

# Evaluación del desempeño de *Poly-Feed Enduro 19-19-19 + 1MgO + M.E.* en Trigo.

Invierno 2024

Cortazzo N.  
Vulliez A.  
Akerman A.  
Dutra F.  
Hoffman E.



# Antecedentes.

POLY-FEED ENDURO 19-19-19 + 1MgO + M.E. es una fertilizante NPK completamente soluble en agua enriquecido con micronutrientes quelatados como EDTA y extracto de algas marinas.

Esta especialmente desarrollado para su aplicación en fertirriego o aplicaciones foliares.

Libre de cloruro, sodio y otros elementos perjudiciales para las plantas.

Bajo contenido de Biuret (< 0,13%).



[www.unicampo.com.uy](http://www.unicampo.com.uy)



| Características                                | Valor    |
|------------------------------------------------|----------|
| Nitrógeno Total                                | 19%      |
| Nitrógeno amoniacal (N-NH <sub>4</sub> )       | 3,91%    |
| Nitrógeno nítrico (N-NO <sub>3</sub> )         | 5,43%    |
| Nitrógeno uréico (N-NH <sub>2</sub> )          | 9,66%    |
| Fósforo Total (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 19%      |
| Fósforo soluble en agua                        | 19%      |
| Potasio Total (K <sub>2</sub> O)               | 19%      |
| Magnesio (Mg) soluble en agua                  | 0,5%     |
| Azufre (S) soluble en agua                     | 0,6%     |
| Hierro (Fe – EDTA)                             | 1000 ppm |
| Manganeso (Mn – EDTA)                          | 500 ppm  |
| Boro (B)                                       | 200 ppm  |
| Zinc (Zn – EDTA)                               | 150 ppm  |
| Cobre (Cu – EDTA)                              | 100 ppm  |
| Molibdeno (Mo)                                 | 70 ppm   |
| Extracto de algas (Seaweed)                    | 1%       |

# Antecedentes.

FORCE es un suplemento fisionutricional de origen vegetal que contiene una composición equilibrada de agentes bioactivadores de origen vegetal. El producto es un extracto líquido de productos naturales que combina el poder bioactivo de los polifenoles, manitol, betaína y L-aminoácidos.

FORCE acelera los procesos de división y crecimiento celular, apoya la síntesis de aminoácidos y proteínas, apoya la acción de los antioxidantes en condiciones de estrés y optimiza el equilibrio metabólico de las plantas.

FORCE es adecuado tanto para aplicaciones de riego foliar como de riego por goteo.



[www.unicampo.com.uy](http://www.unicampo.com.uy)



| Característica                              | Valor       |
|---------------------------------------------|-------------|
| Nitrógeno (N)                               | 3%          |
| Materia orgánica                            | 20%         |
| Carbono orgánico total (COT)                | 8.5%        |
| Total de aminoácidos y péptidos             | 13%         |
| L-aminoácidos libres                        | 8.5%        |
| Betaína                                     | 0.17%       |
| Manitol                                     | 0.22%       |
| Citoquinina                                 | 112 ppm     |
| Auxinas                                     | 24 ppm      |
| Densidad                                    | 1.12 kg/L   |
| Conductividad eléctrica (CE) (solución 10%) | 15-17 mS/cm |
| pH (solución 10%)                           | 3.2         |

# Objetivo.

Evaluar el efecto de aplicaciones foliares de Poly-Feed Enduro 19-19-19 + 1MgO + M.E. sobre el nivel de proteína y rendimiento en grano, en trigo.



[www.unicampo.com.uy](http://www.unicampo.com.uy)



# Materiales y métodos.

| Tratamientos | Descripción                                     |
|--------------|-------------------------------------------------|
| 1            | Sin N en pos emergencia                         |
| 2            | Sin limitantes de N a siembra, Z 22 y Z 30      |
| 3            | T2 + Poly-Feed Enduro*, 3 kg/ha + Force, 2 l/ha |
| 4            | T2 + Poly-Feed Enduro*, 6 kg/ha + Force, 2 l/ha |
| 5            | T2 + Poly-Feed Enduro*, 9 kg/ha + Force, 2 l/ha |
| 6            | T2 + Producto comercial                         |

**\*Poly-Feed Enduro:** 19 – 19 – 19 + 1% MgO + Micro Elementos.

**Producto comercial:** 55% Aminoácidos libres. 10% N total. 9% N orgánico. 1% N ureico. Dosis: 1,5kg ha<sup>-1</sup>

## **Diseño experimental:**

- Arreglo factorial en bloques completos al azar con 4 repeticiones.
- Parcelas de 5 metros de largo por 2 metros de ancho.
- Campo experimental libre de malezas, insectos y enfermedades.
- Sin deficiencias de nutrientes.

## **Determinaciones.**

1. Población a cosecha.
2. Biomasa y nitrógeno a Z 65-70 por tratamiento.
3. Rendimiento en grano y componentes a cosecha.
4. Análisis pos cosecha: Proteína en grano por tratamiento.

## **Análisis estadístico:**

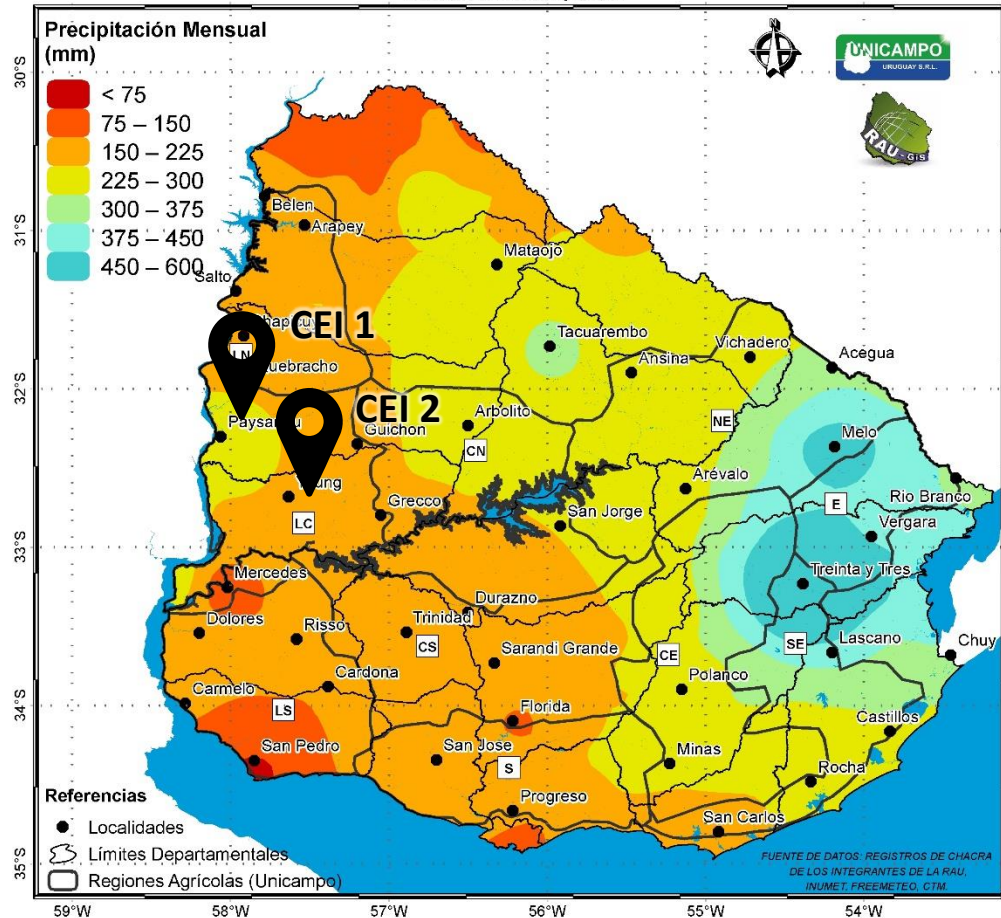
- Luego del análisis de varianza (ANOVA), se aplicó el test de comparaciones múltiples de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC), utilizando el software InfoStat. Este método emplea un análisis de conglomerados jerárquicos sobre las medias de tratamientos, generando un dendrograma cuya partición se define mediante un valor crítico de corte (PCALT), calculado a partir del error estándar y de simulaciones.
- El test DGC resulta especialmente útil cuando se comparan más de cinco o seis tratamientos, ya que evita la superposición de grupos típica de métodos tradicionales, mejora el control del error tipo I y facilita la interpretación de resultados.

- **Las aplicaciones de Poly-Feed Enduro 19-19-19 + 1MgO + M.E. se realizaron en Z 50.**
- **A pedido de la empresa la aplicación de Poly-Feed Enduro 19-19-19 + 1MgO + M.E. fue con Force a dos litros por ha.**



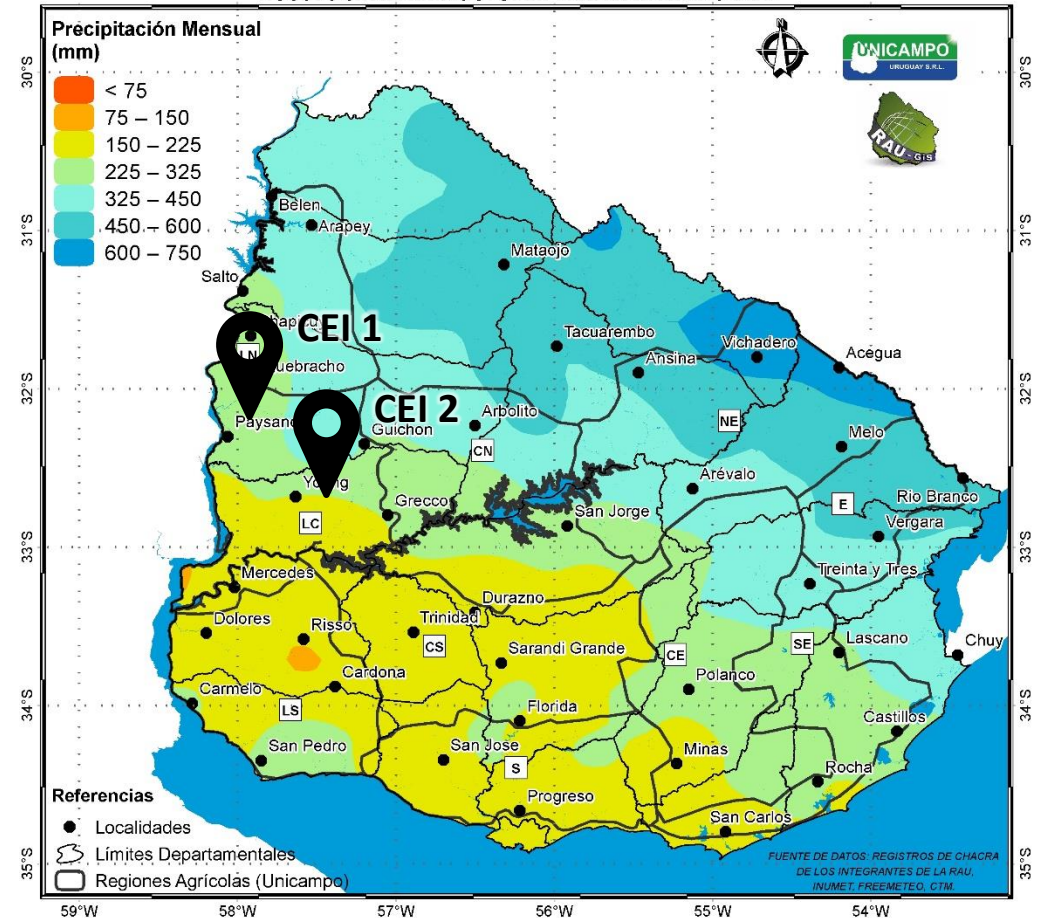
# Precipitaciones acumuladas para dos tramos de ciclo de los cultivos de Invierno en Uruguay en la zafra 2024. RauGis – Unicampo Uruguay.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA EN LOS MESES DE MAYO-JUNIO-JULIO  
--ZAFRA INVIERNO 2024--



LEYENDA IGUAL A LA UTILIZADA NORMALMENTE PARA REPRESENTAR PRECIPITACIONES ACUMULADAS.

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA EN LOS MESES DE AGOSTO-SEPTIEMBRE-OCTUBRE --ZAFRA INVIERNO 2024--



LEYENDA IGUAL A LA UTILIZADA NORMALMENTE PARA REPRESENTAR PRECIPITACIONES ACUMULADAS.



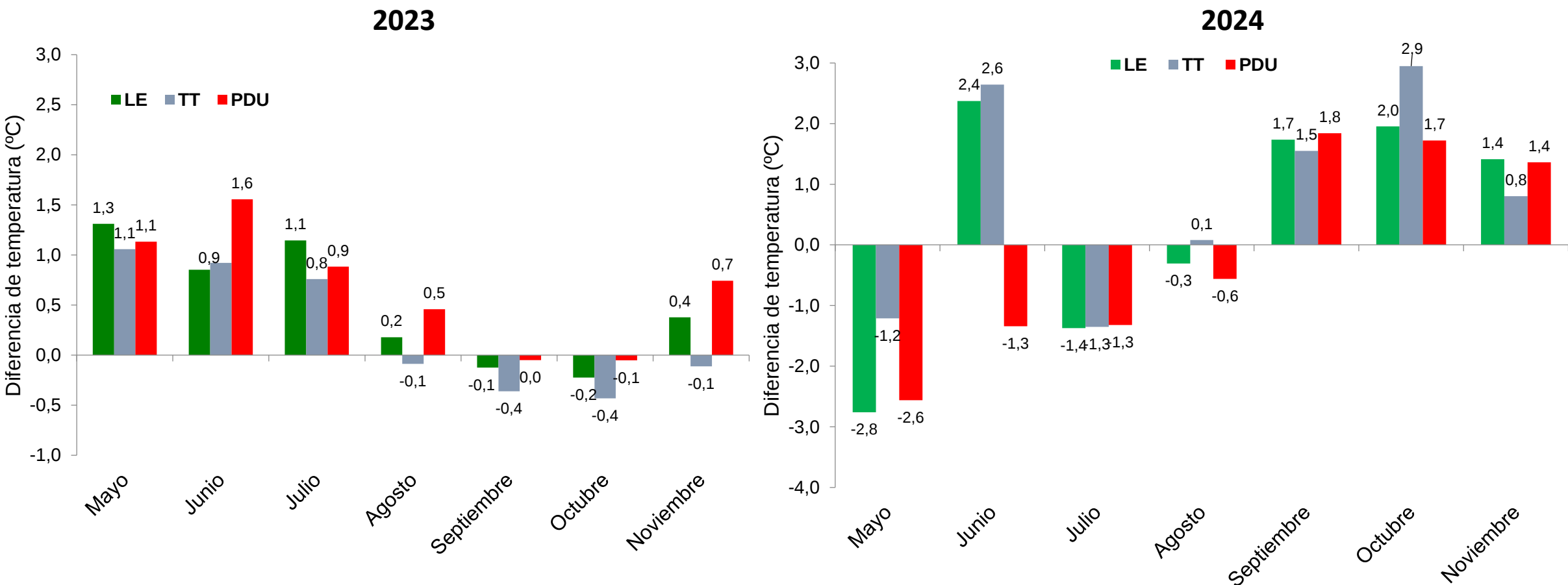
[www.unicampo.com.uy](http://www.unicampo.com.uy)



Unidad de Mapeo  
& Teledetección  
UNICAMPO URUGUAY

# Diferencia de Temperatura desde mayo hasta noviembre de las zafras 2023 y 2024, en relación al promedio histórico para tres localidades.

Unicampo Uruguay





# Campo Experimental Itinerante N.º 2.

## TRIGO

Variedad: Catalpa

FS: 10-06-2024

Cosecha: 07-11-2024

Antecesor: Soja 2

### Análisis de suelo a siembra:

N-NO<sub>3</sub>: 5 ppm

P Bray I: 11 ppm

K: 0,30 meq. K/100g

pH: 6,7

MO: 3,2 %

Zn: 0,6 ppm

### Fertilización a siembra:

45 kg ha<sup>-1</sup> de N

40 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

100 kg ha<sup>-1</sup> de KCL

### Análisis de suelo a Z.22:

N-NO<sub>3</sub>: 5 ppm

### Fertilización a Z.22:

65 kg ha<sup>-1</sup> de N

### Análisis a Z31:

Biomasa: 1,285 Mg ha<sup>-1</sup>

N abs: 59 kg ha<sup>-1</sup>

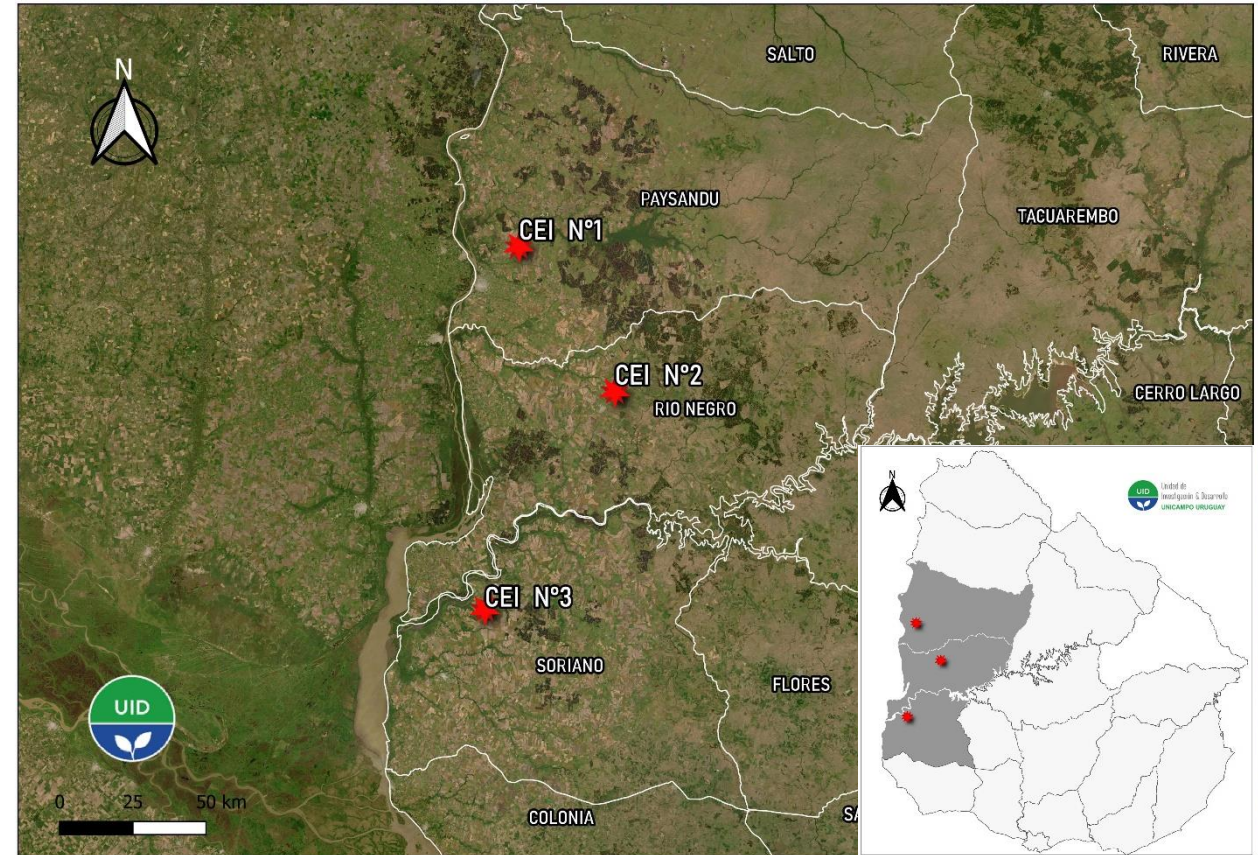
INN: 1,19

N: 4,6%

### Fertilización a Z31:

0 kg ha<sup>-1</sup> de N

300 g Zn ha<sup>-1</sup>

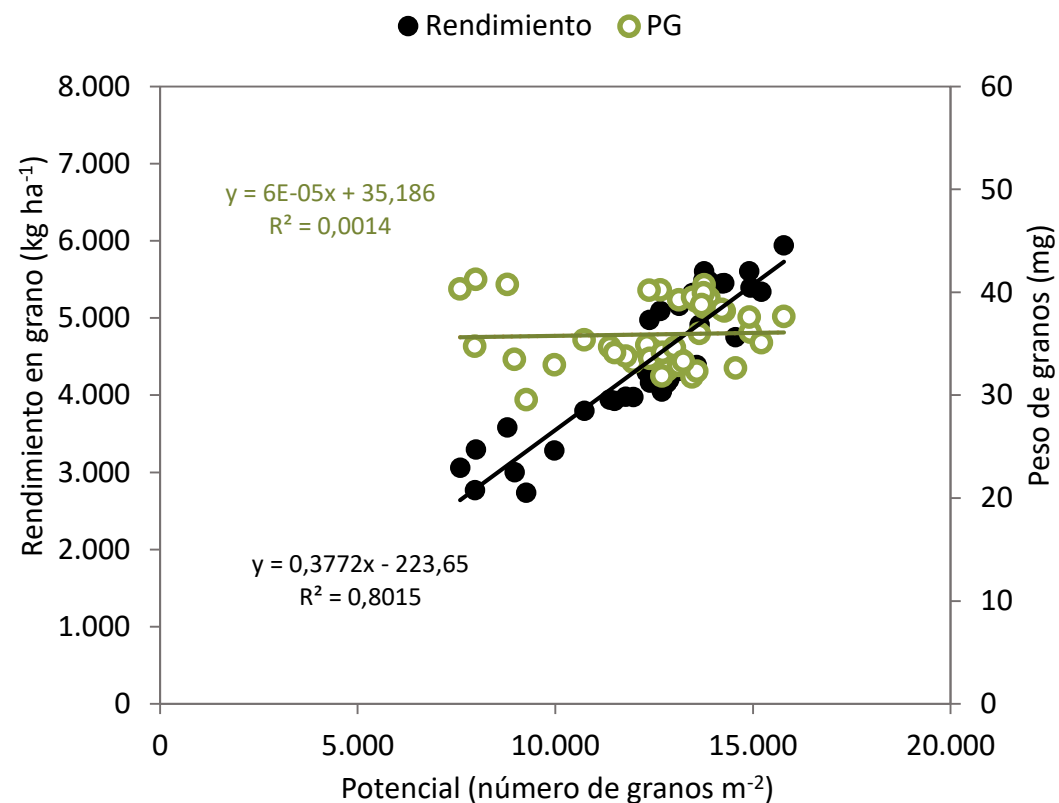
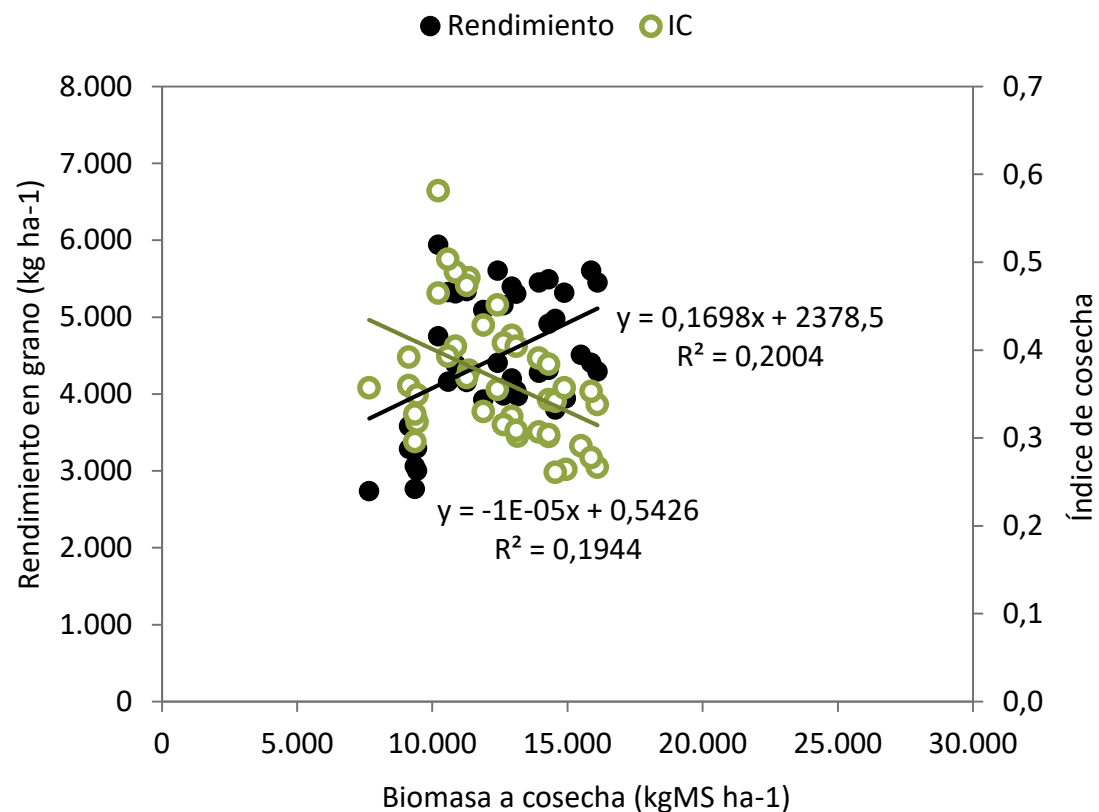


[www.unicampo.com.uy](http://www.unicampo.com.uy)



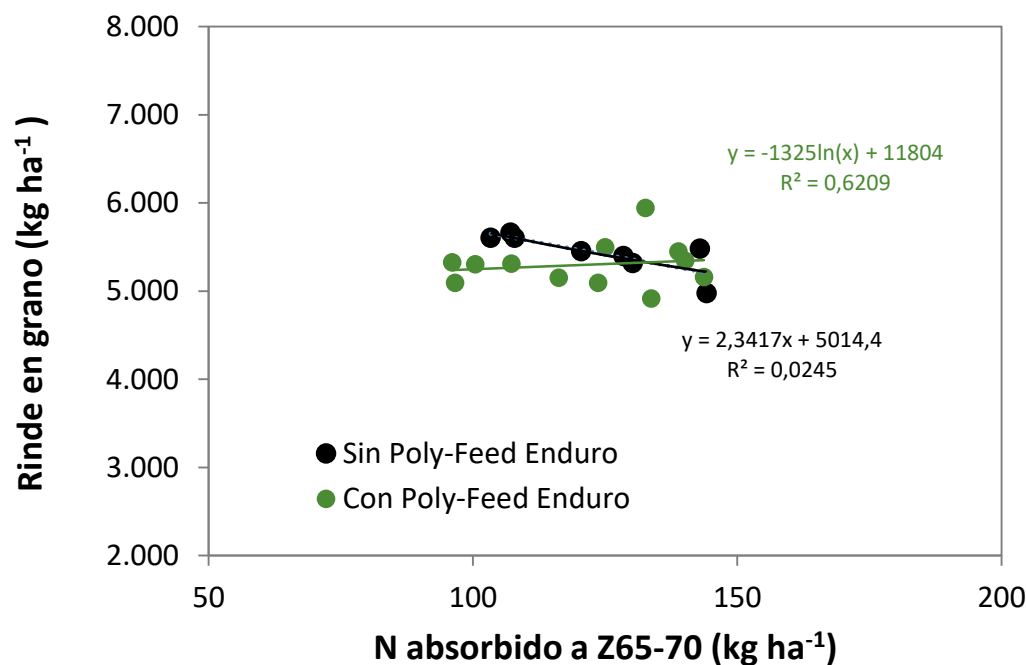
Unidad de  
Investigación & Desarrollo  
**UNICAMPO URUGUAY**

# Variabilidad general del rendimiento de trigo y sus componentes principales.



# Rendimiento en grano en función del nitrógeno absorbido en Z 65-70 según aplicación de Poly-Feed Enduro 19-19-19 + 1MgO + M.E.

Sitio 2- Catalpa



# Estado nutricional de Trigo (*Catalpa*) a Z65-70 y la relación entre el rendimiento y el nitrógeno absorbido.

**SITIO  
2**

| Tratamientos                    | UN<br>(kgN ha <sup>-1</sup> ) | B. a Z65-70<br>(kgMS ha <sup>-1</sup> ) | N en planta<br>Z65-70 (%) | N absorbido<br>Z65-70 (kgN ha <sup>-1</sup> ) | N abs. critico<br>Z65-70 (kgN ha <sup>-1</sup> ) (*) | INN<br>Z65-70 | B. a cosecha<br>(kgMS ha <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Sin N Z22 y Z30                 | 45                            | 6.917 b                                 | 1,00 b                    | 69 b                                          | 158 b                                                | 0,44          | 10.102                                   |
| Sin limitantes de N (hasta Z31) | 105                           | 9.416 a                                 | 1,32 a                    | 124 a                                         | 195 a                                                | 0,64          | 14.254                                   |
| T2 + Poly-Feed Enduro* 3        | 105,57                        | 9.841 a                                 | 1,27 a                    | 125 a                                         | 201 a                                                | 0,62          | 14.654                                   |
| T2 + Poly-Feed Enduro* 6        | 106,14                        | 9.362 a                                 | 1,32 a                    | 124 a                                         | 194 a                                                | 0,64          | 14.556                                   |
| T2 + Poly-Feed Enduro* 9        | 106,71                        | 9.319 a                                 | 1,22 a                    | 113 a                                         | 193 a                                                | 0,59          | 13.620                                   |
| T2 + Aminoacido comercial       | 105                           | 9.130 a                                 | 1,32 a                    | 121 a                                         | 191 a                                                | 0,63          | 14.646                                   |
| <b>Promedio</b>                 |                               | <b>8.998</b>                            | <b>1,2</b>                | <b>113</b>                                    | <b>189</b>                                           | <b>0,59</b>   | <b>13.639</b>                            |
| <i>p-valor</i>                  |                               | <i>0,0007</i>                           | <i>0,022</i>              | <i>0,003</i>                                  | <i>0,001</i>                                         | <i>0,131</i>  | <i>0,007</i>                             |
| <i>CV (%)</i>                   |                               | <i>8</i>                                | <i>11</i>                 | <i>15</i>                                     | <i>5</i>                                             | <i>11</i>     | <i>8</i>                                 |

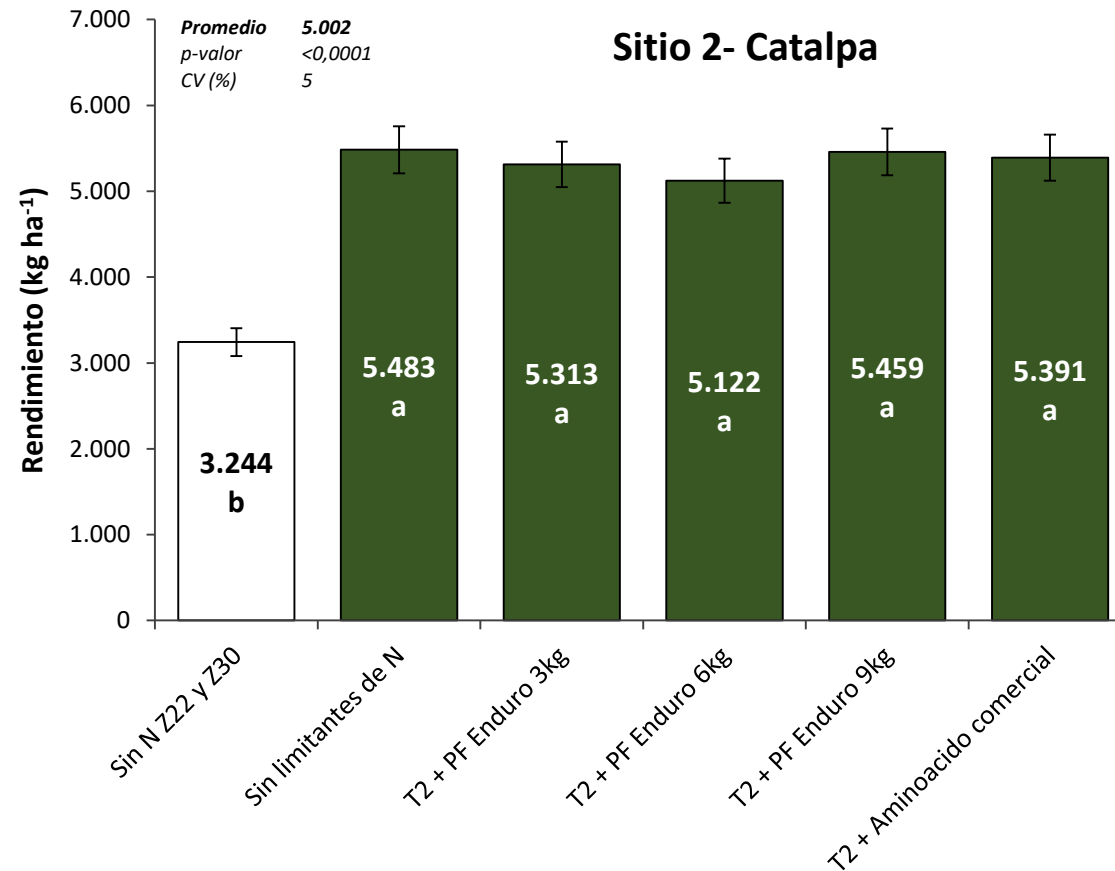
(\*): Curva de dilución de nitrógeno (CDN) - Fassana et al, 2012.

NOTA: la aplicación de Poly-Feed Enduro solo agrega en promedio 1140 gN ha<sup>-1</sup>.

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), según el test de comparaciones múltiples de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC), implementado en InfoStat.



# Rendimiento en grano de trigo para los dos sitios.



Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), según el test de comparaciones múltiples de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC), implementado en InfoStat.

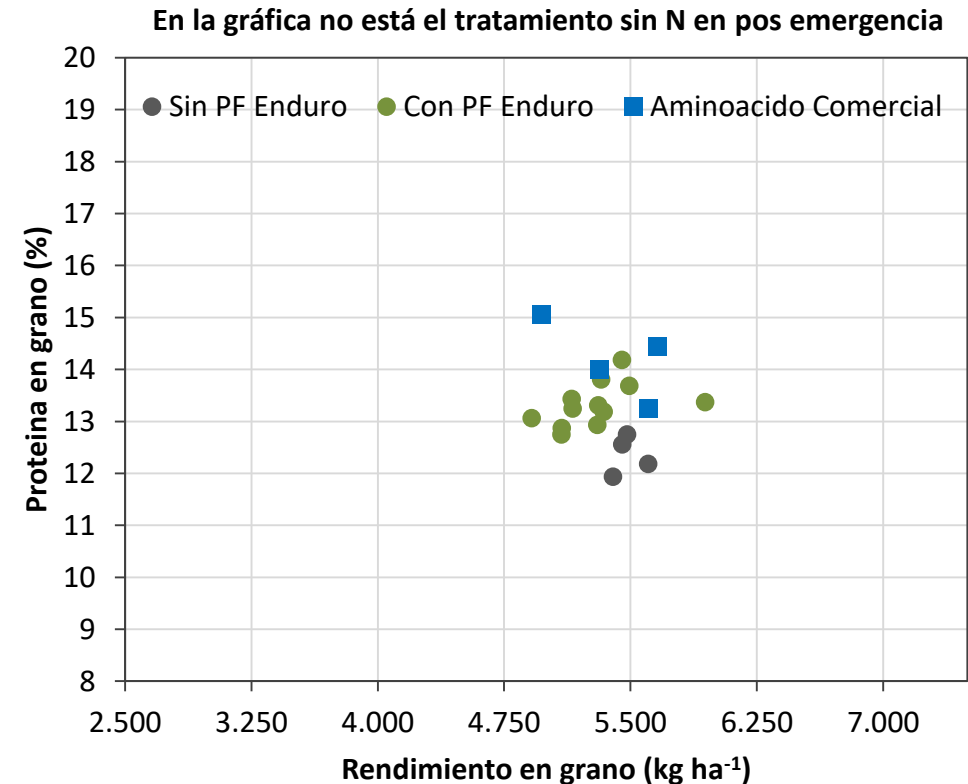


# Rendimiento en grano y proteína en grano de trigo.

## Sitio 2 – Catalpa.

| Tratamientos              | Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> ) | Proteína (%)      |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Sin N Z22 y Z30           | 3.244 b                            | 9,9 c             |
| Sin limitantes de N       | 5.483 a                            | 12,4 b            |
| T2 + PF Enduro* 3kg       | 5.313 a                            | 13,5 a            |
| T2 + PF Enduro* 6kg       | 5.122 a                            | 13,2 a            |
| T2 + PF Enduro* 9kg       | 5.459 a                            | 13,2 a            |
| T2 + Aminoácido comercial | 5.391 a                            | 14,2 a            |
| <b>Promedio</b>           | <b>5.002</b>                       | <b>12,7</b>       |
| <b>p-valor</b>            | <b>&lt;0,0001</b>                  | <b>&lt;0,0001</b> |
| <b>CV (%)</b>             | <b>5</b>                           | <b>4</b>          |

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), según el test de comparaciones múltiples de Di Rienzo, Guzmán y Casanoves (DGC), implementado en InfoStat.



# Consideraciones finales.

- ✓ En general para el cultivo de trigo, las condiciones climáticas fueron favorables para el desarrollo inicial cuando las siembras se realizaron dentro del rango de fecha recomendado. A inicios del período crítico, debido a las altas temperaturas, el coeficiente foto termal fue bajo, sumado a alguna restricción de agua en el PC. En el litoral norte se vio una mayor afectación por Fusarium, más allá de haber realizado las aplicaciones necesarias.
- ✓ En los 2 sitios no hizo falta N durante la elongación, por tanto podía esperarse respuesta errática a aplicaciones tardías. Sin embargo resultados diferentes, podrían estar indicando que con los modelos actuales, no alcanzaría para concretar Re y PC en grano.
- ✓ Los tratamientos con Poly-feed enduro 19-19-19 + 1MgO + M.E. en mezcla con Haifa Stim Force, cuando se analizan sobre el testigo sin deficiencias nitrogenadas, no generan una mejora en la nutrición medida a Z 65-70 ni en el rendimiento en grano.
- ✓ Distinto es cuando se observa la proteína en grano, donde se mejora al menos 1 punto porcentual.
- ✓ Analizando estos resultados surge la duda si este efecto es por la aplicación del fertilizante o por la aplicación del bioestimulante, en futuros ensayos se debería analizar la respuesta en conjunto y también por separado.





Unidad de investigación y Desarrollo  
**UNICAMPO URUGUAY**

***Equipo que trabaja para la UID:***

Nicolas Cortazzo,  
Fabricio Dutra,  
Alejandra Vulliez,  
Alejandro Akerman,  
Esteban Hoffman.



+598 98 588 588

[nicolascortazzo@unicampo.com.uy](mailto:nicolascortazzo@unicampo.com.uy)



[alejandra@unicampo.com.uy](mailto:alejandra@unicampo.com.uy)

[fdutra@unicampo.com.uy](mailto:fdutra@unicampo.com.uy)

[hoffman@unicampo.com.uy](mailto:hoffman@unicampo.com.uy)



“NADIE ES MEJOR QUE TODOS JUNTOS”