



Instituto Nacional de  
Tecnología Agropecuaria



Ministerio  
de Economía  
República Argentina

Secretaría de Agricultura,  
Ganadería y Pesca

## Respuesta del cultivo de soja (*Glycine max*) sobre un suelo sódico a la aplicación de ácidos húmicos

Pietrantonio, Julio\*; Alladio, Ricardo\*; Tisera, Lucia\*\*; Aimetta, Bethania\*\*\*; Conde, María\*\*\*; Cotorás, Daniel\*\*\*\*. \*AER INTA Bell Ville; \*\* UPL; \*\*\*EEA INTA Marcos Juárez; \*\*\*\*AAPRESID  
E-mail: [pietrantonio.julio@inta.gob.ar](mailto:pietrantonio.julio@inta.gob.ar)

Palabras clave: soja – ácidos húmicos – suelos sódicos

### Introducción

El problema de suelos con presencia de sales en la República Argentina de acuerdo con el mapa realizado por INTA y FAUBA indica que de 0-30 centímetros de profundidad hay 770.403 kilómetros cuadrados de suelos salinos, sódicos o salinos-sódicos, lo que representa el 27,6 % de la superficie del país. La Región Pampeana húmeda tiene alrededor de 19 millones de hectáreas con diferentes niveles de halo-hidromorfismo (Gorgas y Bustos, 2008). El departamento Unión, al este de Córdoba, presenta un 21 y 23% de la superficie con problemas de salinidad y alcalinidad, respectivamente (Jarsún et al., 2003).

En el oeste de la región núcleo sojera Argentina este tipo de suelos se distribuyen de manera irregular en el terreno, afectando a los cultivos sensibles implantados que se desarrollan en forma de manchones con diferente altura.

Durante el ciclo 2023-2024 en el área de influencia de la AER INTA Bell Ville se evaluó un bioactivador de suelos (Humiplex), compuesto por ácidos húmicos al 50% activados por calor, derivados de la Leonardita. La Leonardita se forma como el resultado de la descomposición y mineralización durante millones de años de la materia orgánica de bosques de coníferas. Como resultado de su origen, Humiplex 50G se compone básicamente por sustancias húmicas puras, formuladas como gránulos.

Estas sustancias mejorarían las propiedades físico-químico y biológicas de los suelos incrementando la eficiencia en la asimilación de los nutrientes, morigerando la salinidad, mejorando su aireación y la asimilación de agua. Esto incrementaría las poblaciones de los microorganismos ayudando a descomponer la materia orgánica, fijando más nitrógeno atmosférico, mejorando la aireación y porosidad y contribuyendo en el desarrollo y producción de los cultivos.

La dosis de Humiplex está ligada a las propiedades físicas químicas y biológicas del suelo, y se sabe que a mayor problemática del suelo se recomienda mayor dosis de aplicación.

El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de la aplicación de Humiplex 50 G en la línea de siembra sobre el establecimiento, crecimiento y rendimiento del cultivo de soja sobre un suelo con limitantes por salinidad y sodicidad.

## Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en el establecimiento de la familia Cotorás en la localidad de Morrison (Córdoba) (-32.3843861° S, -62.8011055° W) en la campaña 2023-2024. Los suelos en donde se desarrolló el ensayo correspondieron a LSd Complejo de Series LA SALADA 50% y ALTO ALEGRE 50%, Clase VIIws con un índice de productividad 8 que se denominó "bajo". La otra zona, denominada "loma" correspondió a LS1 Complejo de Series LA SARA 40%; ALTO ALEGRE 30%; LA PRIMAVERA 20% y 10% de suelos menores, Clase IVws y un índice de productividad 34 (loma). Es un suelo espacialmente variable en sus propiedades físico-químicas y en el campo se observa el típico manchoneado. En este sitio se realizaron todos los tratamientos con su repetición en dos zonas (bajo y loma), el tamaño de las parcelas fue de 8,4 m x 150 m de largo. Los tratamientos correspondieron a diferentes dosis de aplicación del producto Humiplex 50G: Testigo 0 kg/ha de Humiplex, 42 kg/ha de Humiplex (T1), 50 kg/ha de Humiplex (T2) y 60 kg/ha de Humiplex (T3).

Previo a la siembra se extrajeron muestras de suelo en tres profundidades 0-10 cm y 10-20 cm, una de cada bloque para analizar la fertilidad química y disponibilidad de nutrientes (Cuadro 1).

En el momento de la siembra se realizó la toma de muestras de suelo estratificado para determinar agua útil en el perfil (Cuadro 2). Las muestras húmedas se pesaron con una balanza de precisión y se secaron en estufa a 105 °C durante 48 hs, se determinó el peso seco, el porcentaje de humedad. Se calculó contenido de agua útil que fue de 70 mm hasta 1 m de profundidad. (Novello et al. 1994).

El cultivo sobre el cual se evaluó el efecto de la aplicación de las sustancias húmicas de Humiplex 50G fue soja variedad DM 46i20 que se sembró el 2 de enero de 2024 con una densidad de 14 semillas por metro lineal, distancia entre hileras de 35 cm y a una profundidad de 4.5 cm sobre un lote de rastrojo de trigo libre de malezas. El producto para evaluar fue aplicado con la sembradora por debajo en el surco de la línea de siembra.

Las determinaciones realizadas consistieron en el conteo de plantas en estado de V4. Y el rendimiento en peso de cada parcela.

La cosecha fue realizada el 4 de mayo de 2024 con una cosechadora John Deere S550, se cosechó la parcela completa de cada tratamiento para captar la variabilidad espacial y se pesó a granel en la tolva del productor. Las condiciones meteorológicas durante la campaña se pueden visualizar en el gráfico N°1 (precipitaciones) y el N°2 (temperaturas).

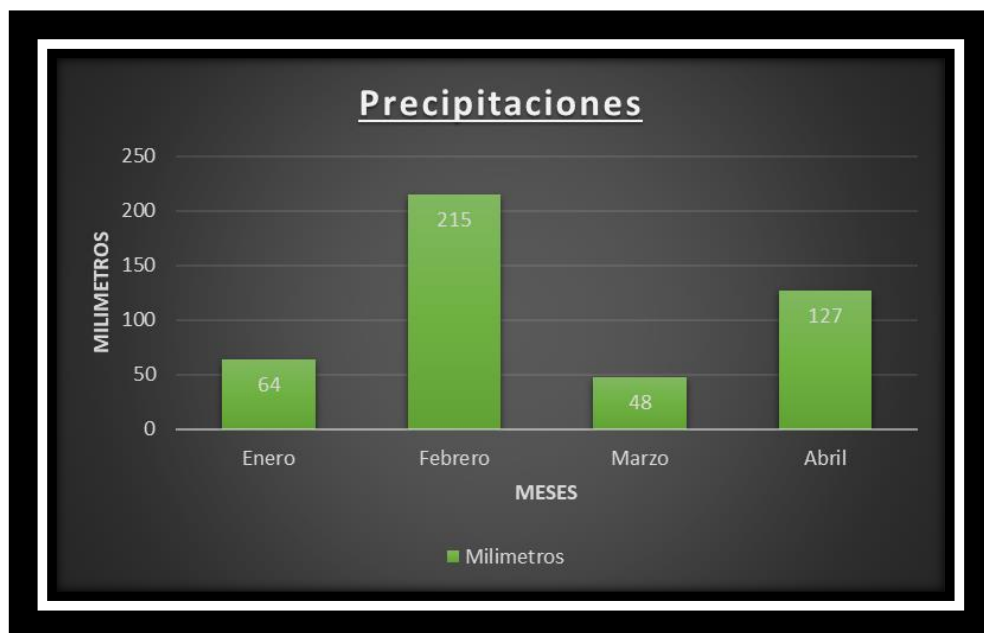
**Cuadro 1. Datos analíticos de suelo 0-10, 10-20 y 20-60 cm de profundidad previo a la siembra del cultivo de soja.**

Profundidad	Indicador	Bajo	Loma
0-10 cm	Materia Orgánica	2.76	3.01
	Fósforo	34.05	58.49
	pH	5.72	6.1
	Conductividad eléctrica	8.056	0.95
	Capacidad de intercambio catiónica	12.27	16.41
	Porcentaje de sodio Intercambiable (PSI)	19.64	2.68
10-20 cm	Fósforo	17.03	27.34
	pH	6.07	5.91
	Conductividad eléctrica	5.75	0.77
	Capacidad de intercambio catiónica	10.19	14.59
	Porcentaje de sodio Intercambiable (PSI)	19.98	2.48

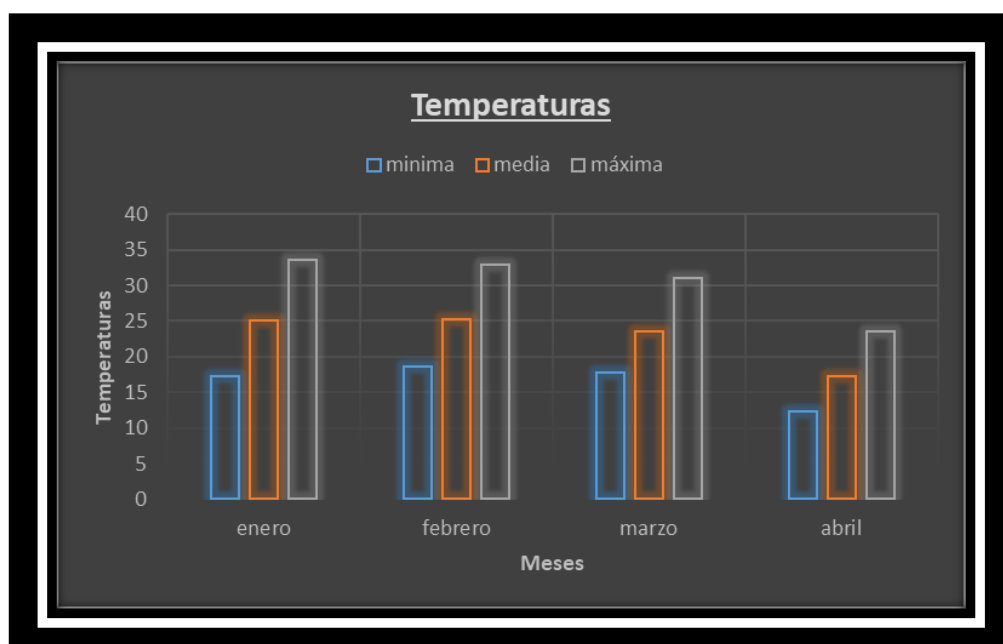
**Cuadro 2. Disponibilidad de agua útil al momento de la siembra del cultivo de soja.**

Profundidad (cm)	DAU (mm)
0-15	12.51
15-30	12.00
30-40	3.49
40-100	42.00
<b>Total</b>	<b>70.00</b>

**Gráfico N° 1. Precipitaciones durante el ciclo del cultivo**



**Gráfico N° 2. Temperaturas mínimas medias, medias y máximas medias durante el ciclo del cultivo.**



## Resultados y discusión

El análisis de varianza permitió detectar diferencias significativas entre tratamientos y entre zonas, sin interacción Tratamiento\*Zona ( $p>0,05$ ), lo que indicó que los tratamientos se comportaron de la misma manera en ambas zonas.

En la comparación de la dosis, la aplicación de 60 kg/ha de Humiplex produjo un incremento significativo de los rendimientos respecto al resto de los tratamientos, representando un aumento del 14 % y 17.5 % respecto a las dosis de 50 y 42 kg/ha respectivamente (Gráfico 3). Con respecto a la comparación de zonas, la loma tuvo un 39 % más de rendimiento respecto a la zona de bajo ( $p<0,05$ ). (Gráfico 4).

Gráfico N° 3.

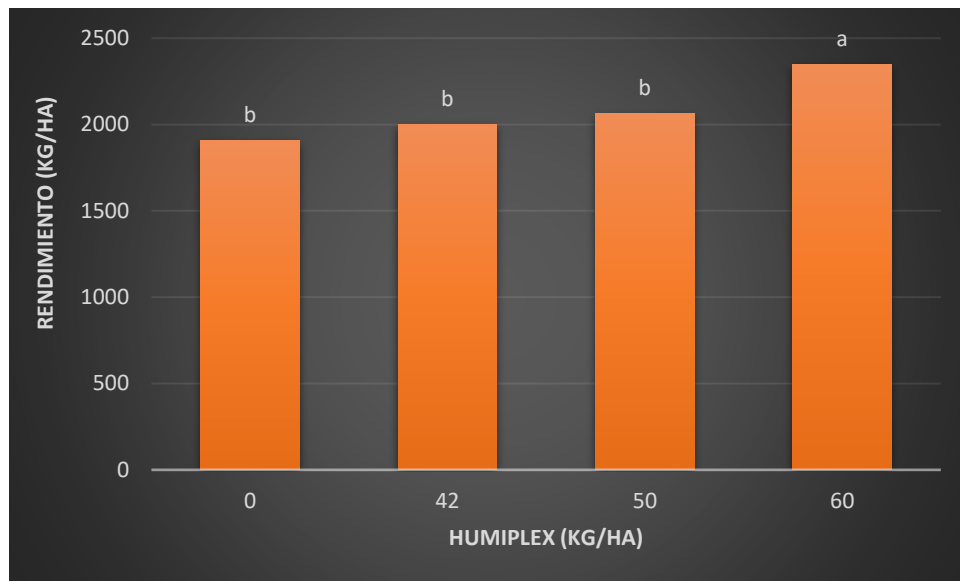
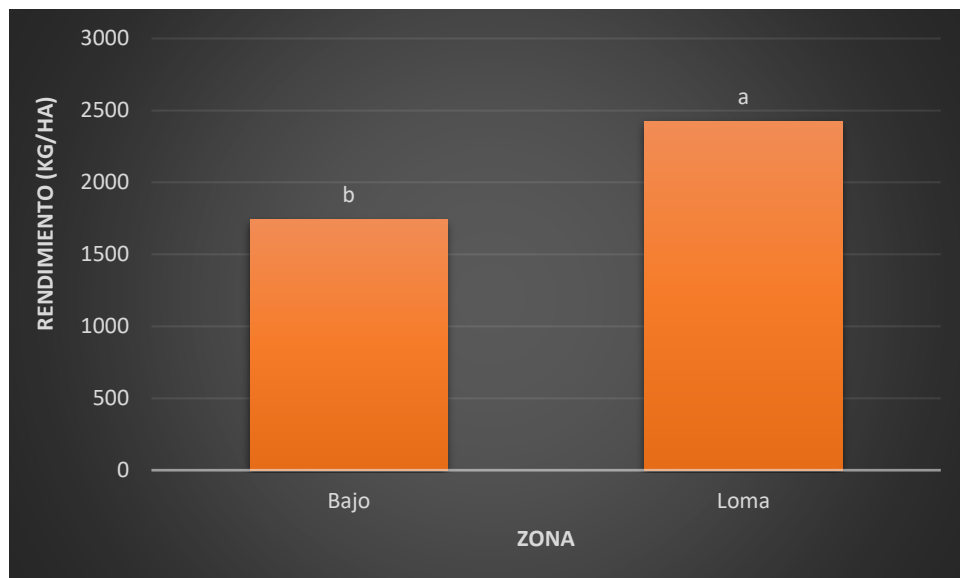


Gráfico N° 4.



## **Conclusiones**

La aplicación de una dosis de 60 kg/ha de Humiplex incrementó el rendimiento el cultivo de soja tanto en ambientes de loma como de bajo en lotes característicos del sudeste de Córdoba con problemas de salinidad y sodicidad.

## **Agradecimientos**

A la familia Cotorás por la predisposición y compromiso para realizar el ensayo.

## **Bibliografía**

Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja 3363-10. Bell Ville. (1979): Convenio INTA-SEAG de Córdoba. MAGPYA, <http://www.sija.gov.ar> .

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Jarsún, B.; Gorgas, A.; Zamora, E.; Bosnero, E.; Lovera, E.; Tassile, J.L. 2003. Suelos Nivel de reconocimiento 1:500.000. En: J. Gorgas t J.L. Tassile (eds.), Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. Córdoba (Argentina), 23-60.

Gorgas J. y Bustos M. 2008. Dinámica y evaluación de los suelos de Córdoba con problemas de drenaje, salinidad y alcalinidad. En: La salinización de suelos en la Argentina: su impacto en la producción agropecuaria. Taleisnik E., Grunberg K. y Santa Maria G. (eds). EDUCC, Córdoba, Argentina, 118 pp. Pp 17-46.

Novello P., Ayub, G., Gudelj O. 1994. Guía para determinar el agua útil en el perfil de suelo. Información para extensión Nº 8. EEA Marcos Juárez.