



CREA Norte de Bs. As.

**Tecnologías de producción en la Zona Norte de Bs. As. Campaña 2023
Ensayos Comparativos de Rendimiento y Calidad Comercial de
variedades de Trigo y Modelos de Nitrógeno**

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

Resumen:

Existe una amplia gama de variedades de trigo pan en el mercado, cada una con diferencias en productividad y calidad comercial. Dada la fluctuación en los precios y las demandas de calidad, es esencial comprender su rendimiento potencial, estabilidad, calidad comercial y paquete sanitario para seleccionar estrategias productivas alineadas con los objetivos comerciales. En este contexto, Crea Norte Bs. As se propuso evaluar nuevas variedades con alto potencial de rendimiento y variedades de buena calidad comercial, considerando la interacción con el modelo de nitrógeno. Nueve variedades de ciclo intermedio/largo y tres de ciclo corto fueron evaluadas en 4 ensayos que exploraron las distintas subzonas del Crea bajo dos modelos de oferta de nitrógeno: el del productor (150-170 kgN/Ha) y el agregado de 25kg en principios de encañazón. El perfil sanitario también fue caracterizado (hoja, espiga y tallo).

La enfermedad más importante fue roya estriada con marcadas diferencias entre variedades y reapareció roya de tallo y hoja, marcando también diferencias importantes entre variedades.

Los rendimientos fueron afectados por condiciones climáticas (espigas/m² y granos/espiga). El daño diferencial de heladas en espigazón registrado entre sitios y variedades explicó gran parte de la variabilidad. Se destacaron en rendimiento las variedades DMCatalpa, DM Alerce, Baguette 525 e IS Tero. Corregido por factor comercial se destacaron las mismas variedades. Con datos históricos, trigos de grupo calidad 1 corrieron por debajo del ambiente entre un 8% y 12%, respecto a las variedades de alto rendimiento un 16 a 22%; pero aportando entre 1 y 2 puntos más de proteína respecto al promedio. Como promedio, aumentar el modelo de 160 N total a 185 N total y fraccionado (Urea voleo en Z3.1) esta campaña incrementó el rendimiento en 100 kg/ha sin cambios en calidad y sin interacción significativa con la genética. Sin embargo, la elección de la genética define en un alto porcentaje de casos la calidad lograda. KRayo/KValor aseguró en un 80% la proteína por sobre 11% mientras que DMAlgarrobo sólo el 15% (bajo distintas campañas, sitios y manejos de N). No se observaron diferencias en la cantidad de N absorbido entre variedades de distinta calidad, sí en la eficiencia para generar rendimiento (+20%). La calidad es una consecuencia de la dilución por rendimiento.

Introducción:

La oferta genética en el cultivo de trigo incorpora diferencias marcadas en potenciales de rendimiento, en los parámetros de calidad comercial e industrial y en el paquete sanitario integral. 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 buscados. Dichos factores de elección y manejo, definen el resultado final en rendimiento y calidad del trigo logrado y en el resultado económico final del planteo.

Por ello, durante la campaña 2023 retomamos la línea de evaluación de genética en el cultivo de trigo incorporando variedades de alto potencial de rendimiento de inferior calidad y variedades de menor potencial de rendimiento con mejoras sustanciales en los parámetros de calidad comercial, manejadas bajo dos planteos tecnológicos de nutrición nitrogenada con el objetivo de evaluar y analizar respuestas en rendimiento y en la calidad comercial. Asimismo, incorporamos una variedad de cebada a la par para continuar evaluando la productividad comparada de ambas especies.

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 realizada en distintos ambientes característicos de cada subzona 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 aplicación de fungicidas foliares. 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) Comparar la productividad de trigo y cebada utilizando datos de campañas anteriores.
- 6) 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 subzona 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, 9 intermedio / largo y 3 materiales intermedio / corto a lo que se le sumó una franja de la variedad de cebada Charles. La siembra de los materiales y su manejo respondió a un buen planteo productivo de la región. Las variedades de ciclo intermedio/largo y la cebada fueron sembradas del 31/5 al 10/6 y las variedades de ciclo intermedio/corto entre el 15/6 y 25/6. 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 (60 cm del perfil), hasta **completar una oferta total de 160±10 kg de N disponible/ha al voleo en siembra /macollaje**. Luego, al estado de primer nudo (Z3.1) al voleo y cruzando las parcelas **se agregaron 55 kg/ha de Urea a la mitad del ensayo llevando el modelo a 185±10 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 Z3.2 + Z6.5 |
|--------------|-----------|----------------|---------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| El Algarrobo | San Pedro | Arrecifes eros | 300 Yeso+120 MAP | Urea Sbra+ Macoll | CI/L 31/5 (12/6) CC 14/6 (3/7) | Am Xtra 400cc + Miravis Tr 500-200 |
| La Lucila | Urquiza | Urquiza | 120 MAP | Urea Ppios Macoll | CI/L 2/6 (15/6) CC 16/6 (4/7) | 1L Allegro + 1L Orquesta |
| La Suerte | Alberdi | Sta Isabel | 110 MAP | Urea Macoll | CI/L 9/6 (27/6) CC 26/6 (15/7) | Am Xtra 400cc + Am Xtra 400cc |
| La Ponzuela | Alberti | O'higgins | 200SPS+100MAP | Urea Sbra | CI/L 5/6 (22/6) CC 22/6 (15/7) | Am Xtra 400cc + Miravis Tr 500-200 |

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 150±10 kg N, fecha siembra (y emergencia) de ciclos intermedio/largos y cortos y fungicidas utilizados con su dosis. El sitio de Alberdi se dió de baja por daño fuerte de helada.

Todas las franjas de variedades fueron cruzadas (mismo efecto de pisada) en el estado de segundo nudo (Zadoks 3.2) y luego en espigazón (Zadoks 5.5 promedio) con fungicida mezcla a dosis llena dejando 10 metros de cabecera del ensayo sin aplicar, para caracterizar el perfil sanitario de las variedades (Cuadro 1). 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 primera 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 6.0 (principios de

floración) y Zadoks 7.0 (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.

En este mismo momento, fue cuantificada la incidencia y severidad de roya de tallo (*P. graminis*) utilizando como referencia la escala propuesta por Inta Bordenave sobre un total de 50 tallos por variedad.

También fue cuantificada la cantidad de espigas con daño parcial y total de helada sobre el total de espigas fijadas.

En el estado de Z3.0/Z3.1 (principios encañazón), fueron caracterizados los materiales por susceptibilidad a "helada en pasto" a partir del porcentaje de biomasa aérea afectada por las heladas (escala visual porcentual).

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:

| Nitrogeno | Ciclos Interm/Largos (31/5 al 10/6) | | | | | | | | | | C Cortos (15/6 al 25/6) | | |
|--|-------------------------------------|--------------|--------------|------------|---------------|---------------|--------------|-----------|-----------|-------------|-------------------------|--------------|-----------------|
| 160±10 kg/ha N Total Sbra/Macoll | Cebada Charles | Baguette 620 | Baguette 610 | DM Catalpa | Illinois Tero | Klein Leyenda | RAGT Quiriko | Bio Arazá | LG Picazo | Grobo Limay | DM Alerce | Baguette 525 | Grobo Juramento |
| 185±10 kg/ha N Total Sbra/Macoll + Z3.1 | Cebada Charles | Baguette 620 | Baguette 610 | DM Catalpa | Illinois Tero | Klein Leyenda | RAGT Quiriko | Bio Arazá | LG Picazo | Grobo Limay | DM Alerce | Baguette 525 | Grobo Juramento |
| GrupoCalidad | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

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 Z6.0 - Z7.0 | | | | | |
|-------------------------|---------------|----------|----------|----------|---------|---------|----------------------|----------|----------|----------|---------|---------|
| | IncEstr% | SevEstr% | IncRoya% | SevRoya% | IncM.A% | SevM.A% | IncEstr% | SevEstr% | IncRoya% | SevRoya% | IncM.A% | SevM.A% |
| La Suerte (Alberdi) | 8 | 0,9 | 5 | 0,2 | 8 | 0,4 | 13 | 3,4 | 13 | 0,6 | 16 | 0,7 |
| La Pontezuela (Alberti) | 4 | 0,4 | 3 | 0,1 | 21 | 1,9 | 14 | 4,7 | 8 | 0,2 | 29 | 2,6 |
| El Algarrobo (SanPedro) | 1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 15 | 1 | 10 | 1,7 | 3 | 0,1 | 26 | 2,2 |
| Probabilidad | 0,03 | 0,12 | 0,09 | 0,17 | 0,00 | 0,00 | 0,14 | 0,15 | 0,03 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| DMS 5% | 5 | 0,8 | 4 | 0,2 | 3 | 0,4 | 4 | 3 | 8 | 0,4 | 4 | 0,6 |

Cuadro 3: Incidencia y severidad de roya estriada, roya anaranjada y mancha amarilla entre los estados de lígula hoja bandera (Zadoks 3.9) y principios de floración/cuaje (Zadoks 6.0 / 7.0) en situaciones sin fungicida. Datos promedio de las 12 variedades de trigo evaluadas sin la localidad Pergamino que quedó sin "testigo"

Roya estriada o lineal se convirtió en la enfermedad foliar más importante en el cultivo de trigo en la zona Norte Bs.As., superando a roya anaranjada y a mancha amarilla, quienes históricamente definían el manejo sanitario del cultivo. Las últimas 8 campañas roya estriada fue quien definió el manejo sanitario en las variedades susceptibles a esta enfermedad. Una base genética común explica el impacto de esta enfermedad.

Con respecto a roya estriada o amarilla (*P. Striiformis*), la enfermedad apareció durante el período comprendido entre mitad de la etapa de encañazón (Z3.2) y hoja bandera (Z3.9) según sub zonas. El progreso de la enfermedad hasta la floración de los cultivos fue muy importante en todas las sub zonas generando más del doble de daño (severidad) por punto de incremento de incidencia comparado con roya anaranjada (Figura 1, der). Los niveles medidos de la enfermedad estuvieron en el promedio de las últimas campañas (Figura 1, izq).

Durante el llenado, se observó un freno importante en el avance de esta enfermedad (coincidente con campañas anteriores). Considerando un valor orientativo de umbral de aplicación entre 5 y 10% de incidencia de la enfermedad, define una gran ventana de aparición en materiales susceptibles que según características de la campaña va desde primer nudo hasta fin de espigazón con un momento fenológico promedio de 8 campañas en mitad de encañazón (Z3.3) (Figura 1 izq).

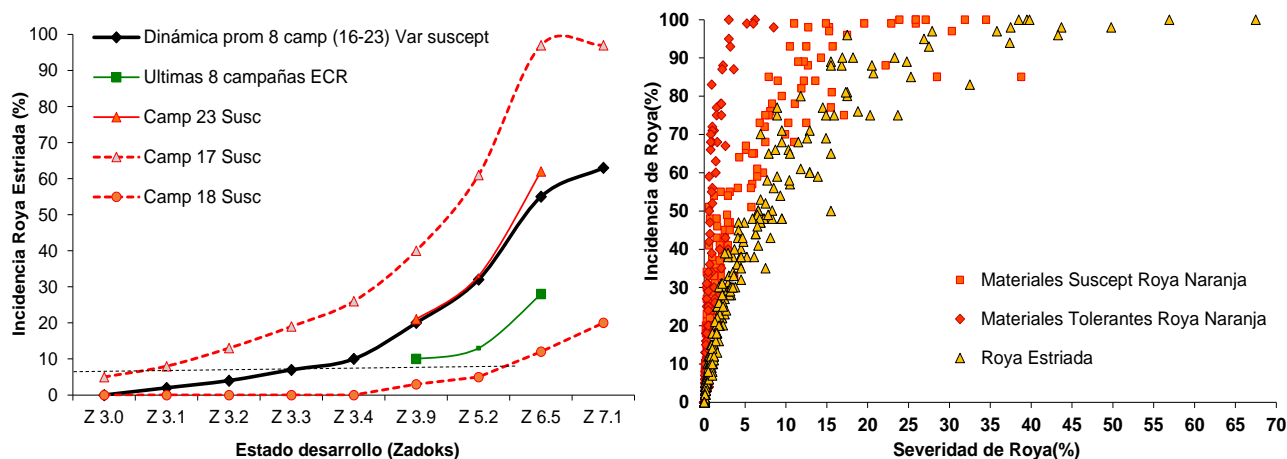


Figura 1: dinámica de roya amarilla en distintas campañas y promedio de campañas (izq) y relación entre la incidencia y la severidad de roya estriada (triángulos amarillos) y roya anaranjada en materiales susceptible (cuadrados naranjas) y tolerantes (rombos rojos) en las últimas 16 campañas durante el período crítico de los cultivos (Z3.9 a Z7.1); (der).

Con respecto a roya de la hoja (*P. Recondita*) fue una campaña con presión baja a moderada en materiales susceptibles, sin crecimiento importante hacia la floración de los cultivos (Figura 2; Cuadro 3).

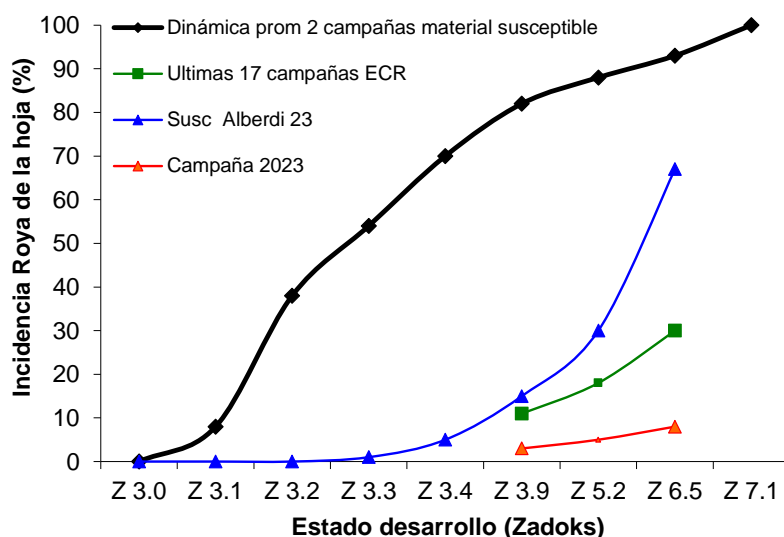


Figura 2: Dinámica de Roya naranja de la hoja durante el ciclo del cultivo en un material susceptible (rombos y línea negra) durante dos campañas (2004 y 2005), valores promedio de ECR variedades últimas 17 campañas (cuadrados y línea verde), valor promedio de la campaña evaluada (triángulos y línea roja) y valores medidos en Ragt Quiriko en la presente campaña en la localidad de Alberdi (triángulos y línea azul).

Con respecto a Mancha amarilla (*D.tritici-repentis*), los cultivos comenzaron el período con niveles inferiores al promedio de la enfermedad y hacia la floración de los cultivos la enfermedad tuvo una tasa de progreso media, marcando diferencias con el promedio histórico (Cuadro 3; figura 3). Como promedio, de las últimas 17 campañas, el período evaluado comienza con 22% incidencia de

Mancha y hacia final del período alcanza un valor medio de 33% incidencia de mancha amarilla. En la presente campaña el período comenzó con una incidencia promedio del 15%, alcanzando hacia el final del período evaluado un valor de 24 % (Figura 3).

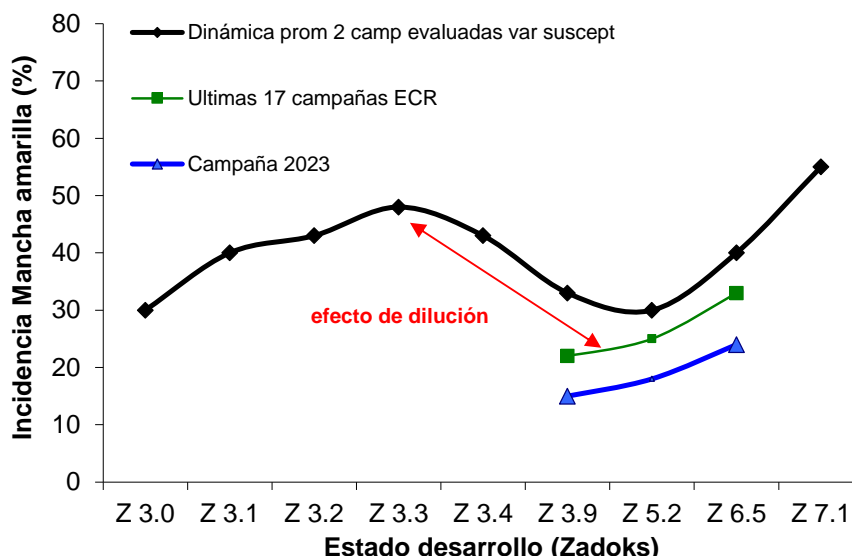


Figura 3: Dinámica de Mancha amarilla durante todo el ciclo del cultivo en un material susceptible (rombos y línea negra) durante dos campañas (2004 y 2005), valores promedio de ECR variedades últimas 17 campañas (cuadrados y línea verde) y valores de la campaña evaluada (triángulos y línea azul).

Entre variedades:

Con respecto a Mancha amarilla (D.tritici-repentis): los niveles medidos en hoja bandera fueron muy bajos, sin aumentos hacia la floración de los cultivos. Los más afectados fueron IS Tero y Bio Araza. Se destacaron por su buena sanidad a mancha amarilla Ragt Quiriko y Grobo Limay (Cuadro 4).

Con respecto a roya estriada (P.striiformis): Baguette 620 expresó claramente su quiebre mientras que, DM Alerce mostró su susceptibilidad (Cuadro 4). Un grupo de variedades no presentó síntomas.

Con respecto a roya común de la hoja (P.recondita), Ragt Quiriko se mostró como el más susceptible, seguido por Bio Arazá y LG Picazo (Cuadro 4).

| Variedad | Datos en Z3.9 - Z4.2 | | | | | | Datos en Z6.0 - Z7.0 | | | | | |
|-----------------|----------------------|----------|----------|----------|---------|---------|----------------------|----------|----------|----------|---------|---------|
| | IncEstr% | SevEstr% | IncRoya% | SevRoya% | IncM.A% | SevM.A% | IncEstr% | SevEstr% | IncRoya% | SevRoya% | IncM.A% | SevM.A% |
| Baguette 620 | 30 | 3,7 | 2 | 0,1 | 12 | 0,7 | 85 | 32,9 | 8 | 0,1 | 22 | 1,5 |
| DM Alerce | 12 | 0,9 | 0 | 0 | 14 | 1,0 | 38 | 5,0 | 1 | 0,1 | 23 | 2 |
| DM Catalpa | 6 | 0,4 | 0 | 0 | 13 | 1,0 | 15 | 1,1 | 0 | 0,0 | 24 | 1,7 |
| Bio Arazá | 2 | 0,1 | 7 | 0,1 | 17 | 1,5 | 0 | 0 | 24 | 0,7 | 28 | 2,8 |
| Baguette 610 | 2 | 0,1 | 1 | 0,1 | 15 | 1,2 | 0 | 0 | 7 | 0,2 | 25 | 1,9 |
| Klein Leyenda | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 1,6 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 24 | 1,6 |
| LG Picazo | 0 | 0 | 9 | 0,2 | 18 | 1,4 | 0 | 0 | 14 | 0,3 | 23 | 2 |
| Illinois Tero | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 1,7 | 2 | 0,1 | 1 | 0,1 | 30 | 2,8 |
| Baguette 525 | 0 | 0 | 1 | 0,1 | 10 | 0,5 | 0 | 0 | 5 | 0,1 | 23 | 1,7 |
| Grobo Limay | 0 | 0 | 1 | 0,1 | 13 | 0,9 | 0 | 0 | 2 | 0,1 | 18 | 1,2 |
| Grobo Juramento | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 1,4 | 4 | 0 | 2 | 0,1 | 26 | 2 |
| Ragt Quiriko | 0 | 0 | 14 | 0,5 | 8 | 0,6 | 0 | 0 | 32 | 1,6 | 19 | 1,2 |
| Probabilidad | 0,00 | 0,10 | 0,01 | 0,10 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | 0,20 | 0,20 |
| DMS 5% | 10 | 1,5 | 7 | 0,3 | 5 | 0,8 | 9 | 7,9 | 15 | 0,8 | 8 | 1,2 |

Cuadro 4: Incidencia y Severidad de Mancha amarilla, Roya estriada y Roya anaranjada entre los estados de lígula hoja bandera (Zadoks 3.9 – 4.2) y los estados de principios de floración (Zadoks 6.0) y cuaje (Zadoks 7.1) en situaciones sin fungicida. Se presenta el valor de probabilidad, diferencia mínima significativa al 5%.

Luego de tres campañas sin aparecer en la zona, regresó roya de tallo y permitió ver diferencias entre variedades. La más afectada fue Bioceres Arazá, seguido de un grupo de variedades que presentó bajos valores de severidad en caña. Respecto a helada en pasto, el área foliar afectada hacia fin de macollaje/ppios encañazón fue muy baja esta campaña. Las más afectadas fueron Bioceres Arazá, RAGT Quiriko y LG Picazo, siendo la de mejor comportamiento al igual que campañas anteriores, DM Alerce. Prácticamente no hubo incidencia de Fusarium de espiga esta campaña. (Cuadro 5).

| Variedad | Roya de Tallo | | Inc Fus% | Hel Pasto% |
|-----------------|---------------|--------|----------|------------|
| | Incid % | Sever% | | |
| Bio Arazá | 78 | 6.6 | 0 | 6 |
| DM Alerce | 23 | 1.0 | 0 | 1 |
| RAGT Quiriko | 21 | 1.0 | 0 | 5 |
| Baguette 610 | 19 | 0.7 | 0 | 2 |
| LG Picazo | 19 | 1.0 | 1 | 5 |
| Baguette 525 | 4 | 0.1 | 1 | 2 |
| Grobo Juramento | 3 | 0.1 | 1 | 2 |
| Grobo Limay | 3 | 0.1 | 0 | 4 |
| Klein Leyenda | 1 | 0.1 | 0 | 3 |
| Illinois Tero | 1 | 0.1 | 1 | 3 |
| DM Catalpa | 1 | 0.1 | 1 | 3 |
| Baguette 620 | 0 | 0.1 | 0 | 2 |
| Probabilidad | 0.01 | 0.09 | 0.48 | 0.00 |
| DMS 5% | 16 | 2.4 | 1 | 1 |

Cuadro 5: valores de Incidencia y Severidad (%) de Roya de tallo según escala Inta Bordenave en situación testigo sin aplicación de fungicida, incidencia de Fusarium en espiga al estado Z7.8-Z8.3 y daño de helada en pasto (en % de daño foliar). Datos promedios de los 4 sitios.

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 quince campañas pueden leerse dos aspectos importantes: 1) el quiebre de la linealidad en la relación entre Incidencia y Severidad se da en 33% y en 40% incidencia en cebada y trigo, respectivamente. Este valor de Incidencia se asocia con un valor de severidad de 5% (Figura 4) y pueden ser considerados valores máximos orientativos para decidir la aplicación de fungicidas (tener en cuenta estado cultivo, variedad 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 23% y el 46% de los valores medidos durante el período crítico, para mancha amarilla y red respectivamente, se encuentran superando el valor de Incidencia propuesto.

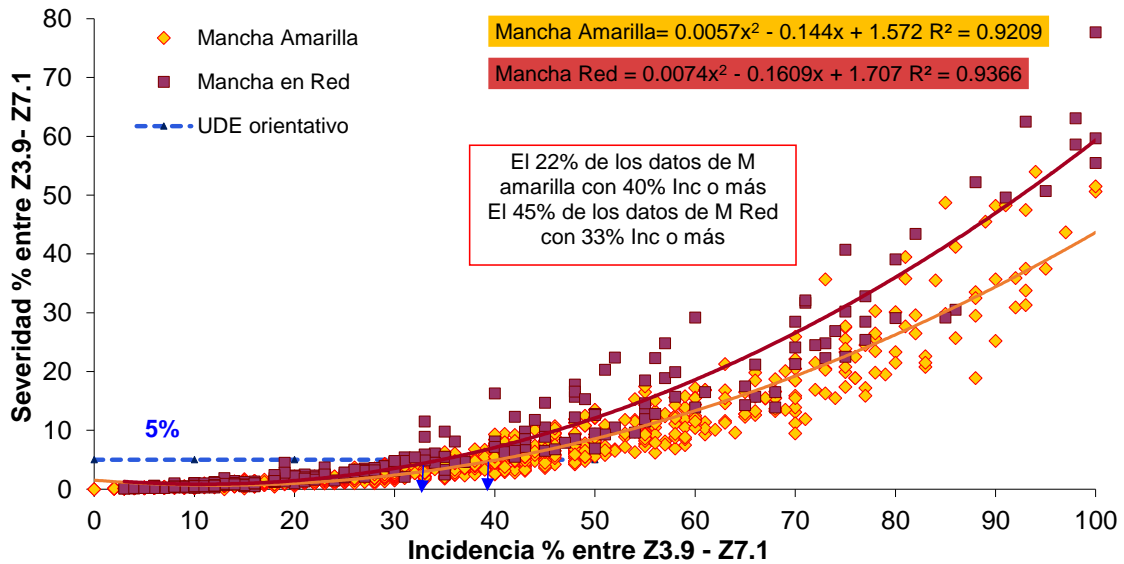


Figura 4: relación entre la incidencia y la severidad de mancha amarilla en trigo (rombos amarillos) y mancha en red en cebada (cuadrados marrones) durante el período crítico de los cultivos (Z3.9 a Z7.1). Datos de lectura de enfermedades foliares durante las campañas 2009 a 2023. 1412 datos de lectura de trigos y 254 datos de lectura de enfermedades en cebada.

3.2) Rendimiento entre planteos productivos:

Sin el sitio dado de baja por helada, ambos planteos de ciclo incrementaron el rendimiento respecto de la media zonal donde los ciclos cortos se vieron favorecidos. Este incremento estuvo asociado a un importante incremento del peso de granos (Cuadro 6).

| Planteo | Rinde (kg/ha) | | N° granos/m ² | | P1000(grs) | | Espigas/m ² | | Granos/espiga | | Espigas/planta | |
|-------------------|---------------|-----------|--------------------------|-----------|------------|-----------|------------------------|-----------|---------------|-----------|----------------|-----------|
| | X 16Camp | Camp 2010 | X 16Camp | Camp 2010 | X 16Camp | Camp 2010 | X 16Camp | Camp 2010 | X 16Camp | Camp 2010 | X 16Camp | Camp 2010 |
| Ciclos Cortos | 112 | 82 | 103 | 31 | 108 | 99 | 103 | 90 | 101 | 92 | 105 | 93 |
| Ciclos Int/Largos | 107 | 80 | 95 | 29 | 115 | 105 | 104 | 88 | 93 | 88 | 104 | 94 |

Cuadro 6: valores relativos de rendimiento y componentes de la presente campaña respecto al promedio de las últimas quince (2008 a 2023) y a la campaña 2010 para Ciclos Int/Largos y Cortos; dando de baja al sitio Alberdi perdido por helada.

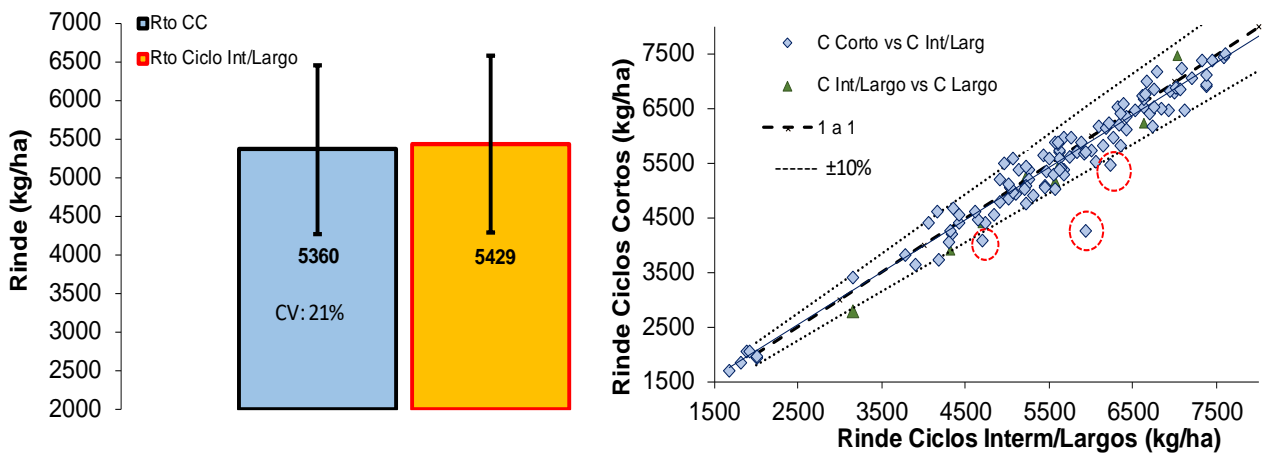


Figura 5: rendimiento promedio (izq) de las últimas 18 campañas diferenciado por ciclo y abierto por localidad (der). Rombos azules ciclos Cortos vs Int/Largos. Triángulos verdes ciclos Int/Largos vs ciclos Largos (sólo dos campañas). Líneas punteada negra 1 a 1, gris ±10%.

Como promedio de las 18 campañas acumuladas en total, las diferencias no alcanzan a ser significativas ($P=0.22$) entre ciclos (Figura 5 Izq). Al abrir los

datos por campañas y por localidad, se observa una leve 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 Der). Tres casos estuvieron fuera del rango $\pm 10\%$ y fueron casos de ciclos cortos con menor rendimiento respecto de ciclos largos.

3.3) Rendimiento y componentes entre variedades de Trigo

Hubo diferencias significativas entre las variables evaluadas con interacciones entre ellas, de magnitud y no de orden, salvo entre variedades y modelos de nitrógeno. La localidad fue la variable más importante seguida por la genética que alcanzó a explicar un 6% la variabilidad de los resultados. El modelo de nitrógeno explicó una muy baja proporción de la variabilidad de los rendimientos (Cuadro 7).

| F.V. | GI | SC | %SCT | CM | F | p-valor |
|--------------------|----|----------|-------------|----------|-------|---------|
| Localidad | 2 | 82991601 | 85,1 | 41495801 | 12021 | <0,0001 |
| Variedad | 11 | 5825296 | 6,0 | 529572 | 153,4 | <0,0001 |
| Modelo N | 1 | 234498 | 0,2 | 234498 | 68 | <0,0001 |
| Localidad*Variedad | 22 | 8363724 | 8,6 | 380169 | 110,1 | <0,0001 |
| Localidad*Modelo N | 2 | 63216 | 0,1 | 31608 | 9,2 | 0,0013 |
| Variedad*Modelo N | 11 | 21691 | 0,0 | 1972 | 0,6 | 0,8314 |
| Error | 22 | 75945 | 0,1 | 3452 | | |
| Total | 71 | 97575972 | 100,0 | | | |

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

Respecto a genética, las diferencias extremas en rendimiento alcanzaron los 870 kg/ha (17%) similar en términos absolutos y relativo a la diferencia máxima promedio de las últimas 16 campañas que es de 840 kg/ha (15%). Corregido a rendimiento comercial, las diferencias no se modifican.

| Sitio \ Variedad | El Algarrobo (SPedro) | | | La Lucila (Perg) | | | La Pontezuela (Alti) | | | Prom Sitio-Nitrogeno | | | |
|------------------|-----------------------|--------|-------------|------------------|--------|-------------|----------------------|--------|-------------|----------------------|-----------|------------|-------------|
| | 150 N | | 175 N | 150 N | | 175 N | 150 N | | 175 N | Prom | Sig | RtoInd | CV% |
| | Rto | Helada | Rto | Rto | Helada | Rto | Rto | Helada | Rto | | | | |
| DM Catalpa | 6292 | 1 | 6492 | 7358 | 31 | 7389 | 4236 | 153 | 4492 | 6043 | a | 105 | 22,8 |
| DM Alerce | 6250 | 0 | 6507 | 7147 | 10 | 7110 | 4415 | 38 | 4584 | 6002 | a | 105 | 20,2 |
| Baguette 525 | 6480 | 1 | 6587 | 6797 | 15 | 6841 | 4533 | 80 | 4744 | 5997 | a | 105 | 17,7 |
| Baguette 610 | 5925 | 0 | 6162 | 6759 | 16 | 6757 | 4704 | 68 | 4984 | 5882 | bc | 103 | 14,8 |
| IS Tero | 6473 | 0 | 6455 | 6653 | 52 | 6767 | 4370 | 88 | 4571 | 5882 | bc | 103 | 18,7 |
| Bio Araza | 6316 | 0 | 6471 | 6766 | 32 | 6751 | 4403 | 115 | 4542 | 5875 | bc | 102 | 18,7 |
| Grobo Limay | 6221 | 0 | 6444 | 6912 | 16 | 6929 | 4263 | 70 | 4360 | 5855 | bc | 102 | 21,0 |
| RAGT Quiriko | 6308 | 0 | 6469 | 7060 | 10 | 7154 | 3689 | 157 | 3746 | 5738 | c | 100 | 27,9 |
| Grobo Juramento | 6139 | 0 | 6331 | 6321 | 14 | 6419 | 4321 | 75 | 4337 | 5645 | d | 98 | 18,1 |
| LG Picazo | 6393 | 0 | 6582 | 6789 | 33 | 6820 | 3148 | 260 | 3212 | 5491 | e | 96 | 32,7 |
| Klein Leyenda | 5771 | 0 | 5757 | 6235 | 30 | 6211 | 3581 | 177 | 3724 | 5213 | f | 91 | 23,5 |
| Baguette 620 | 6169 | 3 | 6344 | 4986 | 236 | 4999 | 4138 | 169 | 4386 | 5170 | f | 90 | 17,6 |
| Charles | 6065 | 0 | 6102 | 6428 | 10 | 6495 | s/d | | s/d | | | | |
| Promedio | 6228 | | 6384 | 6649 | | 6679 | 4150 | | 4307 | 5733 | 70 | 100 | 21,1 |

Cuadro 8: rendimiento absoluto y espigas con daño helada/m² para el grupo de variedades evaluadas diferenciado entre sitios y manejo de nitrógeno, rinde promedio, índice y coeficiente variación. El sitio de Alberdi fue descartado por daño fuerte de helada

Las variedades que se destacaron en rendimiento fueron DM Catalpa, DM Alerce y Baguette 525, sin respuestas al modelo de nitrógeno (Cuadro 8). Corregido a rendimiento comercial por bonificación/rebajas no hay cambios significativos (Cuadro 9).

| Sitio Variedad | El Algarrobo (SPedro) | | La Lucila (Perg) | | La Pontezuela (Alti) | | Prom Sitio-Nitrogeno | | | |
|-------------------|-----------------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|------------|------------|-----------|
| | 150 N | 175 N | 160 N | 185 N | 160 N | 185 N | Prom | Sig | RtoInd | CV% |
| DM Alerce | 6000 | 6221 | 6861 | 6861 | 4477 | 4639 | 5843 | a | 105 | 18,0 |
| DM Catalpa | 5792 | 6090 | 6902 | 7241 | 4346 | 4573 | 5824 | ab | 105 | 20,3 |
| Baguette 525 | 6156 | 6297 | 6525 | 6568 | 4488 | 4744 | 5796 | ab | 104 | 16,0 |
| IS Tero | 6097 | 6055 | 6573 | 6631 | 4457 | 4681 | 5749 | abc | 103 | 16,5 |
| Baguette 610 | 5510 | 5780 | 6691 | 6648 | 4695 | 4934 | 5710 | bcd | 103 | 14,7 |
| Bio Araza | 5874 | 6018 | 6360 | 6684 | 4403 | 4560 | 5650 | cde | 102 | 16,8 |
| Grobo Juramento | 5869 | 6141 | 6334 | 6445 | 4459 | 4380 | 5605 | de | 101 | 16,8 |
| Grobo Limay | 5810 | 6122 | 6359 | 6652 | 4246 | 4386 | 5596 | de | 101 | 18,4 |
| RAGT Quiriko | 5866 | 6016 | 6848 | 6939 | 3793 | 3776 | 5540 | e | 100 | 25,7 |
| LG Picazo | 5945 | 6253 | 6721 | 6615 | 3305 | 3373 | 5369 | f | 96 | 29,7 |
| Baguette 620 | 5695 | 5951 | 4986 | 5500 | 4270 | 4421 | 5137 | g | 92 | 13,5 |
| Klein Leyenda | 5482 | 5400 | 5736 | 5702 | 3617 | 3724 | 4944 | h | 89 | 20,1 |
| Promedio | 5841 | 6029 | 6408 | 6541 | 4213 | 4349 | 5563 | 115 | 100 | 19 |

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, índice y coeficiente variación.

Componentes de rendimiento y daño de helada:

Los daños de la helada del 12/10 afectaron a todas las variedades. Sin embargo, tres variedades fueron más afectadas por la helada que el resto, LG Picazo, Klein Leyenda y Baguette 620. Esto explica la mayor caída en el n°granos/m² cosechados. A K Leyenda también lo afecto el retraso fenológico.

| Variedad | N°grs/m ² | P1000 (grs) | N°esp/m ² | N°grs/esp | Pl/m ² | Esp/pl | EspHel/m ² | EHT/m ² |
|-----------------|----------------------|-------------|----------------------|-----------|-------------------|--------|-----------------------|--------------------|
| DM Catalpa | 13723 | 43,6 | 496 | 28 | 270 | 1,84 | 62 | 42 |
| DM Alerce | 14700 | 40,3 | 559 | 26,2 | 289 | 1,93 | 16 | 4 |
| Baguette 525 | 14577 | 40,7 | 510 | 28,5 | 304 | 1,68 | 32 | 14 |
| Baguette 610 | 13992 | 41,3 | 544 | 25,9 | 284 | 1,92 | 28 | 3 |
| IS Tero | 14097 | 41,3 | 551 | 25,7 | 271 | 2,04 | 47 | 15 |
| Bio Araza | 15208 | 38,4 | 522 | 29,8 | 288 | 1,81 | 49 | 11 |
| Grobo Limay | 14777 | 39,3 | 530 | 28,1 | 269 | 1,97 | 29 | 14 |
| RAGT Quiriko | 12316 | 46,3 | 427 | 29,3 | 302 | 1,42 | 56 | 36 |
| Grobo Juramento | 14095 | 39,7 | 514 | 27,3 | 295 | 1,74 | 30 | 8 |
| LG Picazo | 12920 | 42,6 | 549 | 23,9 | 269 | 2,04 | 98 | 62 |
| Klein Leyenda | 13282 | 39,6 | 605 | 22,7 | 283 | 2,14 | 70 | 42 |
| Baguette 620 | 11824 | 43,7 | 488 | 24,5 | 275 | 1,78 | 136 | 52 |
| Probabilidad | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,17 | 0,60 |
| DMS(5%) | 2070 | 2,4 | 48 | 4,7 | 10 | 0,2 | 80 | 67 |

Cuadro 10: componentes de rendimiento para las variedades evaluadas como promedio de los tres sitios (sin Alberdi) bajo el manejo de 160±10 kg/ha nitrógeno. **Espigas/m² totales con daño de helada parcial+total (EspHel) y espigas sólo con daño total de helada (EHT).**

3.4) Genotipo x Ambiente.

Como promedio de las últimas dos campañas las variedades que se destacaron en rendimiento fueron los testigos DM Catalpa y DM Alerce. En las novedades s destacó Baguette 525. IS Tero mantiene su buen comportamiento general (Figura 7 y 8; Cuadro 11)

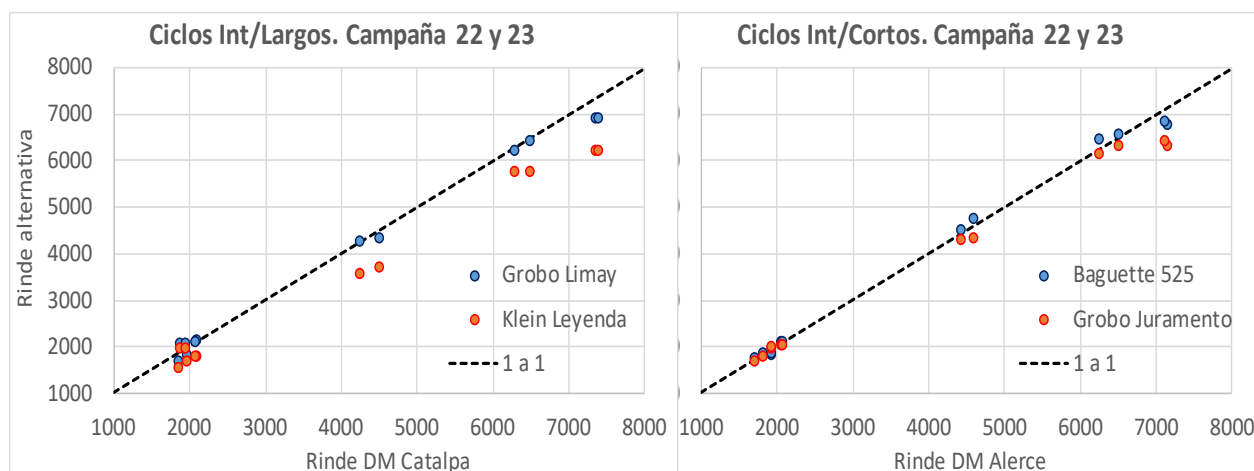


Figura 7: relación entre el rinde de la variedad y la productividad de la variedad testigo separada por ciclo. Datos de las campañas 2022 y 2023.

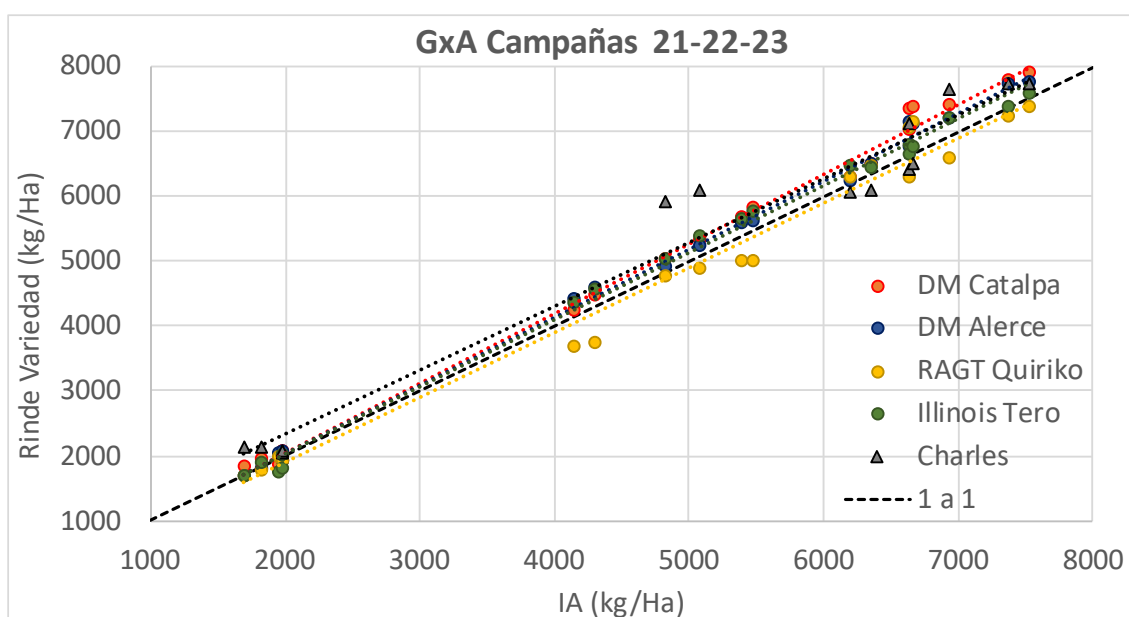


Figura 8: relación entre el rinde de la variedad y la productividad del ambiente como promedio de todas las variedades evaluadas. Datos de las campañas 2021, 2022 y 2023.

| Variedad | Rinde(kg/ha) | Pend(b) | Ajuste | Rto Ind% |
|--------------|--------------|---------|--------|----------|
| DM Catalpa | 5005 a | 1,08 | 0,99 | 103 |
| DM Alerce | 4918 b | 1,05 | 0,99 | 101 |
| IS Tero | 4867 c | 1,03 | 0,99 | 100 |
| Ragt Quiriko | 4647 d | 1,00 | 0,98 | 96 |
| Probabilidad | 0,00 | /// | /// | /// |
| DMS(5%) | 30 | /// | /// | /// |

Cuadro 11: 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 2021, 2022 y 2023

Grupo Calidad x Ambiente. Datos campañas 2013 a 2023

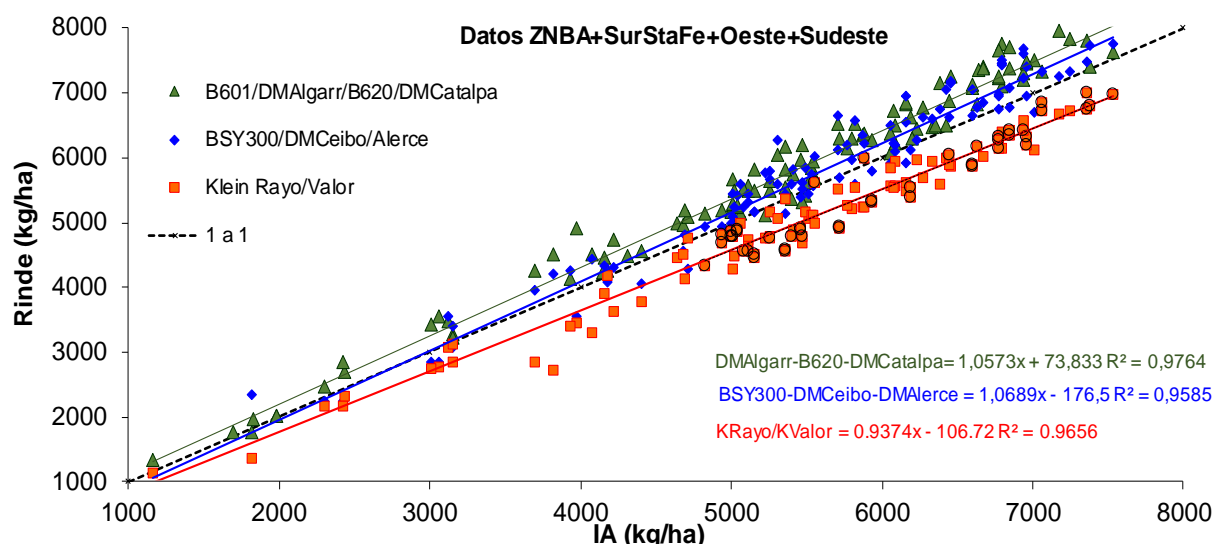


Figura 9: relación entre la productividad del ambiente como promedio de todas las variedades evaluadas y tres grupos de variedades de distinto potencial de rendimiento y calidad comercial, i) Baguette 601/DM Algarrobo/Baguette 620/DMCatalpa; ii) BSY300/DMCeibo/DMAlerce y iii) Klein Rayo/Valor. Datos de diez últimas campañas Crea NBA (más datos ensayos Crea Sur Sta Fe, Sudeste y Oeste en 2011, 2012 y 2013).

| IA kg/ha | Rto Alg/B620/Cata | Rto Ceibo/Alerce | Rto KRayo/Valor | Dif GC1-GC2M | Dif GC2-GC1 | Dif GC2M-GC2 |
|----------|-------------------|------------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|
| 2000 | 2192 | 1959 | 1767 | 425 (24%) | 192 (11%) | 233 (12%) |
| 3000 | 3249 | 3027 | 2704 | 545 (20%) | 323 (12%) | 222 (7%) |
| 4000 | 4306 | 4095 | 3641 | 665 (18%) | 454 (12%) | 211 (5%) |
| 5000 | 5364 | 5163 | 4578 | 786 (17%) | 585 (13%) | 201 (4%) |
| 6000 | 6421 | 6231 | 5515 | 906 (16%) | 716 (13%) | 190 (3%) |
| 7000 | 7478 | 7299 | 6452 | 1026 (16%) | 847 (13%) | 179 (2%) |

Cuadro 12: rendimiento y diferencias en kg/ha y porcentuales en función de la productividad ambiental estimado a partir de la función lineal de ajuste por grupo de calidad comercial: DM Algarrobo/Baguette620/DMCatalpa (GC2M); DM Ceibo/Alerce (GC2) y Klein Rayo y Valor calidad comercial 1 (GC1).

Se destacan en todo el rango productivo los rendimientos del grupo de variedades calidad comercial marginal (DM Algarrobo/Baguette 620/DM Catalpa) y variedades calidad comercial más balanceadas (BSY300/DM Ceibo/DM Alerce). El grupo de variedades de calidad marginal (GC2M) presentó incrementos de rendimiento entre un 6 y 12% respecto a la media ambiental y el grupo de variedades más equilibradas (GC2) entre 0 y un 9%. Klein Rayo/Valor (GC1) siempre corrió por debajo de la línea ambiental (1 a 1) observando valores entre un 8 y un 12% y, respecto a las variedades de mayor rendimiento estuvo entre el 22 y el 16% por debajo siendo decreciente la brecha en términos porcentuales a medida que mejoró la productividad ambiental. Entre los grupos de variedades de mayor rendimiento las diferencias porcentuales se achicaron de 7 a 3% (Cuadro 12; Figura 9).

3.5) Planteos de nitrógeno:

Los Modelos de Nitrógeno (N1 vs N2) no mostraron diferencias en los índices de vegetación (NDVI y GNDVI) tanto en estados vegetativos como a la floración de los cultivos. Durante el llenado se observaron leves diferencias. Las mediciones de clorofila en hoja bandera tampoco marcaron diferencias importantes al inicio del período crítico. A partir de la floración, se observaron

diferencias entre los modelos de N especialmente en Alberti y San Pedro (Figura 10).

Como en campañas anteriores, la transmitancia fue más sensible que la reflectancia medida a la floración de los cultivos para detectar diferencias entre los modelos de nitrógeno evaluado (Figura 11).

Las respuestas en rinde fueron bajas, en promedio 100 kg/ha (Cuadro 13)

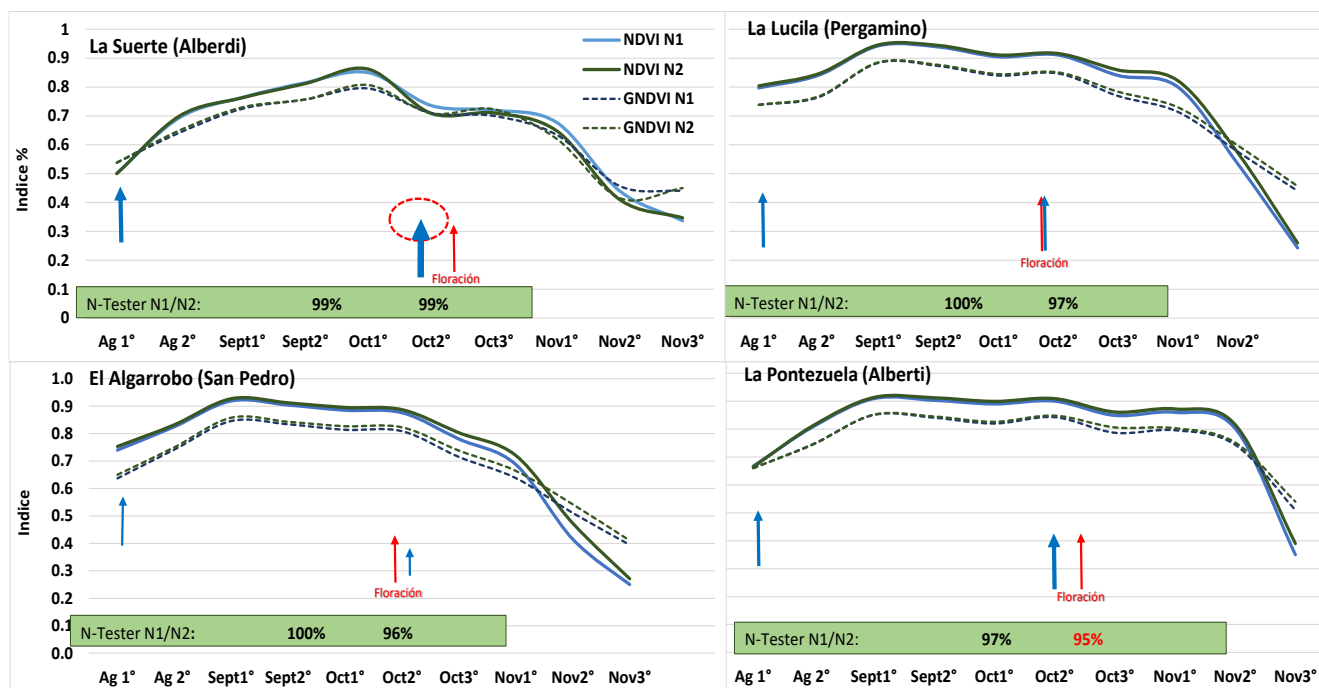


Figura 10: evolución del NDVI + GNDVI tomado de Auravant® y N-Tester de Yara® en % (N1/N2) para los cuatro sitios diferenciado entre Modelos de nitrógeno.

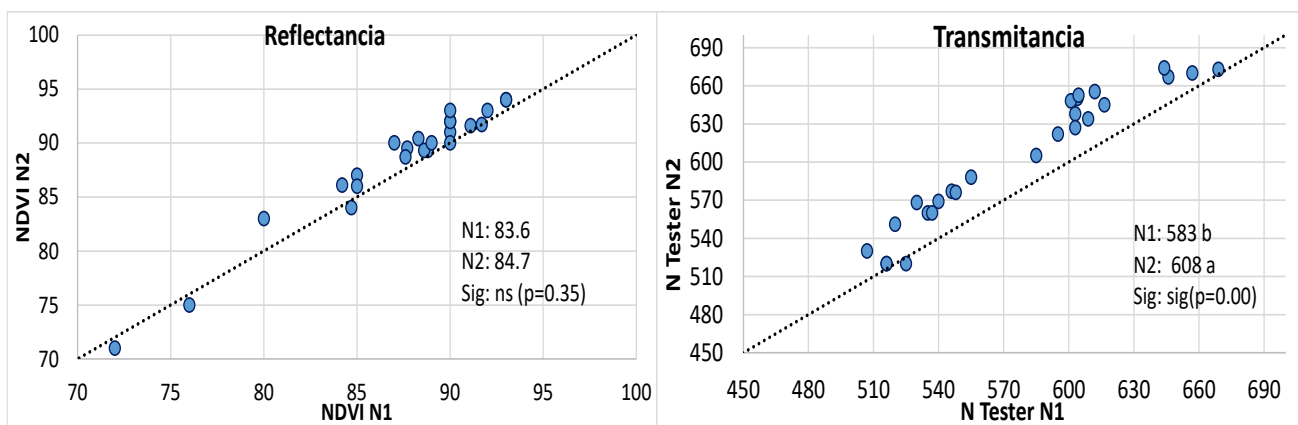


Figura 11: relación entre los valores de NDVI tomado de Auravant® (izq) y; valores de N-Tester de Yara® (der) de los dos Modelos de N evaluados en la floración de los cultivos durante las últimas 6 campañas.

| Modelo N | Rinde (kg/ha) | N°grs/m2 | P1000 (grs) | N-Tester Z6,5 |
|--------------------|---------------|----------|-------------|---------------|
| N2 (185±10) | 5790 a | 13964 | 10,1 | 656 |
| N1 (160±10) | 5676 b | 13793 | 10,0 | 631 |
| Probabilidad | 0,00 | 0,00 | 0,37 | 0,00 |
| DMS(5%) | 30 | 60 | 0,2 | 8 |
| Sitio x N | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,49 |
| Variedad x N | 0,83 | 0,4 | 0,51 | 0,51 |

Cuadro 13: rendimiento, componentes y valor clorofila en hoja bandera en floración entre Modelos de N evaluados.

3.6) Calidad comercial entre variedades y planteos de N:

Los valores de proteína y gluten estuvieron asociados principalmente al efecto sitio (75%) contrariamente con campañas anteriores, donde la genética era la variable de mayor peso. Al igual que campañas anteriores, el modelo de nitrógeno explica una baja proporción de la variabilidad y sin marcar diferencias entre tratamientos

San Pedro y Pergamino se destacaron por altos rendimiento y baja calidad comercial, mientras que Alberti no se destacó en rendimiento y expresó altos valores de proteína. En este contexto variable, Grobo Juramento y LG Picazo fueron las variedades que quedaron cerca de 11% proteína. En peso hectolitro todas las variedades superaron el límite comercial de castigo (Cuadro 14).

| Variedad | Modelo N1 (160 kg/ha) | | | Modelo N2 (185 kg/ha) | | |
|-----------------|-----------------------|-------------|-----------|-----------------------|-------------|-----------|
| | Proteína% | Gluten Hum% | Peso Hect | Proteína% | Gluten Hum% | Peso Hect |
| Grobo Juramento | 11,0 a | 25,8 | 78,0 | 10,9 | 25,7 | 78,3 |
| LG Picazo | 10,8 a | 26,0 | 82 | 10,7 | 25,8 | 82,8 |
| Baguette 620 | 10,6 ab | 25,4 | 78,9 | 10,5 | 25,0 | 79,5 |
| Illinois Tero | 10,4 abc | 24,6 | 81,5 | 10,3 | 24,2 | 80,7 |
| DM Alerce | 10,1 abc | 23,7 | 82,3 | 10,1 | 23,6 | 82,3 |
| DM Catalpa | 9,8 bcd | 23,0 | 78,9 | 10,1 | 24,0 | 79,6 |
| RAGT Quiriko | 10,2 abc | 24,0 | 82,1 | 9,9 | 23,1 | 82,5 |
| Bio Arazá | 9,4 cd | 21,5 | 80,7 | 10,0 | 23,7 | 81,6 |
| Baguette 525 | 9,6 bcd | 21,9 | 81,2 | 9,9 | 22,5 | 79,7 |
| Baguette 610 | 10,0 bcd | 23,4 | 80,7 | 9,8 | 22,4 | 80 |
| Klein Leyenda | 9,6 bcd | 22,1 | 78,6 | 9,6 | 21,9 | 77,4 |
| Grobo Limay | 9,2 d | 21,1 | 82,1 | 9,9 | 23,1 | 82,7 |
| Probabilidad | 0,12 | 0,17 | 0,07 | 0,25 | 0,27 | 0,22 |
| DMS(5%) | 1,0 | 3,2 | 2,5 | 0,8 | 2,6 | 3,5 |

Cuadro 14: parámetros de calidad comercial para 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:

Sumando datos de campañas y su efecto, casi la mitad de la variabilidad de los resultados en proteína y gluten quedaron explicados sólo por la componente genética. El sitio y la campaña que definen el “ambiente”, explican un 17% (con interacción 40%). El manejo del modelo de nitrógeno alcanzó a explicar un 7% de la variabilidad de los resultados de proteína en grano.

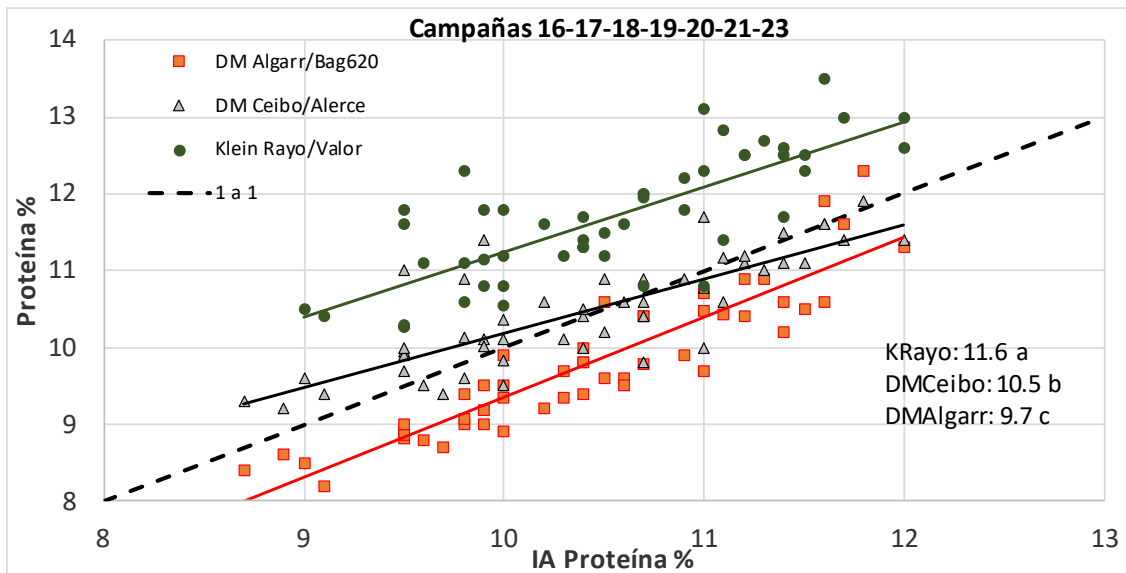


Figura 12: valor de proteína en función del promedio del valor de proteína de variedades por ensayo bajo los modelos N1 y N2. Datos ECR Variedades campañas 2016 al 2021 (2022 no incluidos)

Klein Rayo/Valor aportaron entre 1 y 2 puntos más de proteína respecto al ambiente. DM Algarrobo/Baguette 620 presentaron un punto menos de proteína respecto al ambiente. DM Ceibo y Alerce presentaron valores cercanos al promedio en todo el rango de proteína explorado (Figura 12). Como promedio y bajo el modelo de nitrógeno más frecuente entre productores (N1) queda definido un factor comercial por proteína de 96% para DM Algarrobo/Baguette 620 y un factor comercial de 99% para DM Ceibo/Alerce.

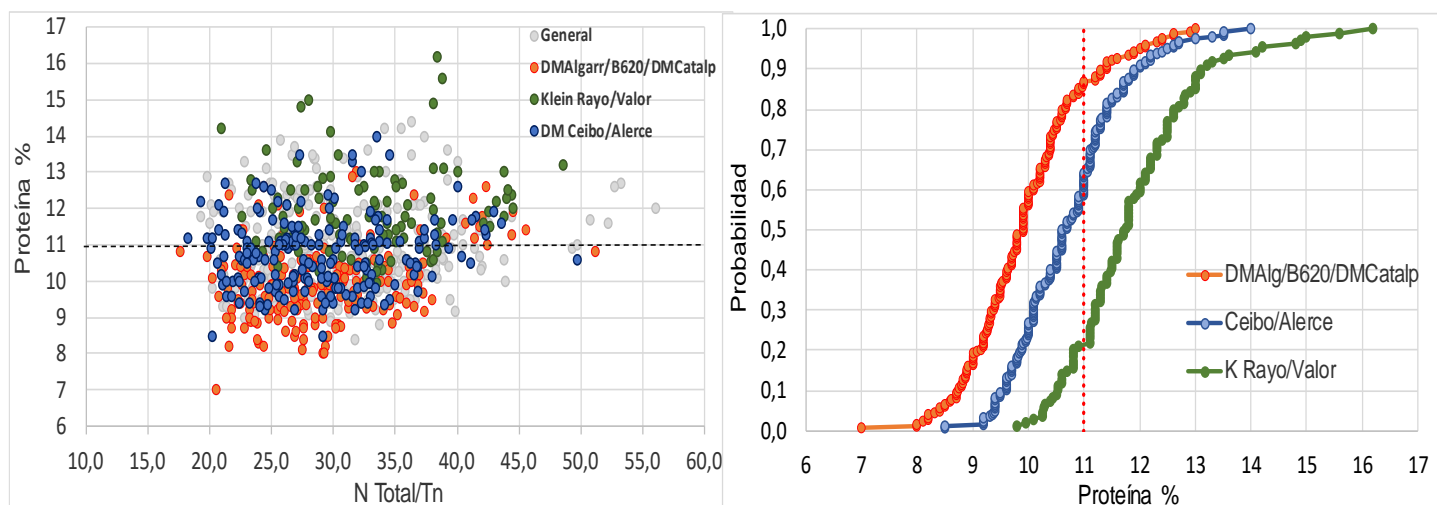


Figura 13: relación entre el contenido de proteína en grano y el cociente del modelo de nitrógeno total ofertado (suelo 0-60 cm + fertilizante) y el rinde logrado en toneladas (izq); y probabilidad acumulada del contenido de proteína en grano (der). Se resaltan en color las variedades de distinta calidad comercial. Datos últimas 10 campañas, datos de 2022 no incluidos. Rango de rendimiento explorado entre 3 y 8 Tn/ha; rango de N total ofertado 140 a 210 kg/ha.

No se observa relación entre la variable N_{disp}/Tn trigo y el nivel de proteína logrado, incluso despejando el efecto varietal y el efecto campaña. Sin embargo, se observan diferencias probabilísticas. Eligiendo variedades de destacada calidad comercial, como es el caso de Klein Rayo y Klein Valor, nos aseguramos en un 80% 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 y Baguette

620, el 85 % de los casos se encontraron por debajo de 11% proteína. Para este tipo de materiales, debemos asegurarnos ofertar un modelo de nitrógeno total (suelo 0-60 +fert) de 38 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 (DM Ceibo, DM Alerce), repartió en 55% los datos por debajo y 45% por encima del valor que rige la norma de calidad comercial de trigo pan. Este grupo presentó un requerimiento de 35 kgN/Tn para minimizar la probabilidad de quedar por debajo de 11% proteína (Figura 13).

Las variedades de distinta calidad comercial no presentaron diferencias significativas en la cantidad de nitrógeno total absorbido (asumiendo que no hay diferencias en partición de nitrógeno a grano), pero marcaron diferencias en la eficiencia para generar rendimiento por unidad de nitrógeno absorbido (20% más), lo que deja en evidencia que la calidad es consecuencia de la dilución por rendimiento (figura 14).

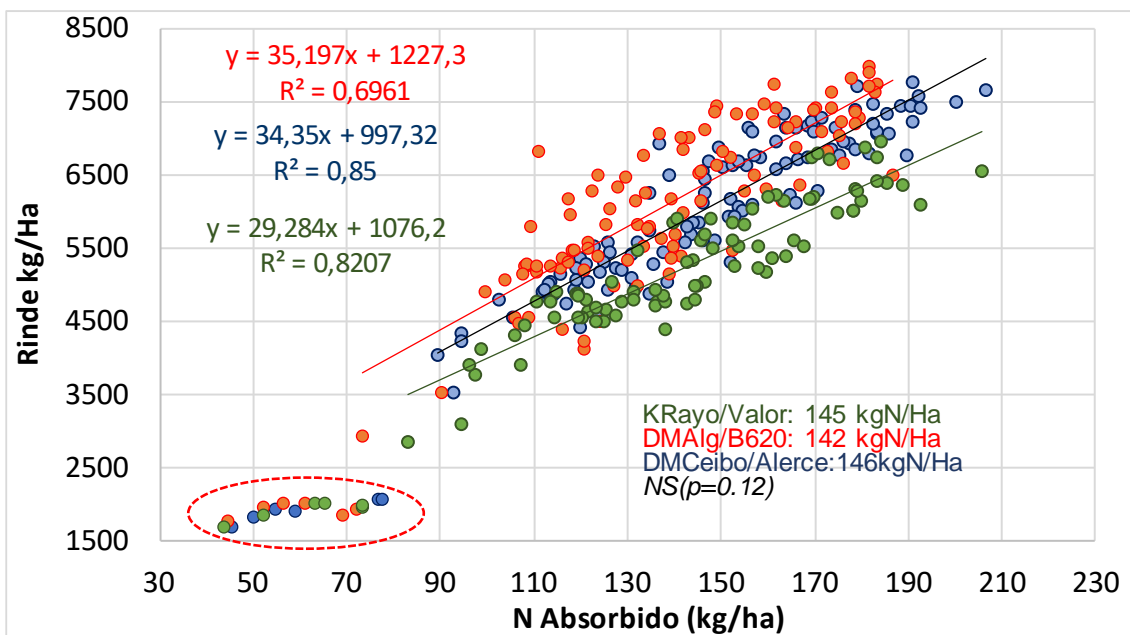


Figura 14: rendimiento en función del nitrógeno total absorbido diferenciado entre variedades de distinta calidad comercial. Datos últimas 9 campañas, datos 2022 fuera de la regresión. Rango de rendimiento explorado entre 3 y 8 Tn/ha; rango de N total ofertado 140 a 210 kg/ha.

Agradecimientos: Bioceres, Don Mario, Illinois, Klein, Limagrain, Los Grobo, Neogen, Nidera y Ragt.



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