

/// NUTRICIÓN VEGETAL

# Nutrición aditiva en arveja

**Resultados campaña 2025 - Sitio INTA - ISEA - Tandil**

Marcelo López de Sabando, Alejandro Cabral Farías, Gerardo Martínez, Ignacio Besteiro

López de Sabando M.<sup>1</sup>; Cabral Farías C.A.<sup>2</sup>;  
Martínez G.<sup>2</sup>; Besteiro I.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía UNCPBA (7300), Azul.

<sup>2</sup>A.E.R INTA Tandil. (7000), Tandil, Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup>A.E.R INTA Lobería, Buenos Aires, Argentina.

# INTRODUCCIÓN

El cultivo de arveja (*Pisum sativum*) presenta un comportamiento nutricional diferencial respecto a los cereales de invierno, debido a su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante simbiosis con *Rhizobium leguminosarum*. Esta característica condiciona su respuesta a la fertilización, siendo en general baja frente al agregado de nitrógeno y más dependiente de otros nutrientes como el fósforo.

Diversos antecedentes indican que la fijación biológica puede aportar cantidades significativas de nitrógeno al cultivo, constituyendo la principal vía de abastecimiento, mientras que la inoculación de semilla resulta una práctica clave para maximizar este proceso. En este contexto, el fósforo aparece como el nutriente más frecuentemente limitante, en especial en suelos con niveles por debajo de 15 ppm de P-Bray, donde se han reportado respuestas consistentes en rendimiento.

Por otro lado, en los sistemas agrícolas actuales se ha avanzado en el uso de estrategias de nutrición combinada, donde la aplicación conjunta de nutrientes permite capturar efectos adicionales asociados a interacciones positivas entre ellos, tal como ha sido ampliamente documentado en cereales de invierno. Sin embargo, existe menor información sobre este tipo de respuestas en leguminosas como arveja.

El objetivo de este ensayo fue evaluar la respuesta del cultivo a distintas estrategias de nutrición, analizando tanto el efecto de nutrientes individuales como el comportamiento de combinaciones y tecnologías asociadas.

# MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Sitio Experimental AER INTA–ISEA Tandil (latitud 37°27'00.84"S, longitud 58°56'17,05"W), ubicado a 25 km de la ciudad de Tandil, en un ambiente representativo de los sistemas productivos de la región, sobre suelos Argiudoles Típicos (serie Tandil). Las principales características del sitio y la dotación de nutrientes se presentan en la Tabla 1.

El ensayo se condujo en condiciones de secano bajo un diseño en bloques completos aleatorizados con repeticiones. La siembra se realizó con máquina experimental, aplicándose los tratamientos correspondientes que incluyeron inoculación y el agregado de nutrientes mediante fertilizantes. Durante el ciclo del cultivo se establecieron protocolos de manejo agronómico estandarizados, orientados a minimizar la incidencia de factores externos sobre las variables de respuesta evaluadas.

Los tratamientos incluyeron un (i) testigo sin fertilización, (ii) inoculación, (iii) fertilización fosforada (MAP), (iv) combinaciones con azufre y (v) estrategias que incorporaron fertilización foliar y tecnologías biológicas (Figura 1). Las variables de rendimiento fueron analizadas mediante análisis de la varianza (ANOVA) y comparación de medias utilizando el test LSD de Fisher ( $\alpha=0,10$ ).

**Tabla 1.** Análisis de suelo - junio 2025. Prof. Profundidad del suelo, MO: Materia Orgánica (Walkley y Black), P- Bray: Fósforo método Bray y Kurtz I, Nan: Nitrógeno anaeróbico, N-NO3: N en nitratos. (Laboratorio de Suelo y Material Vegetal. Grupo Relación suelo-cultivo. EEA Balcarce).

Prof. (cm)	MO (%)	P-Bray (ppm)	pH	Nan (ppm)	N-NO3 (ppm)
0-20	5,14	5,9	6,1	90,4	10,3
20-40	-	-	-	-	5

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las condiciones ambientales registradas durante la campaña resultaron favorables para el desarrollo del cultivo, con una disponibilidad hídrica y un régimen térmico adecuados a los requerimientos del mismo.

El análisis estadístico evidenció un efecto significativo de los tratamientos sobre el rendimiento ( $p < 0,0001$ ), con baja variabilidad experimental ( $CV = 9,83\%$ ). El rendimiento del **testigo fue de 1582 kg/ha**, reflejando una fuerte limitación productiva en ausencia de manejo nutricional. A partir de este valor, la incorporación de tecnologías permitió incrementos marcados en la producción (Tabla 2).

El primer salto productivo se observó con la inoculación, alcanzando 4128 kg/ha. Este incremento superior a 2500 kg/ha respecto al testigo confirma el rol central de la fijación biológica de nitrógeno en el cultivo. Estos resultados coinciden con antecedentes donde la inoculación ha demostrado ser la forma más eficiente de provisión de nitrógeno en arveja, superando ampliamente a la fertilización nitrogenada.

Sobre esta base, la incorporación de fósforo mediante MAP permitió alcanzar el mayor rendimiento del ensayo (4621 kg/ha), evidenciando un incremento adicional respecto al tratamiento inoculado. Esta respuesta se encuentra en línea con lo reportado para el cultivo, donde el fósforo actúa como principal nutriente limitante en suelos con baja disponibilidad, favoreciendo el crecimiento inicial y la definición del rendimiento a través del aumento en el número de granos.

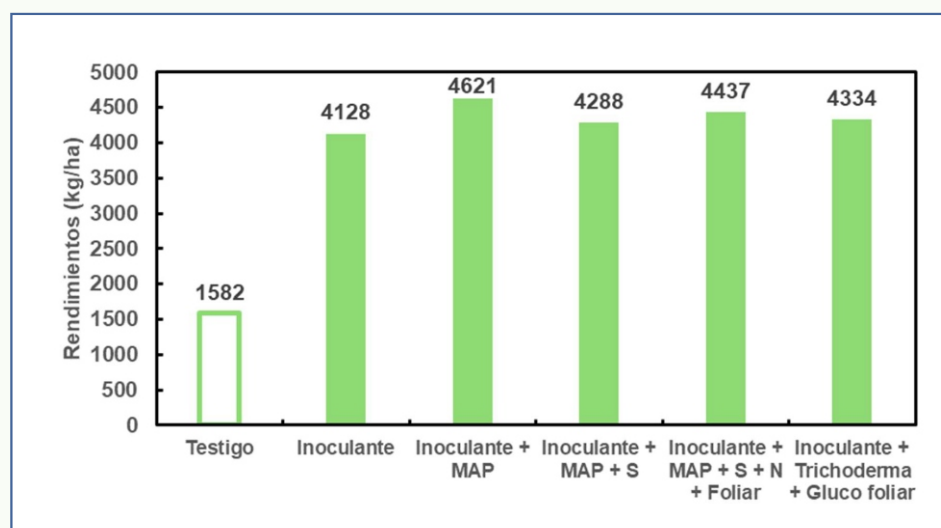
Cuando se incorporó azufre, los rendimientos no mostraron mejoras respecto al tratamiento con fósforo, ubicándose en valores similares. Este comportamiento es consistente con antecedentes que indican respuestas variables o de baja magnitud a este nutriente en arveja, asociadas a su menor requerimiento y a efectos residuales más que directos sobre el cultivo. En cuanto a las estrategias que incluyeron fertilización foliar y tecnologías biológicas adicionales, los rendimientos obtenidos se ubicaron en un rango intermedio, sin superar estadísticamente al tratamiento con fósforo. Esto sugiere que, bajo condiciones favorables y sin restricciones marcadas, la incorporación de estas tecnologías no logra traducirse en incrementos adicionales de rendimiento.

Desde una visión integrada, el análisis de los resultados indica que la mayor parte de la respuesta productiva se explica por la inoculación y el fósforo, mientras que el resto de los aportes presentan contribuciones menores o inconsistentes.

A diferencia de lo observado en cereales de invierno, donde la fertilización combinada permite capturar respuestas adicionales por interacción entre nutrientes, en este ensayo no se detectó un efecto de “apilado” significativo. En trigo y cebada, la fertilización combinada con P-N-S-Zn ha mostrado incrementos de rendimiento superiores a la suma de los efectos individuales, evidenciando interacciones positivas entre nutrientes. Sin embargo, en arveja, el sistema productivo parece estar dominado por la provisión biológica de nitrógeno y la disponibilidad de fósforo, limitando la expresión de este tipo de interacciones.

**Tabla 2.** Altura de planta, peso de mil granos y rendimientos de arveja según tratamientos de nutrición. Medias por tratamiento. Letras distintas indican diferencias significativas (LSD Fisher,  $\alpha=0,10$ ) para cada variable.

Tratamiento	Altura (m)	Peso de mil gramos (g)	Rendimientos (kg/ha)
Testigo	0,29 B	245 A	1582 C
Inoculante	0,51 A	226 A	4128 B
Inoculante + MAP	0,50 A	236 A	4621 A
Inoculante + MAP + S	0,50 A	228 A	4288 A B
Inoculante + MAP + S + N + Foliar	0,50 A	237 A	4437 A B
Inoculante + Trichoderma + Gluco foliar	0,56 A	241 A	4334 A B
Promedio	0,47 A	235 A	3998
p-valor	0,0002	0.3982	<0,0001



**Figura 1.** Rendimiento de arveja (kg/ha) según tratamientos de nutrición en Tandil, campaña 2025.

Los tratamientos incluyen testigo sin fertilización, inoculación y combinaciones con fósforo (MAP), azufre (S), nutrientes foliares y tecnologías biológicas.

## CONSIDERACIONES FINALES

---

El cultivo de arveja mostró una alta respuesta a la inoculación y a la fertilización fosforada, siendo estos los principales determinantes del rendimiento. La inoculación explicó el mayor incremento productivo, confirmando el rol central de la fijación biológica de nitrógeno. El fósforo permitió capturar el potencial del cultivo, mientras que las respuestas a azufre y a otras tecnologías fueron bajas o inconsistentes. No se evidenciaron beneficios adicionales asociados a la combinación de múltiples nutrientes por encima del efecto logrado con los nutrientes clave.

En arveja, el manejo nutricional eficiente no se basa en sumar insumos, sino en asegurar los factores que definen el sistema. La correcta inoculación y la adecuada disponibilidad de fósforo explican la mayor parte del rendimiento, mientras que el resto de las tecnologías sólo aportarían en situaciones específicas.

