

NUTRICIÓN  
INTELIGENTE  
PARA MAXIMIZAR EL  
RINDE DE LA SOJA



 **proterra**<sup>®</sup>   
NPS Gradual

# PROBLEMÁTICA

En la actualidad, hay 2 problemáticas que tenemos que evaluar cuando planificamos la siembra del Cultivo de Soja o del Sistema Trigo/Soja:

## 1 La baja sustentabilidad del sistema agrícola-ganadero argentino.

➤ Un sistema agrícola sustentable se basa en tres pilares: Siembra Directa (SD), Rotación con gramíneas y fertilización balanceada.

➤ Durante los últimos años la situación coyuntural lleva al productor a tomar decisiones de corto plazo, sin tener en cuenta estos pilares.

### Evolución del área sembrada en Argentina (años 1996 a 2014)



Fuente: MAyP

# PROBLEMÁTICA

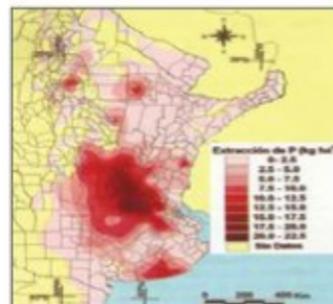
## 2 Pérdida de rinde e ingresos por no fertilizar soja.

Los niveles de extracción anual de P varían según las zonas y según los cultivos pero superan ampliamente (hasta 4 a 5 veces) el promedio histórico (2,5 a 3,0 kg/ha/año de P). La reposición actual de P en los cultivos apenas sobrepasa el 50% de la extracción por los granos, siendo ésta bastante heterogénea y con un balance más negativo en las zonas donde se ha intensificado aún más la agricultura y donde predomina la soja dentro de la rotación, cultivo de muy baja fertilización. (Berardo A., 2000).

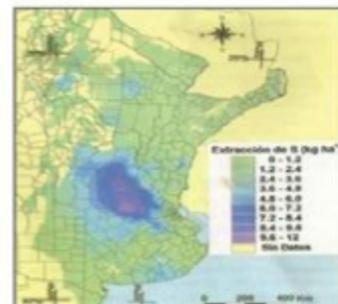
En cuanto al S, se estima que el 40-50% del área sembrada de trigo, soja y maíz se fertiliza con S, con dosis promedio de 7 a 10 kg S. ha<sup>-1</sup> (García y Salvaggiotti, 2009).

Estas problemáticas las podemos reflejar GRÁFICAMENTE mediante los siguientes conceptos:

Problemática en Argentina sobre deficiencia de Fósforo (P) y Azufre (S). Extracción de Azufre (S) en granos por superficie de cada departamento. Argentina. Campaña agrícola 2010/2011.



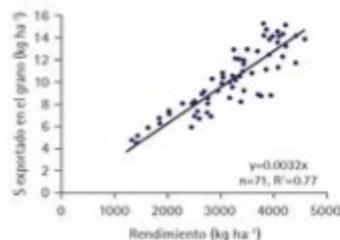
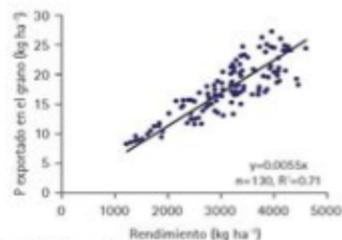
Fuente: Gustavo A. Cruzate y Roberto R. Casas, 2011



Fuente: Gustavo A. Cruzate y Roberto R. Casas, 2011

# PROBLEMÁTICA

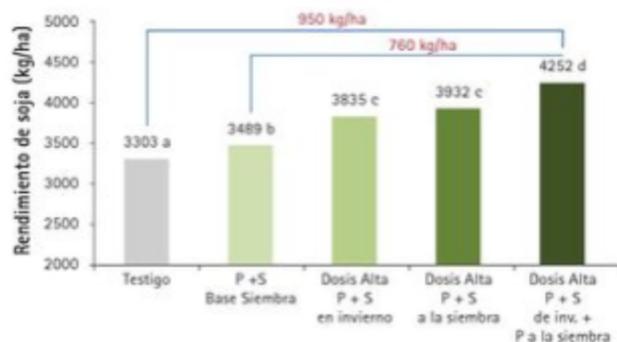
¿Cuánto P y S exportamos con el grano de soja?



Fuente: Gutierrez Boem et al., 2006

**Exportamos 5.5 kg P y 3.2 kg S por tonelada de grano de soja**

Rendimiento medio del cultivo de soja como resultado de diferentes dosis, momentos y formas de localización de P en 12 sitios y 3 campañas de la región pampeana de Argentina.



Medias de tratamientos con distintas letra difieren entre sí ( $P \leq 0,05$ ).  
Fuente: Bermúdez, M. et al., 2014. Fertilizar AC. 2010/11 y 2012/13.

# PROBLEMÁTICA

Deficiencias del Cultivo de soja por falta de Fósforo (P) y Azufre (S)

Deficiencia de P:

- + Menor expansión, área foliar y N° de hojas.
- + La planta presenta un color verde más oscuro.
- + Se afecta la nodulación debido a la alta demanda de P por los mismos.



Fuente: IPNI

Deficiencia de S:

- + La planta se torna amarillenta (hojas nuevas).
- + La madurez del cultivo se retrasa con disminución en el rendimiento.
- + Menor calidad de productos cosechados.
- + Mayor susceptibilidad a enfermedades.
- + Reducción en la eficiencia de uso de otros nutrientes como N, P y algunos nutrientes como Zn, Fe, Cu, Mn y B, entre otros.
- + Al igual que la deficiencia de P, afecta la capacidad de fijar N.



Fuente: IPNI

# SOLUCIÓN



**Mezcla completa** para tu soja o rotación de cultivo.

**Flexibilidad** en el momento de aplicación.

La **liberación gradual** de Azufre acompaña los requerimientos del cultivo.

**Mayor eficiencia:** La fuente de Azufre es un micronizado que, en contacto con la humedad del suelo, está disponible en forma gradual.

**Conveniente** por ser de menor costo/ha de nutrientes aplicado.

**Amigable** con el medioambiente.

# SOLUCIÓN

**Mezcla completa** para tu soja o rotación de cultivo.

Proterra S te da la **FLEXIBILIDAD** de combinar las fuentes **MÁS** concentradas de P y S con **DIFERENTES** comportamientos de liberación en el suelo, para lograr la **MAYOR EFICIENCIA AGRONÓMICA, OPERATIVA y ECONÓMICA** del mercado.

**AGRONÓMICA.** Es **COMPLETA**, contiene todos los nutrientes en alta concentración, que permite aplicar una dosis de reposición y además combinar fuentes con diferente tipo de liberación. El **EFECTO** de liberación **GRADUAL** se aprovecha a lo largo de todo el ciclo del cultivo estando disponible cuando más se necesita.

**OPERATIVA.** La **ALTA CONCENTRACIÓN** de Proterra S te permite en **BAJA DOSIS** aplicar todo lo que necesita el cultivo. Esto implica mayor eficiencia de aplicación y menor costo logístico y operativo, debido al menor tiempo utilizado para reabastecimiento de sembradora o fertilizadora.

**ECONÓMICA.** Su **BAJO COSTO POR UNIDAD** de nutriente (u\$S/ha), sumado al ahorro de costos operativos, hacen a Proterra S la más **CONVENIENTE** en **COSTO/Ha.**

**Flexibilidad** en el momento de aplicación.

Momento de Aplicación

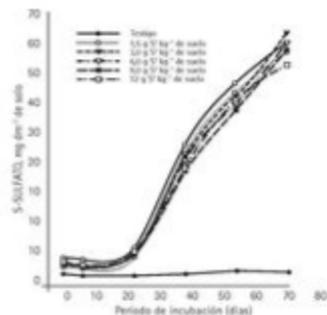
Momento	Criterio Fertilización	Sistema	
		Cultivo	Secuencia Cultivos
A la siembra	Proterra S 0-30-0 S 21 7-31-0 S 22	Suficiencia/Reposición	Suficiencia/Reposición/ Reconstrucción
Anticipado			

# SOLUCIÓN

La liberación gradual de Azufre acompaña los requerimientos del cultivo.



Comparación de los requerimientos de S durante el ciclo del Cultivo de soja (convencional y RR) versus las curvas de liberación de Sulfatos ( $S-SO_4$ ) bajo distintas dosis de  $S^0$  (gr de  $S^0$ /kg suelo).



Fuente: Horowitz e Meurer (2006).

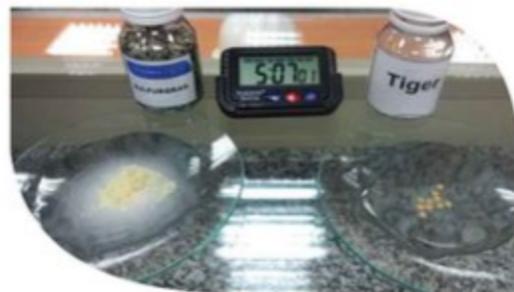
# SOLUCIÓN

**Mayor eficiencia** La fuente de Azufre es un micronizado que, en contacto con la humedad del suelo, está disponible en forma gradual.



Fuente: Esquema obtenido de Torres Duggan & Rodríguez (2009).

La granulometría constituye una propiedad física muy importante en las fuentes azufradas insolubles en agua como el  $S^0$ , ya que incide en su reactividad en el suelo (velocidad de liberación de  $SO_4$ ) y en la efectividad agronómica (respuesta a la fertilización). Sulfurgran tiene una granulometría de 150  $\mu m$  lo que la hace una fuente reactiva y efectiva.



Watkinson et al. (1993) en ensayos a campo aplicó  $S^0$  entre 75 y 150  $\mu m$  y comprobó que el S estuvo disponible en el suelo como Sulfato al cabo de 60 días en el 70% sitios ensayados, tanto en climas templados como cálidos. En su trabajo concluyó que **las partículas de  $S^0$  cuya granulometría fueron menor a 150  $\mu m$  presentaron la misma eficacia que el fertilizante soluble a base de Sulfatos.**

# SOLUCIÓN



Conveniente por ser de menor costo/ha de nutrientes aplicado.

Mezcla	Grado equivalente	N (kg/ha)	P (kg/ha)	S (kg/ha) inmediato	S (kg/ha) gradual	Dosis kg/ha	Costo US\$/ha a productor
PROTERRA S	9-42-0 S18	5	11		10,8	60	\$ 42,00
PROTERRA S	0-37-0 S18	0	11		11,7	65	\$ 40,90
PROTERRA S	7-31-0 S22	5	10	3	13,2	75	\$ 46,50
PROTERRA S	0-30-0 S21	0	10,5	2,4	14,2	80	\$ 46,60
SFS	0-19-0 S12	0	11	15		125	\$ 45,40
NPS	14-34-0 S8	10	11	5,6		70	\$ 43,90

Fuente: Elaboración propia (I+D-Profertil), base Precio Nivel Productor, puesto en el campo.

Amigable con el medioambiente.



# FUNDAMENTOS

¿Por qué Profertil te recomienda



Alta concentración de S y P

- + Menos kg/ha para cubrir los requerimientos totales del cultivo.
- + Menor costo en fletes; menor costo operativo de siembra y/o fertilización.
- + Menor costo total por hectárea fertilizada.

De acción inmediata y/o residual

- + Adaptable a distintos criterios de fertilización.
- + Bajas pérdidas por lixiviación de Sulfatos.