	5520	5855	5942	6292	7192	7408	6024 de	101	15.1
DM Ceibo	4925	4975	5382	5684	5805	6115	7343	7490	5965 ef	100	16.5
Biosem Jacarandá	4944	5072	5460	5695	5809	6098	7103	7451	5945 ef	100	15.2
Bio Guayabo	4950	5018	5482	5682	5923	6157	6888	7397	5937 f	100	14.5
DM Pehuén	4640	4723	5478	5851	6034	6216	6795	6930	5834 g	98	14.6
DM Ñandubay	4748	4883	5329	5621	5745	5940	7163	7235	5833 g	98	16.0
DM Audaz	4799	4860	4900	4931	5348	5542	6759	6891	5504 h	92	15.6
Klein Valor	4697	4794	4890	4921	5306	5395	6730	6757	5436 h	91	15.5
Promedio	4938	5000	5459	5718	5931	6190	7064	7359	5958	///	///

Cuadro 8: **rendimiento absoluto** para el grupo de variedades evaluadas diferenciado entre sitios y manejo de nitrógeno, rinde promedio e índice y coeficiente variación.

Sitio \ Variedad	El Algarrobo		La Lucila		Los Montes		La Pontezuela		Prom	RtoInd	CV%
	160 N	210 N	160 N	210 N	160 N	210 N	160 N	210 N			
Baguette 620	5271	5393	5314	5933	6339	6802	6988	7783	6228 a	106	14.7
DM Algarrobo	5096	5225	5547	6249	5991	6436	6973	7618	6142 a	105	14.1
DM Sauce	4947	5074	5355	6065	6022	6492	6932	7412	6037 b	103	14.7
Baguette 550	4928	5136	5360	5809	5942	6380	7063	7319	5992 bc	102	14.6
Buck SY 120	4956	5164	5112	5599	6041	6392	6815	7438	5940 bc	101	15.1
DM Ceibo	4866	5015	5226	5672	5758	6201	7108	7340	5898 c	101	15.7
DM Ñandubay	4710	4971	5233	5643	5641	5952	7020	7105	5784 d	99	15.3
Biosem Jacarandá	4830	5092	5012	5564	5606	6012	6833	7257	5776 d	99	15.2
Bio Guayabo	4836	5068	4988	5591	5816	6083	6544	7205	5767 d	98	14.3
DM Pehuén	4547	4752	4985	5717	5787	6092	6537	6819	5655 e	97	14.7
DM Audaz	4790	4977	4812	5019	5412	5687	6732	6933	5545 f	95	15.4
Klein Valor	4725	4986	4841	4971	5370	5622	6743	6852	5514 f	94	15.3
Promedio	4875	5071	5149	5653	5810	6179	6857	7257	5856	///	///

Cuadro 9: **rendimiento comercial** ajustado por rebajas y bonificación según estándar de comercialización de trigo pan para el grupo de variedades evaluadas diferenciado entre sitios y manejo de nitrógeno, rinde promedio e índice y coeficiente variación.

Las variedades que se destacaron en rendimiento fueron Baguette 620 y DM Algarrobo, seguida de DM Sauce y Buck SY120. Las variedades con menor rendimiento fueron DM Audaz y Klein Valor (Cuadro 8 y 9). Corregido el rendimiento a comercial por bonificación/rebajas, no hay cambios de gran importancia; si se achican diferencias de rendimiento entre variedades de distinta calidad y aumentan las respuestas a modelo de nitrógeno. DM Sauce y Baguette 550 presentaron rendimientos comerciales muy cercanos a la variedad más sembrada en la zona.

Respecto a las novedades en genética y bajo ambientes de alta productividad, en ciclos Intermedios-largos ninguna de las tres novedades superaron al testigo en todo el rango ambiental explorado (Figura 6 izq). En ciclos cortos Baguette 550 se mostró competitiva al testigo (Figura 6 der).

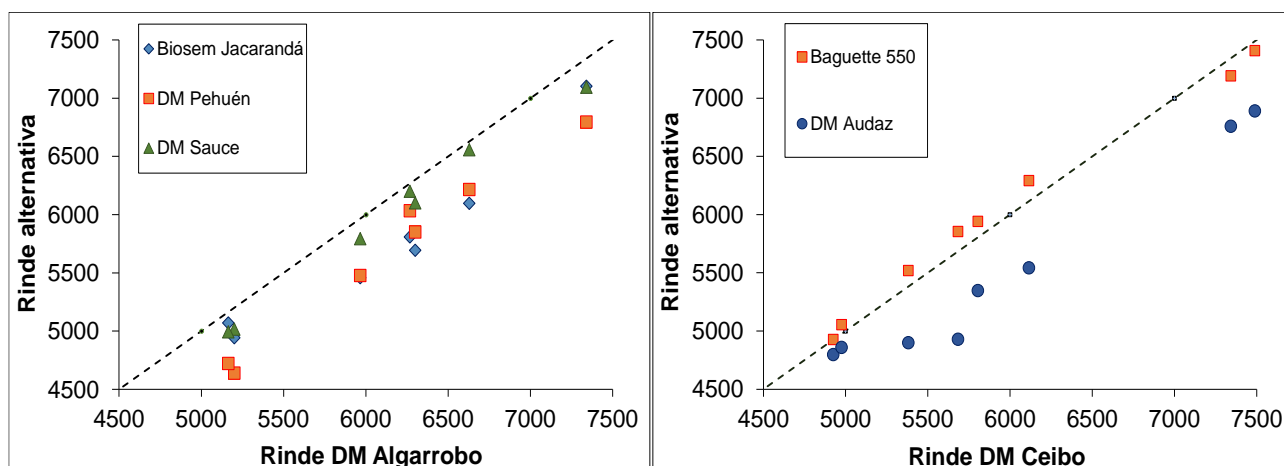


Figura 6: rendimiento de las nuevas variedades en función del rendimiento de la variedad testigo en su ciclo.

Variedad	N°grs/m2	P1000 (grs)	N°esp/m2	N°grs/esp
Baguette 620	15606	40.1	481	32.4
DM Algarrobo	17024	36.3	502	33.9
DM Sauce	16781	35.9	537	31.2
Buck SY 120	16045	37.0	446	36.0
Baguette 550	15632	37.7	476	32.9
DM Ceibo	16211	36.3	515	31.3
Biosem Jacarandá	15943	36.7	462	34.5
Bio Guayabo	17168	33.9	473	36.3
DM Pehuén	15613	36.7	488	32.0
DM Ñandubay	17031	33.7	538	31.6
DM Audaz	15530	35.0	528	29.4
Klein Valor	14391	37.6	445	32.3
Probabilidad	0.00	0.00	0.02	0.00
DMS(5%)	840	1.2	21	2

Cuadro 9: componentes del rendimiento para las variedades de trigo evaluadas como promedio de los tres sitios y dos manejo de nitrógeno.

Se destacaron por su alta capacidad de fijar granos las variedades DM Algarrobo, Bioceres Guayabo y DM Ñandubay, estas últimas dos con bajo peso de grano y con diferencias en las estrategias de sub componentes. Baguette 620 se destacó por su peso de grano (Cuadro 9).

3.4) Genotipo x Ambiente. Datos campañas 2018 y 2019

Como promedio de las últimas dos campañas las variedades que se destacaron en rendimiento fueron Baguette 620, DM Algarrobo y Buck SY 120, siempre por sobre la productividad media del ambiente en todo el rango explorado. Klein Valor, testigo en calidad comercial, corrió siempre por debajo del ambiente alrededor de un 7% (entre 1 y 14%) y comparado con las variedades de mayor rendimiento un 12% (entre un 6 y un 18%) sin un comportamiento claro en interacción con el ambiente (Figura 7; Cuadro 10).

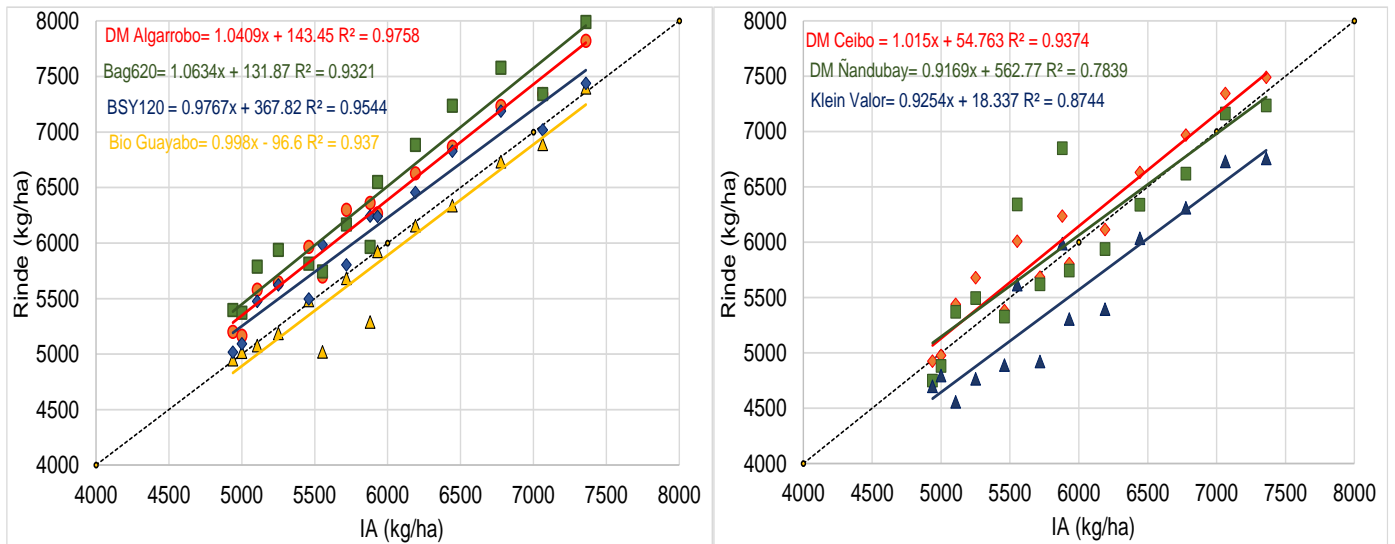


Figura 7: relación entre el rendimiento de la variedad y la productividad del ambiente como promedio de todas las variedades evaluadas separada por ciclo. Datos de las campañas 2018 y 2019.

Variiedad	Rinde(kg/ha)	Pend(b)	Ajuste	Rto Ind%
Baguette 620	6411 a	1.06	0.93	106
DM Algarrobo	6290 b	1.04	0.97	104
BuckSY 120	6135 c	0.98	0.95	102
DM Ceibo	6049 d	1.01	0.93	100
DM Nandubay	5977 d	0.92	0.78	99
Bio Guayabo	5796 e	1.00	0.94	96
Klein Valor	5483 f	0.92	0.87	91
Probabilidad	0.00	///	///	///
DMS(5%)	120	///	///	///

Cuadro 10: rendimiento promedio absoluto y relativo de campañas, sitios y manejo de N. Pendiente y ajuste de la función línea para el set de variedades presente en todos los ambientes. Datos campaña 2018 y 2019.

Genotipo x Ambiente. Datos campañas 2013 a 2019

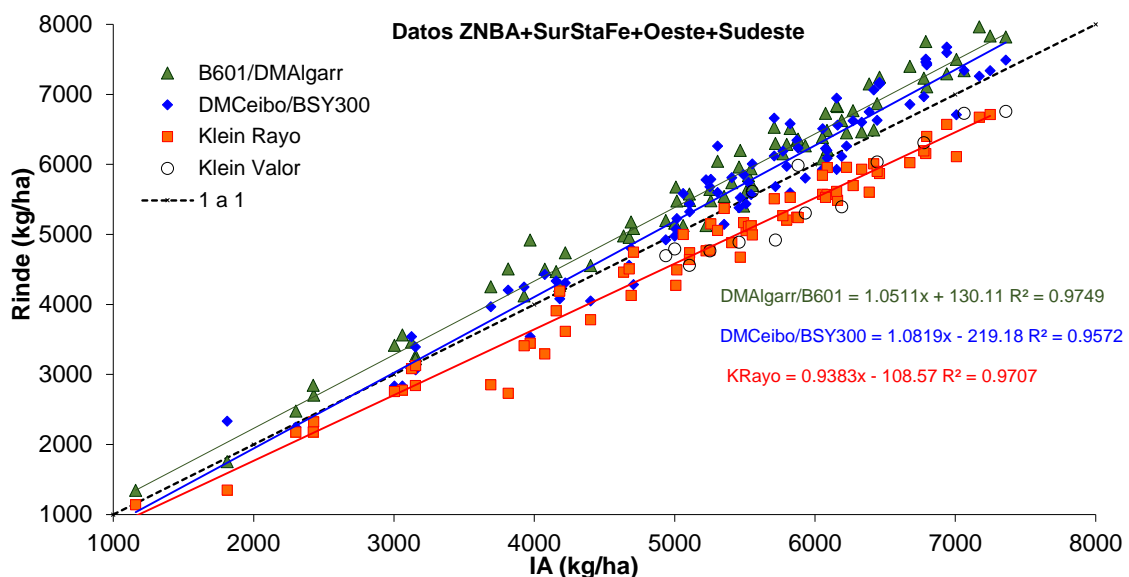


Figura 8: relación entre el rendimiento de la variedad y la productividad del ambiente como promedio de todas las variedades evaluadas. Datos de las últimas siete campañas Crea NBA más datos ensayos Crea Sur Sta Fe, Sudeste y Oeste.

IA kg/ha	Rto Alg/B601	Rto Ceibo/SY300	Rto KRayo	Dif Alg/B601-Rayo	Dif CeiboSY300-Rayo	Dif Alg/B601-Ceibo/SY300
2000	2232	1945	1767	465 (26%)	178 (10%)	287 (15%)
3000	3283	3026	2705	578 (21%)	321 (12%)	257 (8%)
4000	4334	4108	3643	691 (19%)	465 (13%)	226 (6%)
5000	5386	5190	4581	805 (18%)	609 (13%)	196 (4%)
6000	6437	6272	5519	918 (17%)	753 (13%)	165 (3%)
7000	7488	7354	6457	1030 (16%)	897 (14%)	134 (2%)

Cuadro 11: rendimiento y diferencias en kg/ha y porcentuales en función de la productividad ambiental estimado a partir de la función lineal de ajuste para tres variedades de distinto potencial de rendimiento y calidad comercial.

Se destacan en todo el rango productivo los rendimientos de DM Algarrobo/B601 y DM Ceibo/Buck SY300. DM Algarrobo/B601 presentaron incrementos de rendimiento entre un 7 y 12% respecto a la media ambiental y DM Ceibo/SY300 entre 0 y un 6%. Klein Rayo siempre corrió por debajo de la línea ambiental (1 a 1) observando valores entre un 8 y un 12% por debajo y, respecto a las variedades de mayor rendimiento estuvo entre el 16 y el 26% por debajo siendo decreciente la brecha en términos porcentuales a medida que mejoró la productividad ambiental. Entre las variedades de mayor rendimiento las diferencias porcentuales se achicaron de 8 a 3% (Cuadro 11; Figura 8).

3.5) Rendimiento y componentes entre planteos de nitrógeno

Los Modelos de Nitrógeno mostraron diferencias en los índices de vegetación a partir de estados reproductivos (floración hacia adelante). En estados vegetativos previos a floración no se detectaron diferencias, con excepción en la localidad de Pergamino donde el refuerzo de Urea se incorporó 25 días antes que los otros tres sitios (Figura 9).

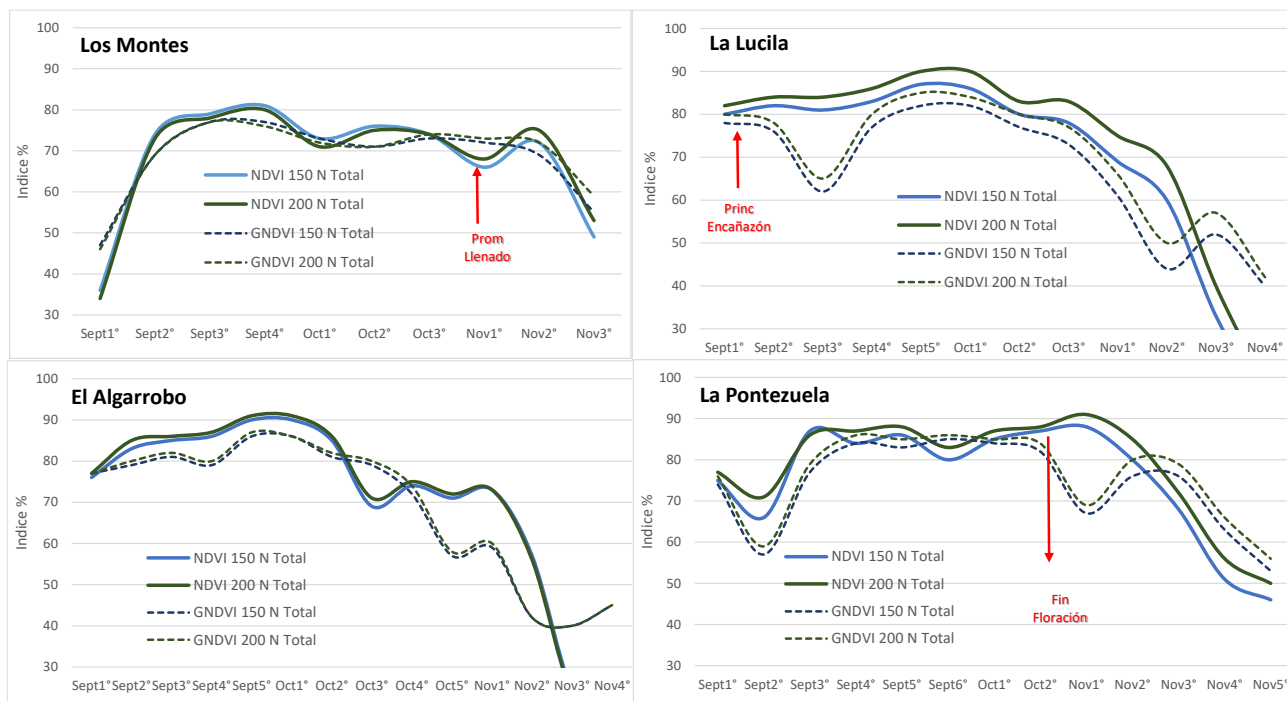


Figura 9: evolución del NDVI y GNDVI para los cuatro sitios diferenciado entre Modelos de nitrógeno. Tomado de Auravant ®.

Modelo N	Rinde (kg/ha)	N°grs/m2	P1000 (grs)
210 N	6067 a	16730	36.3
160 N	5848 b	16081	36.4
Probabilidad	0.00	0.00	0.60
DMS(5%)	35	160	0.2

Cuadro 12: rendimiento y componentes para los dos modelos de nitrógeno evaluados como promedio de sitios y variedades.

A pesar de las condiciones de la campaña y como promedio, se observaron respuestas en rendimiento significativas entre modelos de nitrógeno total ofertado en interacción con el sitio ($p=0.00$) y con la variedad ($p=0.11$). Dichas diferencias estuvieron explicadas por cambios en el número de granos cosechados sin caídas en el peso promedio de granos (Cuadro 12).

Las respuestas en rendimiento absoluto según ambiente fueron de 40, 259,260 y 295 kg/ha en El Algarrobo (San Pedro), Los Montes (Alberdi), La Lucila (Pergamino) y La Pontezuela (Alberti), respectivamente. Las variedades de mayor rendimiento respondieron más en rinde respecto a las variedades de menor rendimiento (ver cuadro 15).

3.6) Calidad comercial entre variedades de Trigo

Los valores de proteína y gluten estuvieron asociados principalmente a la genética (35 y 38%) y en menor medida al modelo de nitrógeno (26 y 30%), sin interacción entre estas variables (Cuadro 12).

Proteína							Gluten						
F.V.	GI	SC	%SCT	CM	F	p-valor	F.V.	GI	SC	%SCT	CM	F	p-valor
Localidad	3	23.6	22.3	7.86	118	<0.0001	Localidad	3	162	16.7	53.95	52	<0.0001
Variedad	11	40.3	38.0	3.66	55	<0.0001	Variedad	11	342	35.3	31.13	30	<0.0001
Nitrogeno	1	28.1	26.5	28.06	422	<0.0001	Nitrogeno	1	297	30.6	296.81	288	<0.0001
Localidad*Variedad	33	7.8	7.4	0.24	4	0.0002	Localidad*Variedad	33	81	8.3	2.45	2	0.0075
Localidad*Nitrogeno	3	3.3	3.1	1.09	16	<0.0001	Localidad*Nitrogeno	3	46	4.7	15.23	15	<0.0001
Variedad*Nitrogeno	11	0.6	0.6	0.06	1	0.5779	Variedad*Nitrogeno	11	9	1.0	0.85	1	0.6127
Error	33	2.2	2.1	0.07			Error	33	34	3.5	1.03		
Total	95	105.9	100.0				Total	95	971	100.0			

Cuadro 13: ANOVA para las variables proteína y gluten.

Claramente se destaca en proteína y gluten Klein Valor y DM Audaz. Bajo el modelo 160N más cercano al de lotes de producción, fueron las únicas variedades que alcanzaron 11% de proteína. Las variedades con menores valores de proteína y gluten fueron DM Algarrobo, DM Pehuén, Bioceres Guayabo, Biosemis Jacarandá y Baguette 620. Este grupo de variedades no alcanzó 11% de proteína bajo el modelo de 210N. En peso hectolítrico se destacaron DM Audaz, DM Sauce, DM Pehuén, Buck SY 120 y DM Algarrobo. Sin estar por debajo del límite de tolerancia establecido en art 12, las variedades Baguette 620, DM Ñandubay, Baguette 550 y Biosemis Jacarandá presentaron los valores más bajos de PH (Cuadro 13).

Variedad	Modelo 160 N			Modelo 210 N		
	Proteína%	Gluten Hum%	Peso Hect	Proteína%	Gluten Hum%	Peso Hect
Klein Valor	11.1 a	26.5 a	79.8 abc	12.3 a	30.3 a	76.6 e
DM Audaz	10.9 ab	26.3 a	80.8 a	11.9 a	29.3 a	80.7 ab
Baguette 550	10.4 bc	24.3 b	78.4 bc	11.1 b	26.6 b	79.1 bcd
DM Ñandubay	10.2 c	23.8 bc	78.0 c	11.1 b	26.5 bc	76.9 de
DM Ceibo	10.1 cd	23.3 bcd	79.8 abc	11.1 b	26.4 bc	78.4 cde
DM Sauce	9.6 de	22.3 cde	80.7 a	10.7 bcd	26.3 bc	80.3 abc
Buck SY120	9.6 de	22.0 de	80.7 a	10.7 bcd	25.6 bcd	81.5 a
Bioceres Guayabo	9.3 e	20.9 e	79.4 abc	10.5 cde	24.6 cd	79.6 abc
Biosem Jacarandá	9.3 e	21.1 e	78.4 bc	10.3 de	24.3 d	78.7 cde
Baguette 620	9.2 e	20.9 e	77.8 c	10.2 de	24.5 cd	78.5 cde
DM Pehuén	9.2 e	20.8 e	80.8 a	10.4 de	24.6 cd	81.5 a
DM Algarrobo	9.2 e	20.8 e	80.1 ab	10.4 de	25.0 bcd	80.4 abc
Probabilidad	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DMS(5%)	0.48	1.7	2.1	0.62	2.0	2.3

Cuadro 14: parámetros de calidad comercial para cada una de las variedades y modelos de nitrógeno como promedio de las localidades. Se presenta el valor de probabilidad, la DMS al 5%.

3.7) Proteína, datos históricos:

El efecto variedad explicó el 50% de la variabilidad en los valores de proteína, mientras que el sitio, la campaña y el modelo de nitrógeno explicaron alrededor de un 10% cada una y la interacción campaña*localidad un 13%.

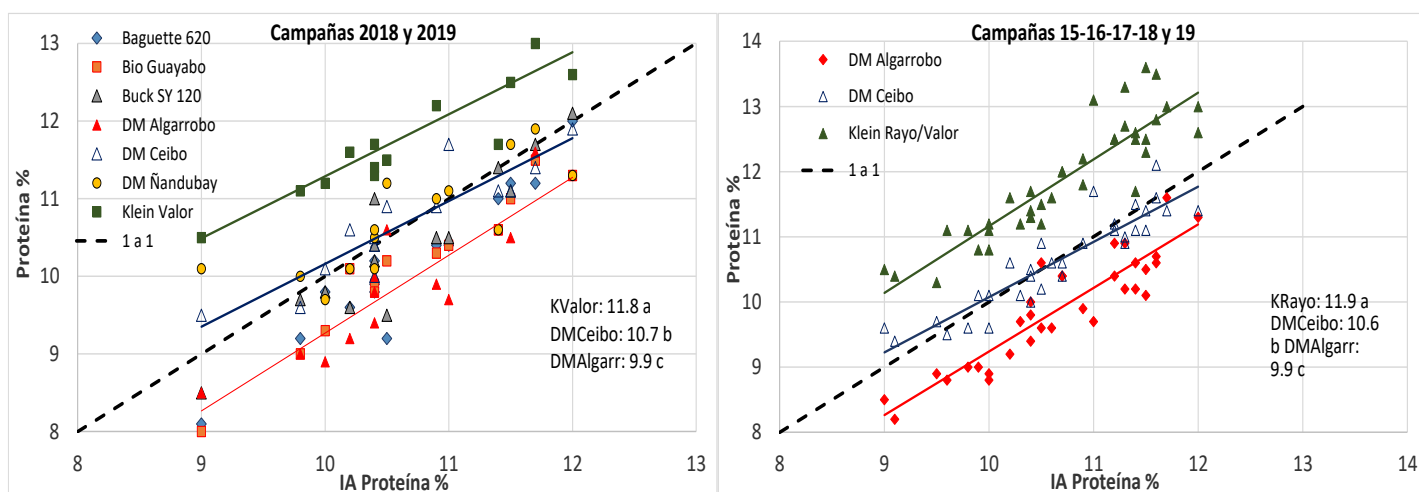


Figura 10: valor de proteína en función del promedio del valor de proteína de variedades por ensayo. Datos ECR Variedades campañas 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 (derecha) y de las últimas dos campañas (Izquierda).

Klein Rayo aportó entre 1 y 2 puntos más de proteína respecto al ambiente mientras que, Klein Valor entre 1 y 1½. DM Algarrobo presentó un punto menos de proteína respecto al ambiente. Un comportamiento similar presentó Baguette 620 y Bioceres Guayabo. DM Ceibo, DM Ñandubay y Buck SY 120 presentaron valores similares entre sí y cercanos al promedio en todo en rango de proteína explorado (Figura 10).

Variedad y Modelo de Nitrógeno:

Variedad	Rinde		Proteína		Gluten		Rta Rinde	Rta Prot	Rta Gluten
	150 N	200 N	150 N	200 N	150 N	200 N			
DM Algarrobo	6195	6478	9.2	10.4	20.8	25	283	1.2	4.2
Baguette 620	6274	6604	9.2	10.2	20.9	24.5	330	1.0	3.6
Buck SY120	5943	6198	9.6	10.7	22	25.6	255	1.1	3.6
DM Ceibo	5864	6066	10.1	11.1	23.3	26.4	202	1.0	3.1
Baguette 550	5895	6153	10.4	11.1	24.3	26.6	258	0.7	2.3
DM Audaz	5452	5556	10.9	11.9	26.3	29.3	104	1.0	3.0
Klein Valor	5406	5467	11.1	12.3	26.5	30.3	61	1.2	3.8

Cuadro 15: calidad, rinde y respuesta al manejo de nitrógeno para un grupo definido de variedades contrastantes.

Al igual que las campañas pasadas, los modelos que ofertaron 200 kg/ha N no lograron llevar la proteína a 11% en el caso de DM Algarrobo y esta campaña a Baguette 620. Si se logró en las variedades DM Ceibo, DM Ñandubay y Baguette 550. Las variedades de mejor calidad comercial tendieron a responder menos en rinde respecto de las variedades de menor calidad. Las variaciones en proteína y gluten fueron similares entre variedades de calidad contrastante (interacción $P=0.58$) (Cuadro 15).

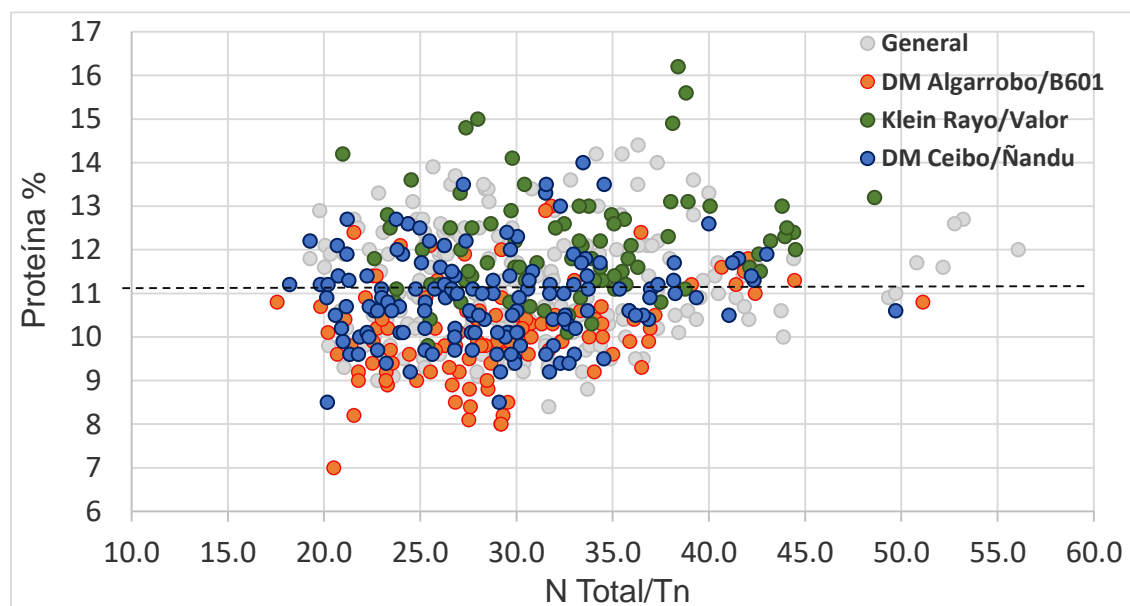


Figura 11: relación entre el contenido de proteína en grano y el cociente del modelo de nitrógeno total ofertado (suelo 0-60 cm + fertilizante) y el rinde logrado en toneladas. Se resaltan en color las variedades de distinta calidad comercial. Datos últimas 7 campañas (533 datos totales). Rango de rendimiento explorado entre 3 y 8 Tn/ha; rango de N total ofertado 140 a 210 kg/ha.

No se observa una relación consistente entre variables, incluso despejando el efecto varietal. Sin embargo, se observan diferencias probabilísticas entre variedades. Eligiendo variedades de destacada calidad comercial, como es el caso de Klein Rayo, nos aseguramos en un 85% de los casos el valor de 11% de proteína, más allá del rendimiento y modelo de nitrógeno ofertado (dentro del rango de 140 a 210 kg N total). Por el contrario, con variedades de alto potencial de rendimiento pero inestables en calidad comercial como es el caso de DM Algarrobo, el 80 % de los casos se encontraron por debajo de 11% proteína. Para este tipo de materiales, debemos asegurarnos de ofertar un modelo de nitrógeno de 37 kgN/Tn trigo esperado para minimizar la

probabilidad de quedarnos por debajo de 11% de proteína. El set de variedades del grupo de calidad 2 más equilibrada (BSY300, DM Ceibo, DM Nandubay), repartió en 50% los datos por encima y por debajo del valor que rige la norma de calidad comercial de trigo pan. Este grupo de variedades presentó un requerimiento de 33 kgN/Tn para minimizar la probabilidad de quedar por debajo de 11% proteína (Figura 11).

Las variedades de distinta calidad comercial no presentaron diferencias significativas en la cantidad de nitrógeno absorbido, pero marcaron diferencias en la eficiencia para generar rendimiento por unidad de nitrógeno absorbido lo que deja en evidencia que la calidad es consecuencia de la dilución por rendimiento (figura 12).

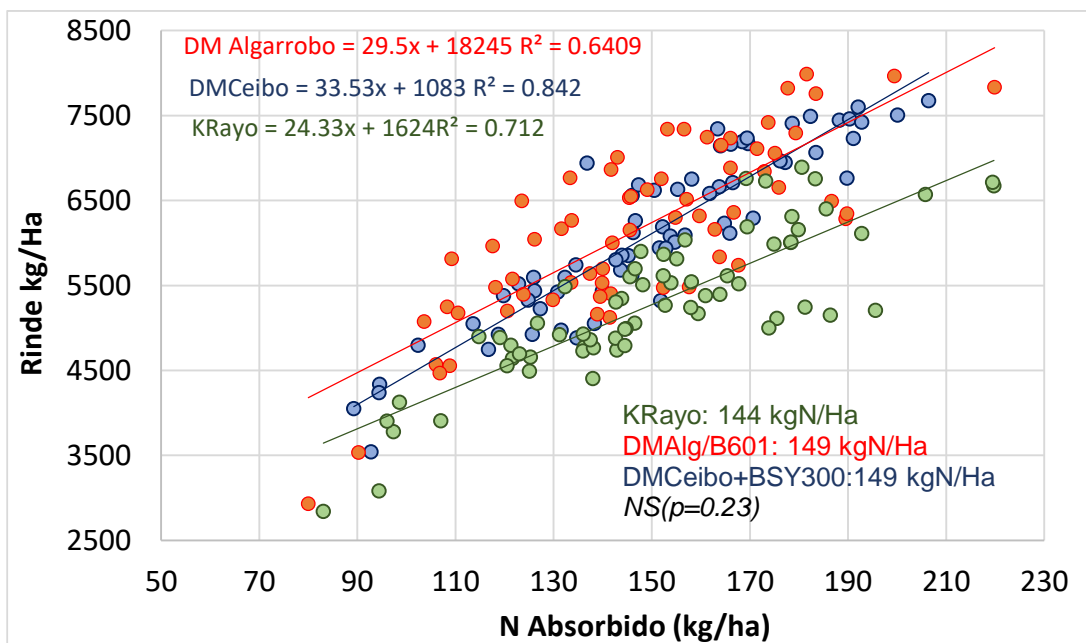


Figura 12: rendimiento en función del nitrógeno total absorbido diferenciado entre variedades de distinta calidad comercial. Datos últimas 7 campañas. Rango de rendimiento explorado entre 3 y 8 Tn/ha; rango de N total ofertado 140 a 210 kg/ha.

**Ermacora Matías – Coordinador Agricultura ZNBA-
 German Rossomanno-ZNBA-
 Leonardo Lopez –ZNBA-**

Agradecimientos: Bioceres, Bioseminis, Buck, Don Mario, Klein y Nidera.