

Apecetche, Facundo

Efecto de la fertilización con P, S y Zn en el rendimiento del cultivo de soja en distintas localidades de la región pampeana y mesopotámica argentina

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Apecetche, F. 2015. Efecto de la fertilización con P, S y Zn en el rendimiento del cultivo de soja en distintas localidades de la región pampeana y mesopotámica argentina [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/fertilizacion-p-s-zn-soja-distintas-localidades.pdf> [Fecha de consulta:.....]

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

“Efecto de la fertilización con P, S y Zn en el rendimiento del cultivo de soja en distintas localidades de la región pampeana y mesopotámica argentina”

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Facundo Apecetche

Profesor Tutor: Ing. Agr. Inés Daverede, PhD.

Fecha: 16/11/2015

Resumen

El cultivo de soja ocupa actualmente el primer puesto en importancia económica en Argentina. El sector sojero se ha mantenido en sostenido crecimiento en los últimos años, tanto en aspectos económicos como técnicos y productivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la incidencia de la fertilización con P, S, Zn y P+S en el rendimiento de soja en la región pampeana y mesopotámica argentina. Para ello se analizó la información proveniente de 32 ensayos a campo localizados en ambas regiones. El diseño de todos los ensayos fue el mismo, consistiendo en bloques completos aleatorizados (DBA), con 4 repeticiones y 4 tratamientos cada uno. Los tratamientos evaluados fueron: 1) Tratamiento testigo sin fertilización; 2) 20 kg P ha⁻¹ como fosfato monoamónico; 3) 20 kg P ha⁻¹ + 10 kg S ha⁻¹ como mezcla física 40% de superfosfato simple y 60% fosfato monoamónico; 4) 20 kg P ha⁻¹ + 10 kg S ha⁻¹ + 1 kg Zn ha⁻¹ como mezcla química MicroEssentials. El agregado de fertilizante fosforado provocó aumentos significativos en el rendimiento en el 16% de los sitios, con un aumento promedio de 15%. La fertilización azufrada generó incrementos en el 9% de los casos, con un aumento promedio de 15%. En el caso del Zn, el 19% de los sitios presento variación significativa, aunque la mitad de ellos fue positiva y la mitad negativa. Los sitios con respuesta positiva aumentaron su rendimiento en 18%, y aquellos con respuesta negativa sufrieron una disminución de 17%. La combinación de los fertilizantes fosforados y azufrados provocó respuestas significativas en el 19% de los casos, con un aumento promedio de 16%.

Índice

Introducción y objetivos.....	4
Materiales y métodos.....	7
Resultados y discusión.....	8
Conclusiones.....	15
Bibliografía.....	15
Anexo.....	17

Introducción y objetivos

La soja (*Glycine max*) es una oleaginosa que se ubica actualmente como el cultivo extensivo más importante en la República Argentina. Durante las últimas 3 décadas, el sector sojero se ha mantenido en constante alza, representado hoy en día más del 50% del total de granos exportados, y el 25% del total de exportaciones, ya sea en forma de poroto, harina, aceite o biodiesel (Cuniberti et al., 2011). Actualmente, Argentina se ubica como el primer exportador mundial de aceite y harina, y el tercer exportador de grano entero.

Tiene también una gran importancia a nivel latinoamericano. El área sembrada en el Mercosur representa el 42% del área global, que se contrapone, estratégicamente con un 33% sembrado en EEUU, satisfaciendo ambos polos la creciente demanda mundial en mutua contra estación. Su importancia deriva no sólo de las cifras de producción sino también del encadenamiento productivo y de servicios que de ella se desprenden (Melgar et al., 2011).

A nivel mundial, durante el periodo 1980-2005, la demanda de soja se expandió en 174.3 millones de toneladas o 2.8 veces. En este período la tasa de crecimiento de esta demanda total de soja fue acelerándose, desde un 3% anual en los 80 a unos 5.6% en los primeros años del segundo milenio. Si bien las tasas de crecimiento fueron algo inferiores a las de grano o de aceite de soja, el crecimiento de la demanda mundial fue acompañado por la oferta de harina de soja, que se triplicó desde 1980 (Melgar et al., 2011).

La soja se caracteriza por su alto contenido proteico y su medio contenido oleico. En el periodo 1999-2006, el grano de soja promedio un porcentaje de proteína del 38% en nuestro país, según un informe realizado por ASAGA, mientras que el porcentaje de aceite ascendió a 22,5% en la soja cosechada durante 2006 (Benavidez et al., 2008).

Desde su introducción en la Argentina, el rendimiento de la soja ha ido creciendo paulatinamente, llegando a 28 quintales por hectárea en la campaña 2014-2015. Dicho incremento se atribuye principalmente a una mejora en las técnicas de producción, abarcando en este concepto a la biotecnología, a los manejos culturales, y a la fertilización mineral, siendo este último factor, el tema que se profundizará a lo largo de este trabajo.

Una correcta práctica de fertilización debe perseguir 3 objetivos relacionados con las plantas:

- Favorecer el crecimiento: en la mayoría de los casos, esto equivale a contribuir a la multiplicación de la biomasa.
- Aumentar la cantidad de producto cosechable: generalmente órganos reproductivos, pero también órganos vegetativos.

- Mejorar la calidad: aspectos comerciales y nutritivos (Arnold Finck, 1988).

Además, se debe tener en cuenta los balances de cada cultivo para mejorar y/o mantener su capacidad de producción.

La soja es, nutricionalmente, una especie muy particular. Por un lado, presenta rendimientos considerables en situaciones de estrés mineral. Por el otro, tiene los mayores requerimientos de nutrientes por tonelada cosechada de todos los cultivos que se siembran en la pampa húmeda (Ferraris et al., 2013).

Las plantas absorben nutrientes en distintas cantidades, y en base a este criterio, podemos dividirlos en dos grandes grupos: Macronutrientes (absorbidos en mayor cantidad), y micronutrientes (absorbidos en cantidades menores). El primer grupo abarca al nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S). En el segundo, encontramos al hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn), cobre (Cu), boro (B), molibdeno (Mo) y cloro (Cl).

La degradación química de los suelos como consecuencia de la agricultura intensiva y la poca reposición de nutrientes es la principal causa de aparición de situaciones de respuesta a fertilización en diversos cultivos (Salvagiotti et al., 2012).

Los suelos de la república Argentina presentan heterogeneidad en cuanto a la disponibilidad de nutrientes. Los suelos que se cultivan con soja en Argentina presentan desde hace tiempo deficiencias notables de N y P. En los últimos años, debido a la intensificación de la agricultura (mayores rendimientos y menor superficie bajo pasturas), se han encontrado deficiencias también de S y Zn (García, 2005).

En el caso del N, un porcentaje que varía entre el 30% y el 70% del total requerido por la soja es aportado por fijación biológica mediante simbiosis con bacterias. Estos microorganismos reducen el N molecular del aire, a cambio de hidratos de carbono que son aportados por la planta. Es por este motivo, que en condiciones de buena nodulación, no se encuentran respuestas a fertilización nitrogenada en soja (Scheiner et al., 1999).

En cuanto al P, resulta imprescindible conocer el nivel crítico, ya que este nos indica la cantidad por debajo de la cual comienzan a encontrarse respuestas a la fertilización. Esta respuesta también varía en función a las condiciones edafoclimáticas y al manejo del fertilizante (García., 2005).

Si bien los requerimientos de P no son iguales durante el desarrollo del cultivo (mayores cantidades en estadios cercanos a floración), la baja movilidad de este nutriente y el proceso de absorción de la planta hacen que sea necesaria su aplicación en la siembra o con anterioridad (Mondino et al., 2004).

El S es un elemento esencial para las plantas ya que participa en la síntesis de proteínas. La mayor parte del S absorbido por la soja proviene de la mineralización de la materia orgánica del suelo. El ciclo de este nutriente es bastante similar al del N,

con la diferencia de que posee menos aporte, al no existir mecanismos de fijación biológica (Caviglia et al., 2000).

En el caso del Zn, resulta ser un nutriente también necesario para la formación de proteínas, debido a que interviene directamente en la síntesis de diversos aminoácidos. Participa también en la activación de enzimas, como polimerasas y auxinas (Valeria Selva, 2010). Es necesario en pequeñas cantidades, pero a la vez esencial para asegurar un correcto desarrollo.

Entendiendo la importancia de estos nutrientes, resulta necesario conocer de manera individual su efecto en el cultivo de la soja, para poder armar planteos productivos que arrojen resultados satisfactorios desde la perspectiva económica y la ambiental. En este trabajo se relacionará el rendimiento del cultivo de soja ante la fertilización con P, S, Zn y P+S.

La posibilidad de contar con varias localidades alrededor del país (en 4 provincias), abarcando más de un año climático, comparando ensayos iguales en cuanto a su diseño, con grupos de madurez diferentes, permitirá arribar a resultados fidedignos y confiables.

El objetivo del presente trabajo es conocer el efecto de los nutrientes P, S, Zn, y P+S aplicados en pre-siembra sobre el rendimiento de soja y relacionar las respuestas con los niveles disponibles de esos nutrientes en el suelo y otros parámetros edáficos y del cultivo.

De dicho objetivo se desprenden las siguientes hipótesis:

1. La aplicación de fertilizante fosforado aumentará el rendimiento del cultivo y dicha respuesta estará relacionada al nivel de P en el suelo.
2. La aplicación de fertilizante azufrado aumentará el rendimiento del cultivo y dicha respuesta estará relacionada al nivel de S en el suelo.
3. La aplicación de fertilizante con Zn aumentará el rendimiento del cultivo y dicha respuesta estará relacionada al nivel de Zn en el suelo.
4. La aplicación de fertilizante fosforado y azufrado aumentará el rinde del cultivo.

Materiales y métodos

La información y los datos analizados provienen de ensayos a campo realizados por alumnos de la Facultad de Cs. Agrarias (UCA). Se suma a este banco de datos, información obtenida del artículo de Boga y Ramirez (2014).

Dichos ensayos de llevaron a cabo en la provincia de Buenos Aires (localidades de América, Azul, Carmen de Areco, Casbas, Chacabuco, Daireaux, Ferre, Mercedes, Pehuajó, Pergamino, Pringles, San Pedro, Tapalqué, Tejedor, Villegas, y 9 de julio), Córdoba (Chaján e Inrville), Entre Ríos (Colon y Gualeguay), y Santa Fe (Cafferatta, Diego de Alvear, Oliveros y Zavalla) durante 2012, 2013 y 2014.

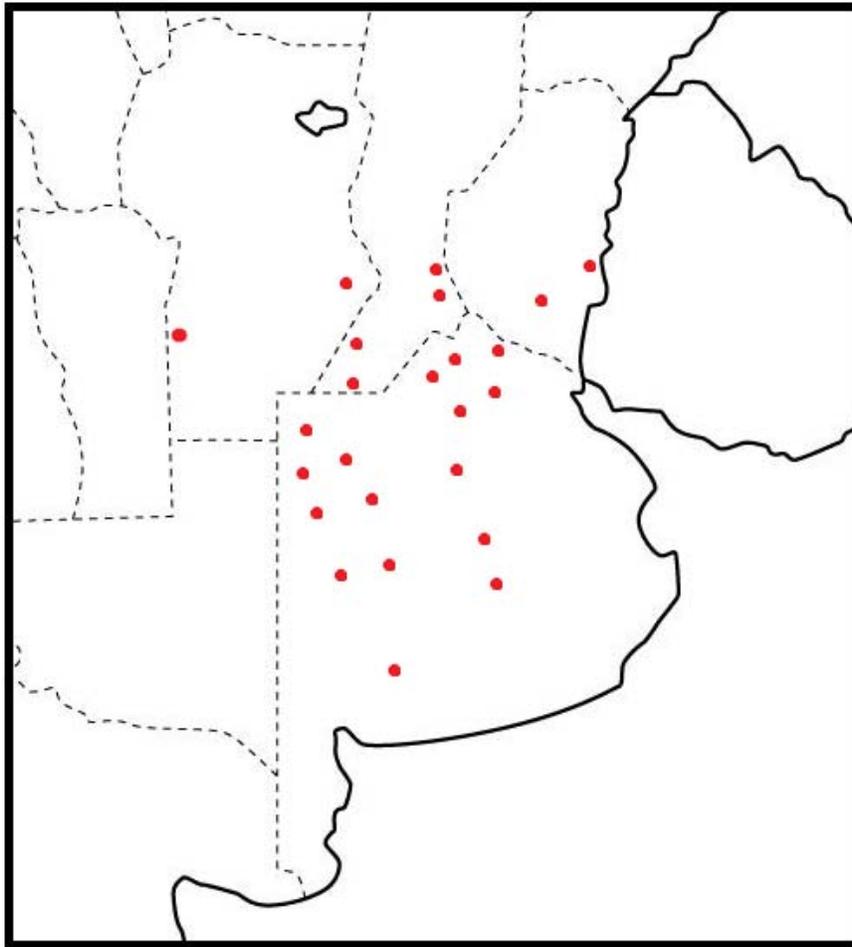


Figura 1. Distribución geográfica de los ensayos en la pampa húmeda argentina.

El diseño estadístico de los ensayos fue el mismo para todos los casos, consistiendo en bloques completos aleatorizados con 4 repeticiones para cada tratamiento. Las unidades experimentales midieron 3 m de ancho por 5 m de largo.

Los tratamientos evaluados fueron 4:

- Tratamiento testigo sin fertilización.
- 20 kg P ha⁻¹ como fosfato monoamónico.
- 20 kg P ha⁻¹ + 10 kg S ha⁻¹ como mezcla física 40% de superfosfato simple y 60% fosfato monoamónico.
- 20 kg P ha⁻¹ + 10 kg S ha⁻¹ + 1 kg Zn ha⁻¹ como mezcla química MicroEssentials.

Todos los fertilizantes se aplicaron 30 o 40 días previo a la siembra. Se tomaron muestras de suelo para su posterior análisis ya que la respuesta frente a la fertilización puede cambiar dependiendo de esta variable.

La cosecha se realizó durante madurez fisiológica, con humedades que se aproximaron al 14%.

Resultados y discusión

Para el análisis estadístico, se utilizó un software llamado *SPSS Statics*. Primeramente, se procedió a averiguar si los datos en cuestión se distribuyen normalmente. Según el test *Kolmogorov-Smirnov*, los datos de todas las localidades se comportan de manera normal con un valor p de 0,1, a excepción de Mercedes2013 (anexo, 1).

Se calcularon los residuales de los valores de rendimiento, para conocer la magnitud de las variaciones inexplicables por los tratamientos. Con esta nueva información, se realizó un análisis de la varianza, y luego las pruebas simples independientes llamadas pruebas *t*.

Fósforo:

Comparando los tratamientos 1 y 2 se evaluó el efecto de 20 kg ha⁻¹ de P en el rendimiento. De un total de 32 sitios-años analizados (anexo, 2), solo 5 presentaron respuesta significativa positiva a la aplicación de P (Tabla 1). Esto se traduce en solo un 15,6% de los casos con respuesta al agregado de P.

Tabla1. Respuestas en rendimiento de soja y en porcentaje sobre el testigo y error de los casos con significación al agregado de P en la región pampeana y mesopotámica ($\alpha=0,1$).

Sitio-año	Respuesta promedio (kg ha ⁻¹)	Error estándar (kg ha ⁻¹)
Chaján 2012	262 (7,95%)	95
América 2013	195 (4,73%)	49
Diego de Alvear 2013	196 (4,32%)	63
Mercedes 2013	1031 (26,6%)	60
Trenque Lauquen 2014	814 (29,4%)	360

El incremento de los sitios con respuesta significativa fue de 500kg ha⁻¹. Contrariamente a lo que se esperaba, no hubo relación alguna entre la respuesta al P en rendimiento y el nivel de P Bray en el suelo (Fig.2).

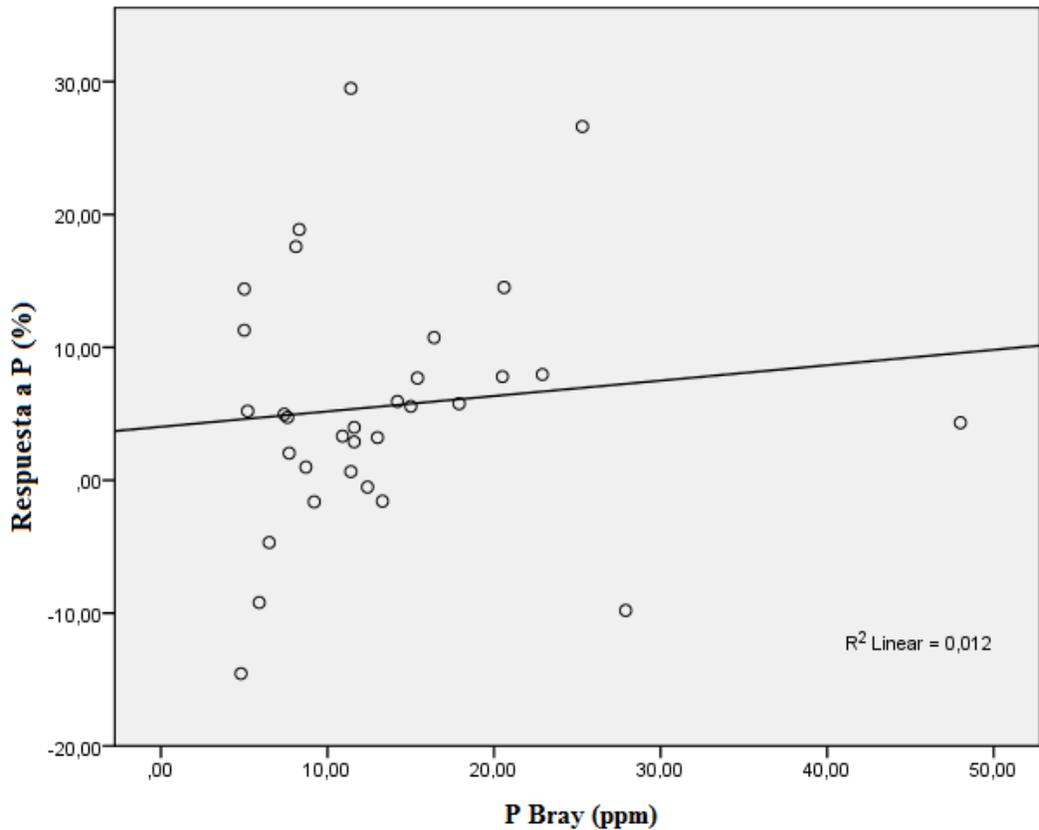


Figura 2. Relación entre respuesta al P y concentración de P Bray en el suelo en soja en la región pampeana y mesopotámica.

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4,024	3,112		1,293	,206
	Promedio de P Bray ppm	,116	,195	,108	,594	,557

A modo de entender el comportamiento de la respuesta al P, también se efectuaron correlaciones de la variables respuesta a P vs. pH; ciclo de madurez; MO; N-NO₃; S-SO₄ y Zn. En ninguno de estos 6 casos se encontró relación significativa (anexo, 3).

Estos resultados no coinciden con los hallados por Gutierrez Boem et al.(2006), quienes describieron una función lineal negativa y plateau a una concentración de P Bray de 15,6 mg kg⁻¹(R²= 66%).

Una posible causa de esta diferencia es que el 54% de los valores de P Bray del presente trabajo superaron los 10 mg kg⁻¹, considerado este valor como el umbral crítico (Galarza et al, 2001). El caso del estudio de Gutierrez Boem et al. (2006) es distinto, debido a que la mayoría de sus valores de P están por debajo de dicho umbral.

Azufre

En el caso del S, solo 3 situaciones presentaron respuesta significativa (Tabla 2), esto representa un 9,4% del total (anexo, 4).

Tabla 2. Respuestas en rendimiento de soja y en porcentaje sobre el testigo y error de los casos con significación al agregado de S en la región pampeana y mesopotámica.

Sitio-año	Respuesta promedio (kg ha ⁻¹)	Error estándar (kg ha ⁻¹)
Cafferata 2013	330 (8%)	138
Villegas 2013	778 (16%)	391
Chacabuco 2014	1205 (19,5%)	539

Si bien la cantidad de casos significativos fue menor con respecto al P (3 vs. 5), se observó que el promedio de las respuestas fue mayor para el S (771 kg ha⁻¹ vs. 500kg ha⁻¹).No se encontró una relación significativa entre la respuesta al S y su concentración en el suelo (Fig. 3).

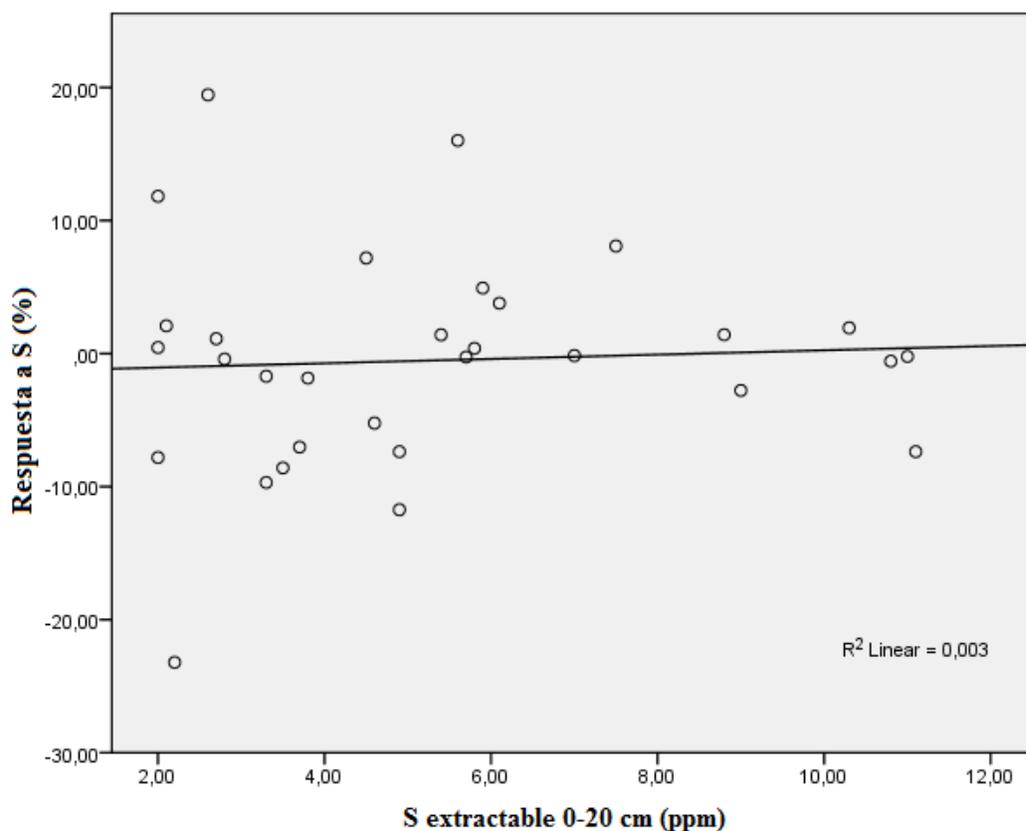


Figura 3. Relación entre respuesta al S y concentración de S-SO₄ en el suelo en soja en la región pampeana y mesopotámica.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1,379	3,211		-,430	,671
	Promedio de S Extractable 0-20 cm ppm	,162	,533	,056	,304	,763

Tampoco se encontraron correlaciones significativas de la variable respuesta a S cuando se la relaciona con pH; ciclo de madurez; MO; N-NO₃ o P(anexo, 5). Estos resultados coinciden con los hallados por Gentiletti et al. (2004), quienes no observaron relación alguna entre las variables de respuesta al S vs. concentración de S-SO₄ en el suelo y MO.

La respuesta en rendimiento al S relacionó linealmente aunque con una baja significancia ($R^2=0,131$; $P=0,109$) con el nivel de Zn disponible en el suelo (Fig 4).

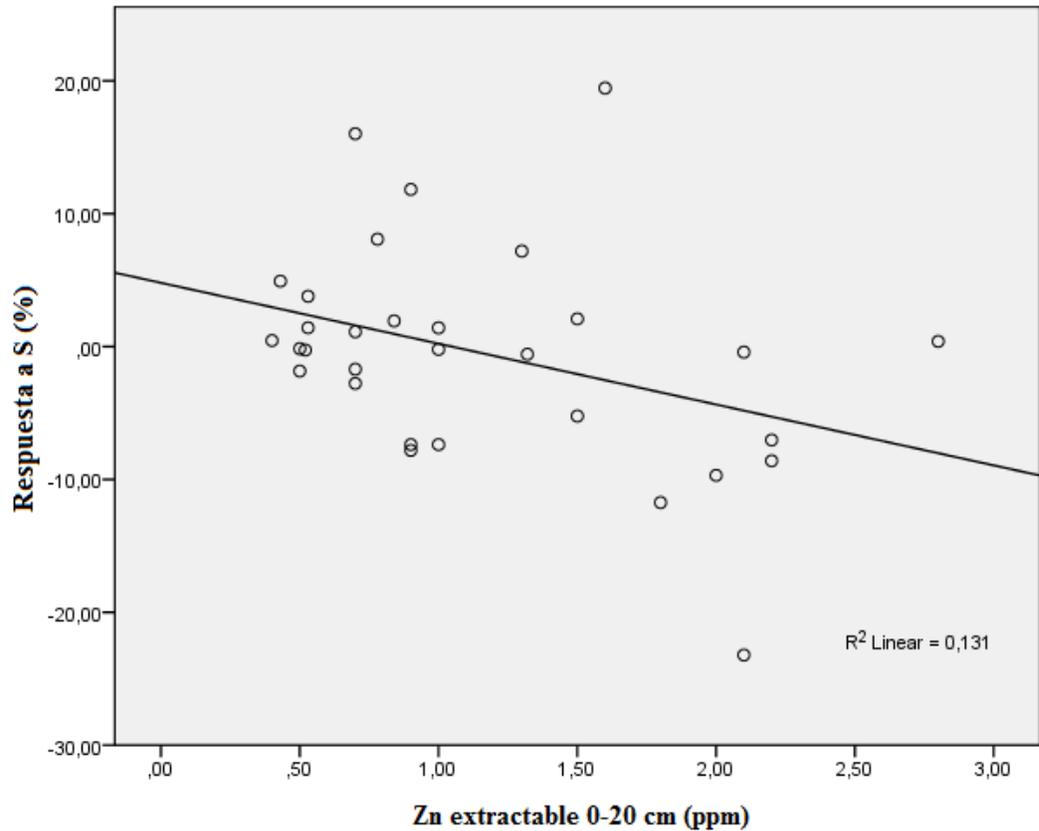


Figura 4. Relación entre respuesta al S y concentración de Zn en el suelo en soja en la región pampeana y mesopotámica.

		Coefficients ^a				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	4,794	2,902		1,652	,109
	Promedio de Zn extractable ppm	-4,579	2,189	-,362	-2,092	,045

Cinc

Este nutriente presentó la mayor cantidad de casos significativos de respuesta en rendimiento, con un 18,7% de los casos analizados (anexo, 6). Sin embargo, la mitad de las respuestas observadas fueron negativas (Tabla 3). Para los casos con respuesta

significativa, el promedio de los positivos fue de 917 kg ha⁻¹, mientras que el de los casos negativos fue de -585 kg ha⁻¹.

Tabla 3. Respuestas en rendimiento de soja y en porcentaje sobre el testigo y error de los casos con significación al agregado de Zn en la región pampeana y mesopotámica.

Sitio-año	Respuesta promedio (kg ha ⁻¹)	Error estándar (kg ha ⁻¹)
Ferré 2012	749 (15,3%)	204
9 de Julio 2013	1447 (21,5%)	384
Pehuajó 2013	-597 (-18,3%)	223
Pehuajó 2014	-803 (-18%)	373
Pringles II 2014	-354 (-13,8%)	151
San Pedro 2014	557 (16,2%)	238

No hubo relación entre la respuesta de la soja en rendimiento y a la concentración de Zn en el suelo (Fig. 5):

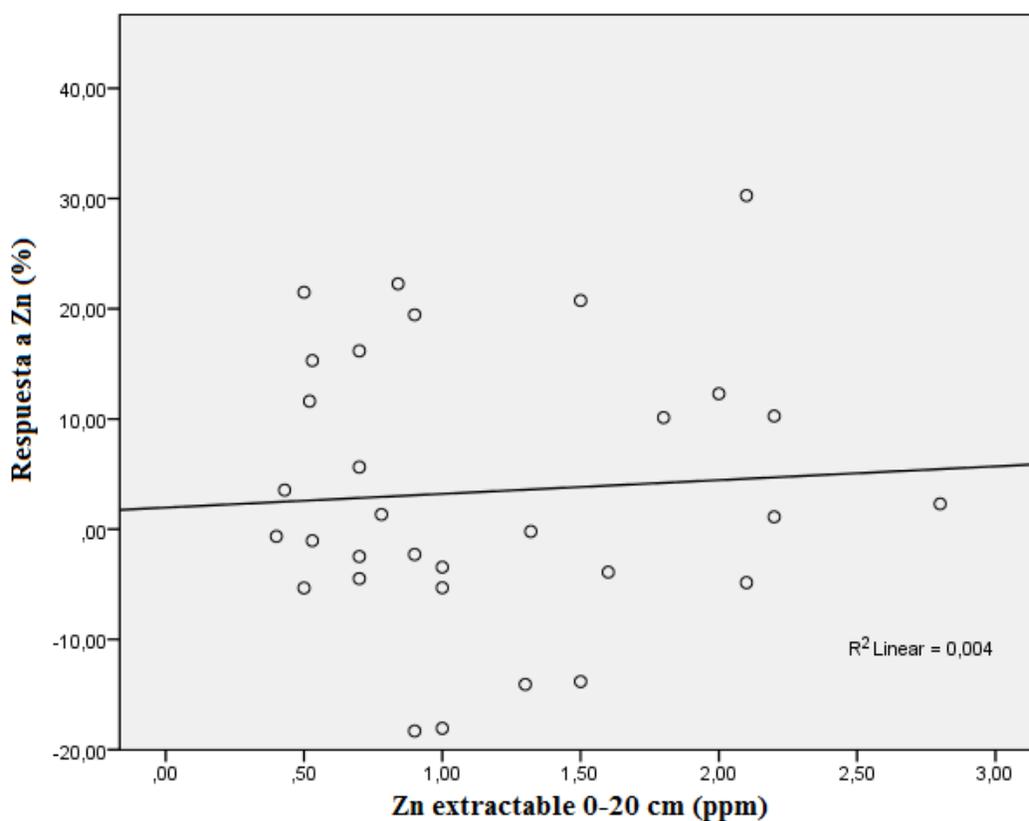


Figura 5. Relación entre respuesta al Zn y concentración de Zn en el suelo en soja en la región pampeana y mesopotámica.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,963	4,639		,423	,675
	Promedio de Zn extractable ppm	1,247	3,500	,066	,356	,724

Se efectuaron correlaciones de la variable respuesta a Zn vs. pH; ciclo de madurez; MO; N-NO₃; y S-SO₄, que resultaron en todos los casos no significativas (anexo, 7).

Fósforo + Azufre

Al analizar la respuesta de estos dos nutrientes juntos, seis localidades respondieron en forma significativa (Tabla 4), representando el 18,7% del total de casos analizados (anexo, 8).

Tabla 4. Respuestas en rendimiento de soja y en porcentaje sobre el testigo y error de los casos con significación al agregado de Zn en la región pampeana y mesopotámica.

Sitio-año	Respuesta promedio (kg ha ⁻¹)	Error estándar (kg ha ⁻¹)
Cafferata 2012	291 (6,7%)	74
Cafferata 2013	552 (14,3%)	73
Chaján 2012	437 (13,3%)	156
Mercedes 2013	1050 (27,1%)	57
Pergamino 2012	552 (17,3%)	173
Villegas 2013	934 (19,9%)	365

La localidad de Chacabuco 2014 presentó una respuesta significativa al S en forma individual, no así cuando se lo fertilizó con P+S, ya que su respuesta al P, fue de -305. Los casos de América 2013, Diego de Alvear 2013 y Trenque Lauquen 2014 tuvieron respuesta significativa a P, pero no frente a la fertilización con P+S por la respuesta negativa al S.

Conclusiones

La aplicación de fertilizante fosforado aumentó el rendimiento de la soja en el 15.6% de las localidades, promediando 14,6% adicional. La respuesta en porcentaje de rendimiento a la aplicación de P no estuvo relacionada a ninguna de las variables edáficas analizadas, así como tampoco al ciclo de madurez.

La aplicación de fertilizante azufrado aumentó el rendimiento de la soja en el 9,4% de las localidades, con un incremento del 14,5% . La respuesta en porcentaje de rendimiento a la aplicación de S se relacionó significativamente solo con la concentración de Zn en el suelo, disminuyendo 4,8% por cada ppm de Zn adicional.

La aplicación de fertilizante con Zn varió de manera significativa el rendimiento en 6 localidades, que representan el 18,7% del total. Tres de estas localidades presentaron un incremento promedio de 17,7%, y las tres restantes una disminución promedio de 16,7%. La respuesta en porcentaje de rendimiento a la aplicación de Zn no estuvo relacionada a ninguna de las variables analizadas.

La aplicación de P+S al suelo generó aumentos significativos en el rendimiento en el 18,7% de los casos, promediando un incremento en el rendimiento de 16,4%.

En este trabajo no hubo una relación clara entre las respuestas en rendimiento de la soja y los niveles de cada nutriente en el suelo. Al ser una gran cantidad de ensayos con distintos ambientes, seguramente otras variables actuaron sobre las respuestas a los nutrientes ensayados, como ser las precipitaciones y las temperaturas.

Bibliografía

- Benavidez R.; Gonzales M.; Fresoli D.; Santos D.; Soro M. (2008) Evolución del contenido de proteína y aceite en grano de soja en Argentina entre las campañas 1999-2000 y 2005-2006. Revista Agromensajes N° 24, edición abril 2008, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.
- Boga L.; Ramirez H.(2014) Efecto de la fertilización con fósforo, azufre y zinc en el cultivo de soja en la región pampeana norte de Argentina.
- Caviglia O.; Paparotti O.; Barbagelata P.(2000) Respuesta a la aplicación de fertilizantes con azufre en los cultivos de trigo, soja y maíz en el centro-oeste de Entre Ríos.
- Cuniberti M. B.; Herrero R.; Masiero B. (2011) Evolución del contenido de proteína y de sojera argentina. Informe aceite en la región de Actualización Técnica N° 21 INTA-EEA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. 110-113.
- www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_SP/La_agricultura_mundial.pdf. Abril, 2015.

- Finck, A. *Fertilizantes y Fertilización*. Barcelona, Editorial Reverte, 1988, pág. 22; 20.
- Ferraris G.; Couretot L.A. (2013) Fertilización fosforo azufrada en soja. Estrategias basadas en dosis, localización y momentos de aplicación. UCT-Agrícola, área de desarrollo rural. INTA EEA Pergamino.
- Gentiletti A.; Gutierrez Boem FH. (2004) Fertilización azufrada del cultivo de soja en el centro-sur de Santa Fe. Publicación de Informaciones Agronómicas, N°24, Diciembre 2004.
- Galarza C.; Gudelj V.; Vallone P. (2001) Soja: resultados de ensayo de la campaña 2000/2002 (Tomo 2). Información para Extensión N°69. INTA Marcos Juárez.
- García F.O. (2005). Soja. Criterios para el manejo y fertilización del cultivo. INPOFOS Informaciones agronómicas N°27, septiembre, 2005.
- Gutierrez Boem FH.; Prystupa P.; Álvarez C. (2006) Comparación de dos redes de ensayos de fertilización fosforada de soja en la región pampeana. XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo – Salta Jujuy.
- Melgar R.; Vitti G.; De Melo Benites V. (2011) Soja en Latinoamérica. Boletín 20. Instituto Internacional de la Potasa.
- Mondino FH.; Pereyra F. (2004) Fertilización con nitrógeno y/o fosforo en sojas extratempranas: influencia sobre el rendimiento y sus componentes. Instituto para el desarrollo temprano del semiárido.
- Salvagiotti, F; Gergster, G.(2012) Estrategias de fertilización en soja en secuencias basadas en soja. Para mejorar la producción, INTA-EEA Oliveros, Santa Fe, Argentina.
- Selva V. (2010) El maíz necesita Zinc. Departamento técnico, Stoller Argentina.
- Scheiner J., F. Gutiérrez Boem y R. Lavado. (1999) Experiencias de fertilización desoja en el centro-norte de Buenos Aires. En Jornada de Actualización Técnica para Profesionales “Fertilización de Soja”. INPOFOS Cono Sur. Acassuso, Buenos Aires. 39 pág.

Anexos

1) Normalidad

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Sitio.Año		Rendimiento kg/ha
9 de Julio.2013	N	16
	Normal	Mean
	Kolmogorov-Smirnov Z	7106,6250
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,549 ,923
America.2013	N	12
	Normal	Mean
	Parameters ^{a,b}	4269,9167
	Kolmogorov-Smirnov Z	,617
Asymp. Sig. (2-tailed)	,841	
America.2014	N	16
	Normal	Mean
	Parameters ^{a,b}	4468,7500
	Kolmogorov-Smirnov Z	,454
Asymp. Sig. (2-tailed)	,986	
Azul.2013	N	16
	Normal	Mean
	Parameters ^{a,b}	4082,7500
	Kolmogorov-Smirnov Z	,624
Asymp. Sig. (2-tailed)	,830	
Cafferata.2012	N	16
	Normal	Mean
	Parameters ^{a,b}	4541,0000
	Kolmogorov-Smirnov Z	,586
Asymp. Sig. (2-tailed)	,883	
Cafferata.2013	N	16
	Normal	Mean
	Parameters ^{a,b}	4204,7500
	Kolmogorov-Smirnov Z	1,049
Asymp. Sig. (2-tailed)	,221	
Carmen de Areco.2013	N	16
	Normal	Mean
	Parameters ^{a,b}	2960,2500
	Kolmogorov-Smirnov Z	,554
Asymp. Sig. (2-tailed)	,919	
Casbas.2014	N	16
	Normal	Mean
	Parameters ^{a,b}	4023,5000
	Kolmogorov-Smirnov Z	,630
Asymp. Sig. (2-tailed)	,822	
Chacabuco.2014	N	16

	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	6800,0625
	Kolmogorov-Smirnov Z		,949
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,329
Chajan.2012	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	3606,5000
	Kolmogorov-Smirnov Z		,539
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,933
Colon.2013	N		12
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	4439,7500
	Kolmogorov-Smirnov Z		,706
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,702
Daireaux.2013	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	4539,4375
	Kolmogorov-Smirnov Z		,617
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,841
Diego de Alvear.2013	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	4629,5000
	Kolmogorov-Smirnov Z		,761
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,609
Ferre.2012	N		12
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	4970,3333
	Kolmogorov-Smirnov Z		,603
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,861
Gualeguay.2013	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	3480,9375
	Kolmogorov-Smirnov Z		,532
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,940
Inriville.2013	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	3197,0625
	Kolmogorov-Smirnov Z		,386
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,998
Mercedes.2013	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	4683,6875
	Kolmogorov-Smirnov Z		1,318
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,062
Navarro.2014	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	5455,0625
	Kolmogorov-Smirnov Z		,853

	Asymp. Sig. (2-tailed)		,461
Oliveros.2013	N		16
	Normal	Mean	3489,6875
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,478
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,976
Pehuajó.2013	N		16
	Normal	Mean	2911,5000
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,554
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,919
Pehuajó.2014	N		16
	Normal	Mean	4231,5000
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,580
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,890
Pergamino.2012	N		16
	Normal	Mean	3724,7500
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,569
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,903
Pringles I.2014	N		12
	Normal	Mean	3638,4167
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,464
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,982
Pringles II.2014	N		16
	Normal	Mean	2402,8750
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,872
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,432
San Pedro.2014	N		16
	Normal	Mean	3649,8125
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,648
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,795
T Lauquen.2014	N		14
	Normal	Mean	3240,2143
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,458
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,985
Tap_LT.2013	N		16
	Normal	Mean	3590,3750
	Parameters ^{a,,b}		
	Kolmogorov-Smirnov Z		,502
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,963
Tapalque.2013	N		16

	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	3756,2500
	Kolmogorov-Smirnov Z		,936
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,345
Tejedor.2013	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	3500,1250
	Kolmogorov-Smirnov Z		,615
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,844
Villegas.2013	N		16
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	5145,0625
	Kolmogorov-Smirnov Z		,863
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,446
Villegas.2014	N		12
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	5595,0000
	Kolmogorov-Smirnov Z		,505
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,961
Zavalla.2014	N		12
	Normal Parameters ^{a,,b}	Mean	2893,3333
	Kolmogorov-Smirnov Z		,510
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,957

2) Respuesta a fertilización con P

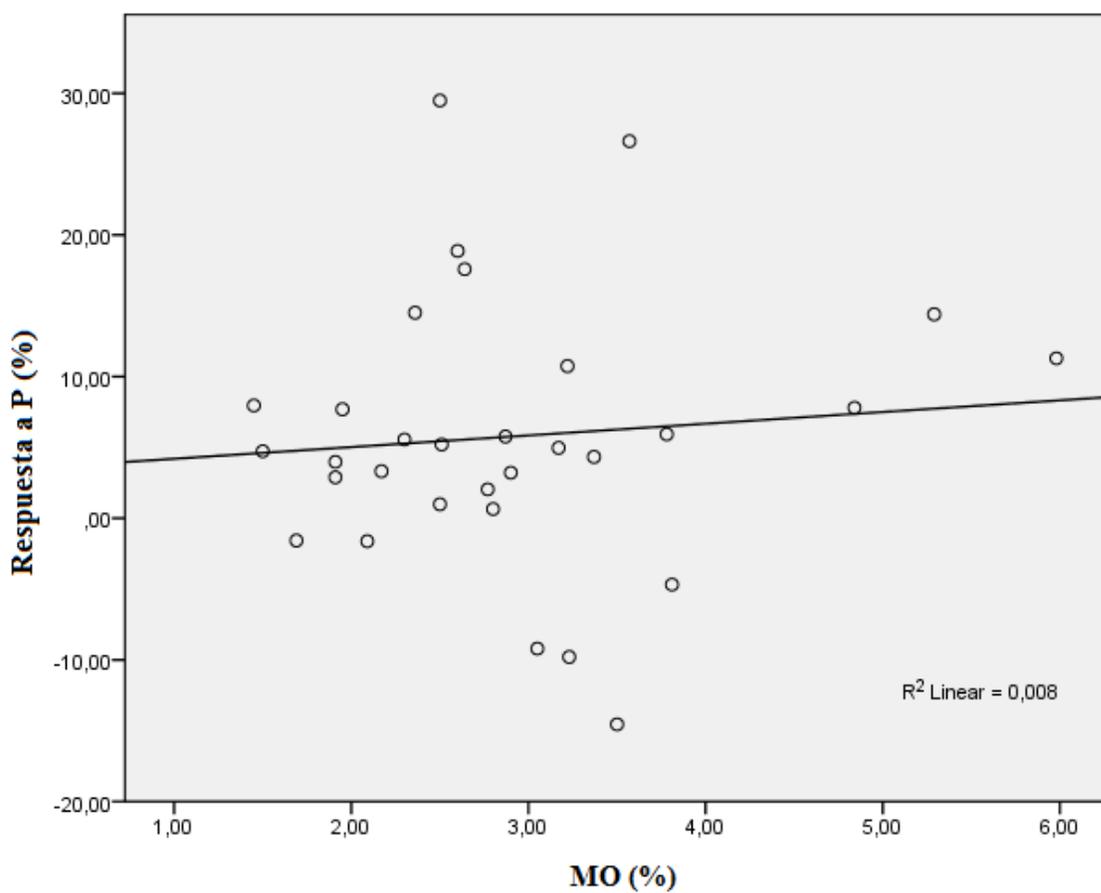
Independent Samples Test

				Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
2012	Cafferata	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,301	-226,25000	186,29384
	Chajan	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,033	-261,75000	94,74252
	Ferre	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,521	-94,00000	125,26993
	Pergamino	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,103	-562,25000	292,06217

2013	9 de Julio	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,960	35,00000	642,97081
	America	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,016	-195,00000	49,07817
	Azul	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,304	-441,00000	392,46672
	Cafferata	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,199	-222,50000	154,25398
	Carmen de ARECO	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,138	-218,50000	127,70767
	Colon	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,885	-26,66667	173,42658
	Daireaux	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,930	-47,25000	504,22281
	Diego de Alvear	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,022	-194,50000	63,37915
	Gualeguay	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,594	-170,50000	302,97016
	Inrville	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,445	-102,75000	125,67741
	Mercedes	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,000	-1030,75000	60,14410
	Oliveros	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,131	-188,25000	101,86051
	Pehuajó	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,590	-111,25000	195,45518
	Tap_LP	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,464	-477,00000	598,57383
	Tapalque	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,623	-217,75000	420,11018

	Tejedor	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,823	-103,75000	443,83750
	Villegas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,552	-156,00000	247,84975
2014	America	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,341	-588,75000	552,85884
	Casbas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,787	63,75000	225,23761
	Chacabuco	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,247	305,25000	238,12807
	Navarro	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,424	872,00000	1016,67710
	Pehuajó	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,356	-761,75000	761,29619
	Pringles I	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,739	-358,66667	1003,31805
	Pringles II	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,396	-181,75000	198,65228
	San Pedro	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,479	345,75000	458,56304
	T Lauquen	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,064	-813,75000	359,64100
	Villegas	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,925	93,33333	884,07189
	Zavalla	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,151	303,33333	171,27334

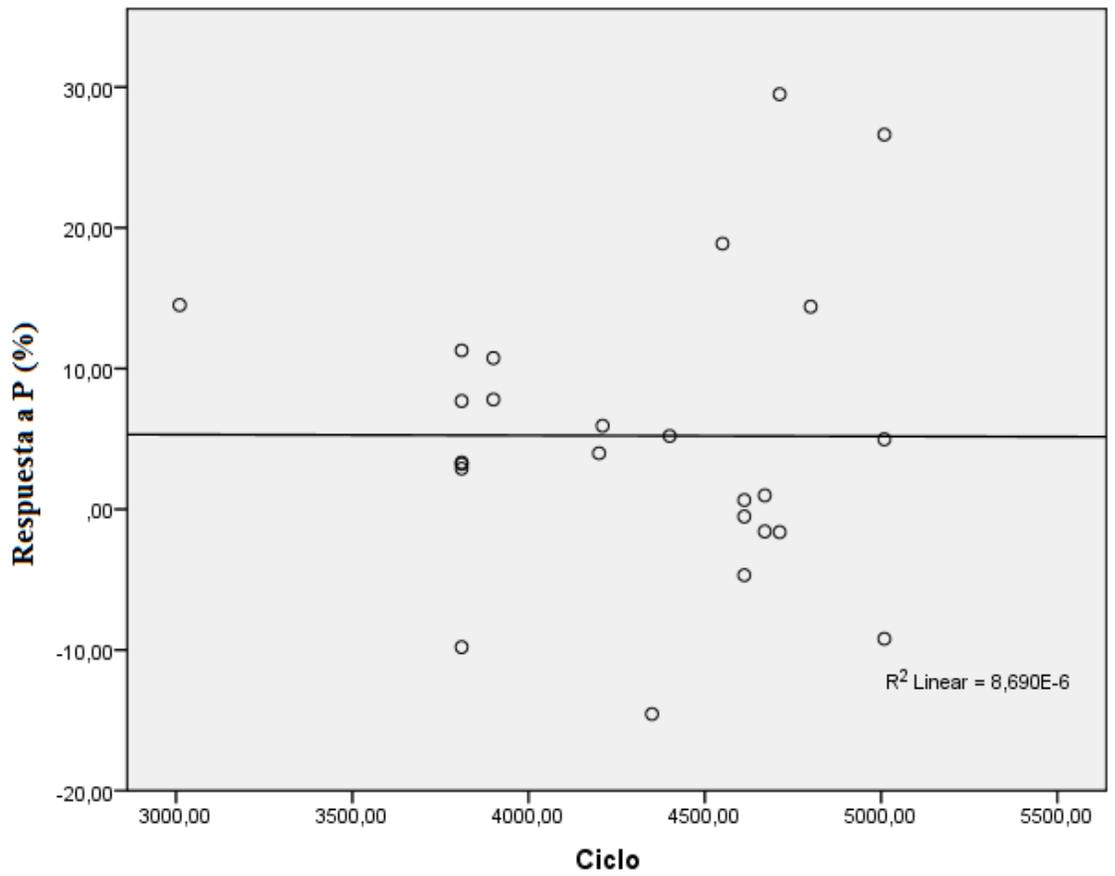
3) Respuesta al P vs. MO; ciclo; pH; S-SO₄; Zn; N-NO₃



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,373	5,196		,649	,521
	MO %	,825	1,683	,091	,490	,628

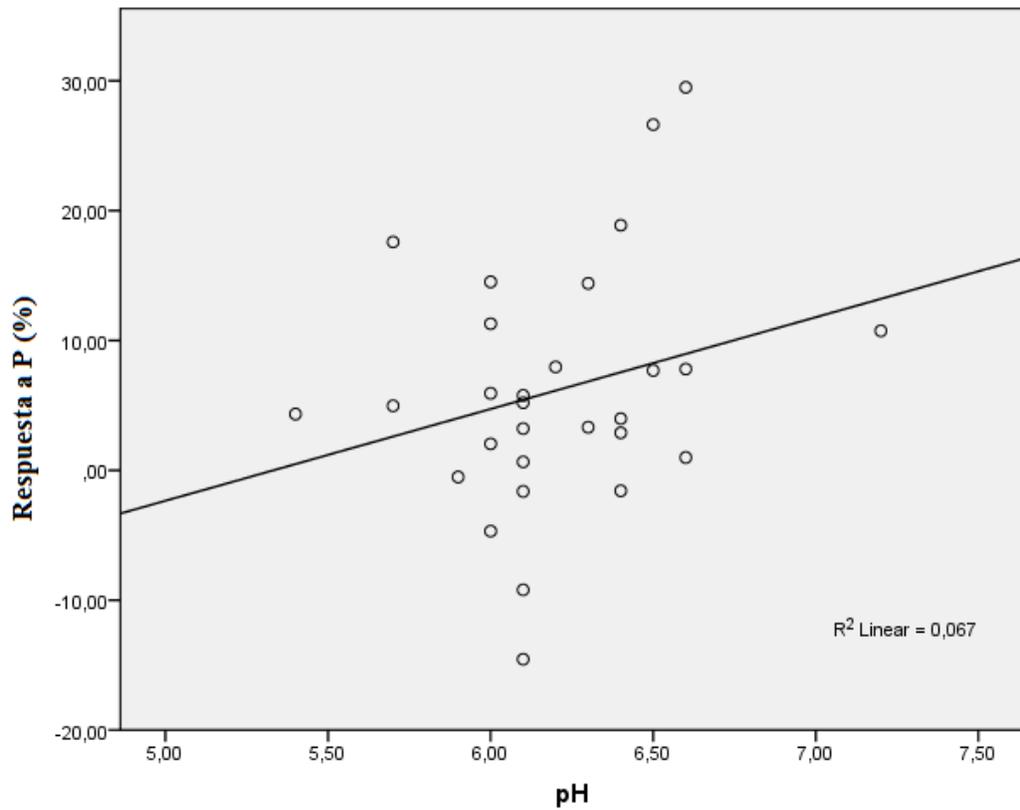
a. Dependent Variable: Respuesta al Fosforo (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,481	18,521		,296	,770
	Ciclo	-6,032E-5	,004	-,003	-,014	,989

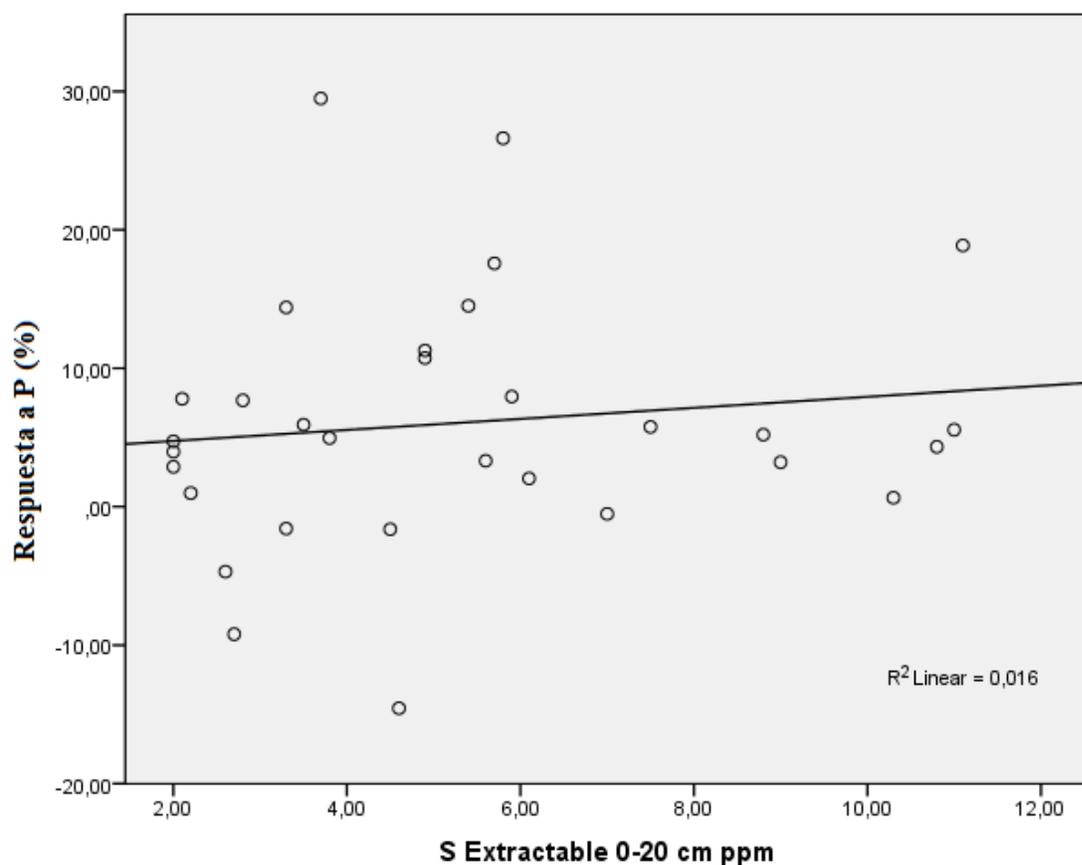
a. Dependent Variable: Respuesta al Fosforo (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-37,686	31,637		-1,191	,244
	pH	7,068	5,095	,258	1,387	,177

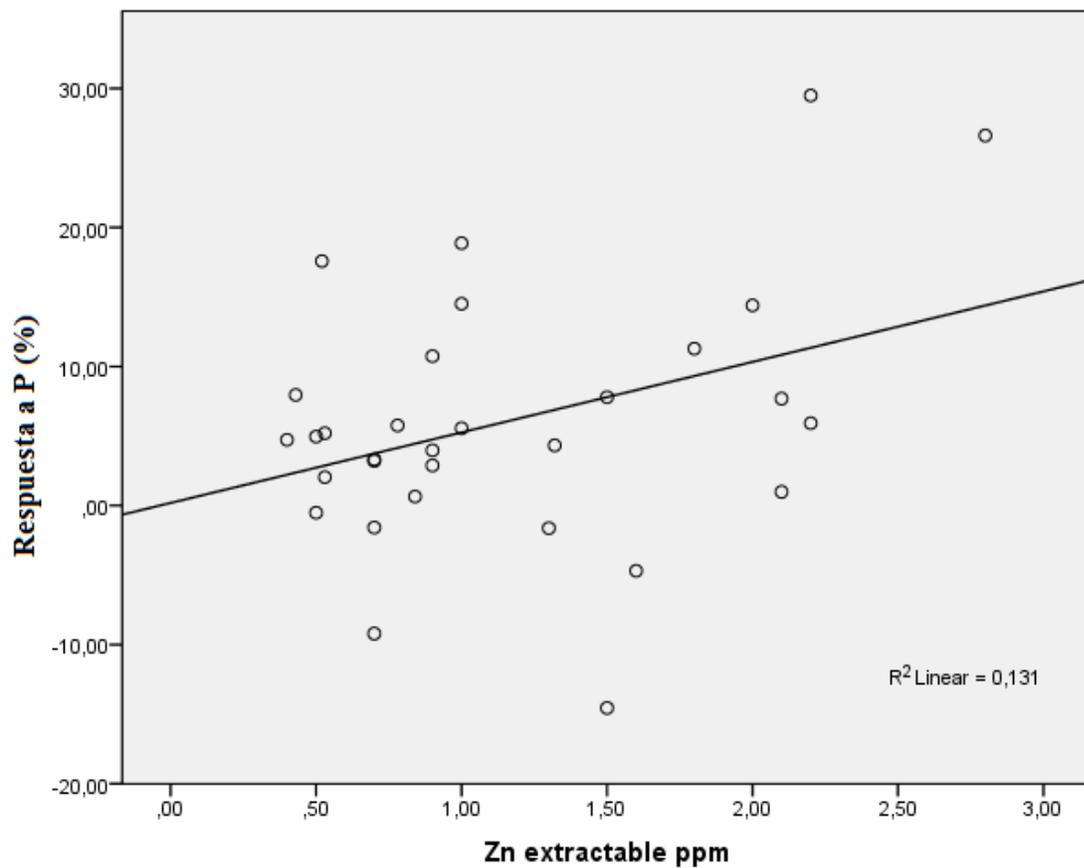
a. Dependent Variable: Respuesta al Fosforo (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,314	4,162		,556	,583
	S Extractable 0-20 cm ppm	,573	,691	,152	,829	,414

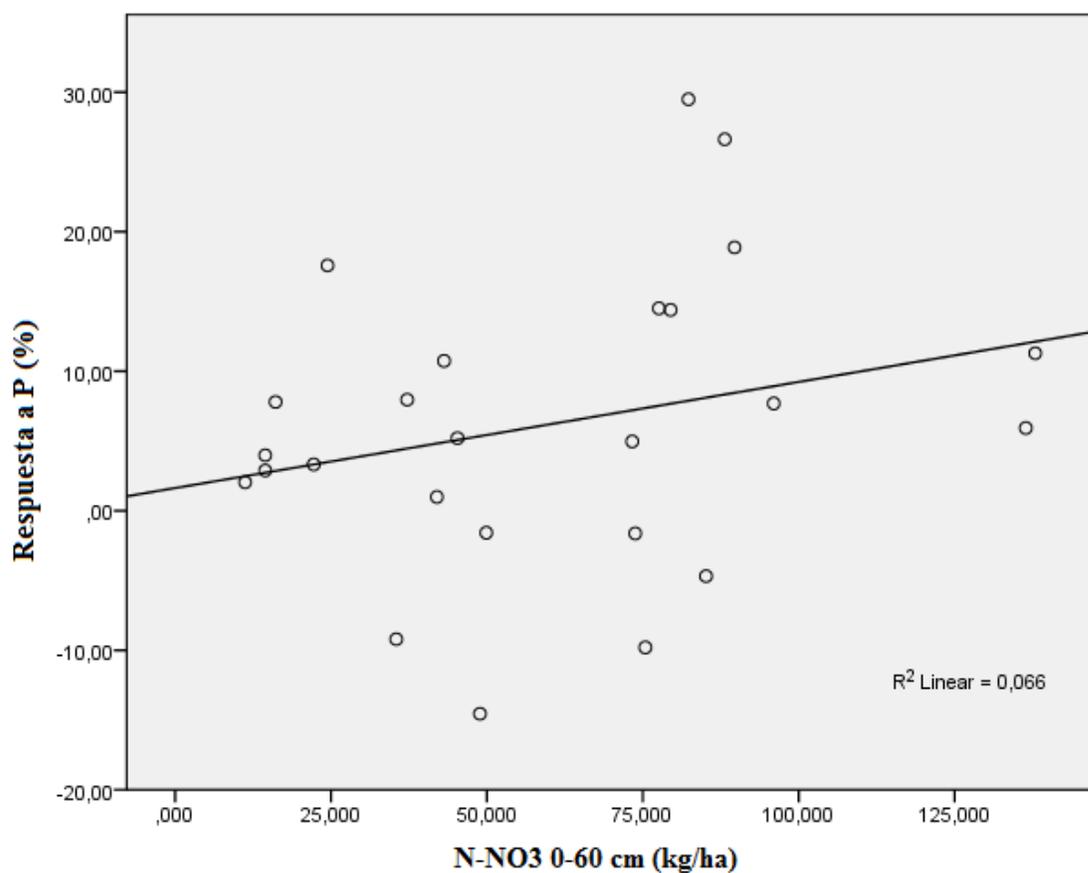
a. Dependent Variable: Respuesta Fosforo Azufre



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,264	4,076		1,291	,207
	Zn extractable ppm	,085	3,075	,005	,028	,978

a. Dependent Variable: Respuesta Fosforo Azufre



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,628	4,136		,394	,697
	N-NO ₃ 0-60 cm kg ha ⁻¹	,076	,060	,257	1,277	,214

a. Dependent Variable: Respuesta al Fosforo (%)

4) Respuesta a fertilización con S

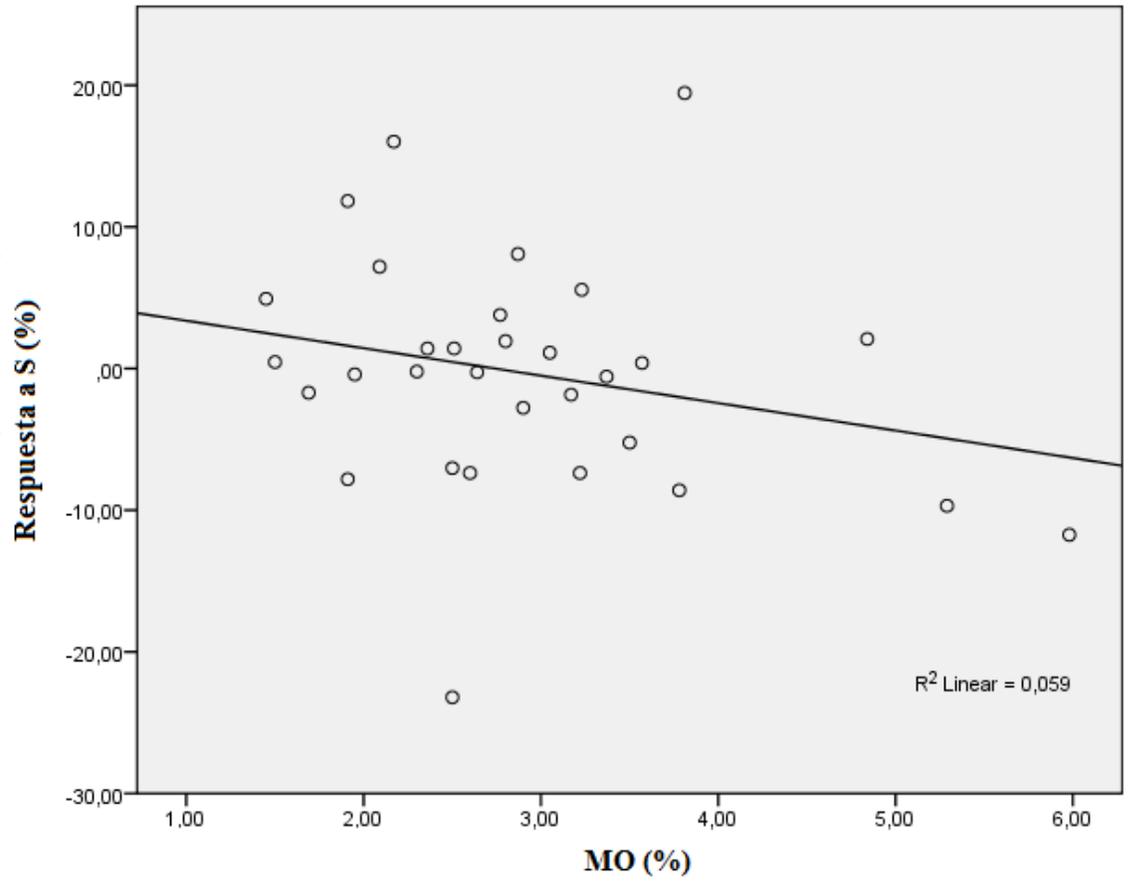
Independent Samples Test

				Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
2012	Cafferata	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,749	-65,00000	188,15275
	Chajan	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,322	-174,75000	162,08993
	Ferre	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,392	-178,66667	186,23044
	Pergamino	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,976	10,25000	326,15458
2013	9 de Julio	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,987	11,00000	669,43916
	America	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,920	-19,33333	171,27301
	Azul	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,283	510,75000	432,95609
	Cafferata	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,054	-329,75000	138,20991
	Carmen de ARECO	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,951	12,50000	193,38713
	Colon	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,877	-80,33333	462,34235
	Daireaux	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,253	1121,75000	886,99041
	Diego de Alvear	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,874	27,00000	163,65054
	Gualeguay	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,832	66,75000	302,07680
	Inriville	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,387	91,50000	98,12046

	Mercedes	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,514	-19,25000	27,78151
	Oliveros	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,959	7,50000	141,22426
	Pehuajó	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,130	-345,00000	196,68206
	Tap_LT	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,638	367,50000	741,67915
	Tapalque	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,630	334,25000	641,28697
	Tejedor	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,603	288,25000	525,52844
	Villegas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,094	-778,25000	391,44633
2014	America	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,933	-65,50000	743,57714
	Casbas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,887	68,25000	459,89453
	Chacabuco	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,067	-1204,75000	539,37014
	Navarro	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,707	268,00000	680,03113
	Pehuajó	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,646	354,25000	732,88913
	Pringles I	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,805	273,00000	1036,40420
	Pringles II	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,773	-52,25000	173,28415
	San Pedro	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,913	-38,25000	336,33772
	T Lauquen	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,719	251,50000	660,00713

Villegas	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,663	-406,00000	702,61108
Zavalla	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,411	-155,33333	169,36417

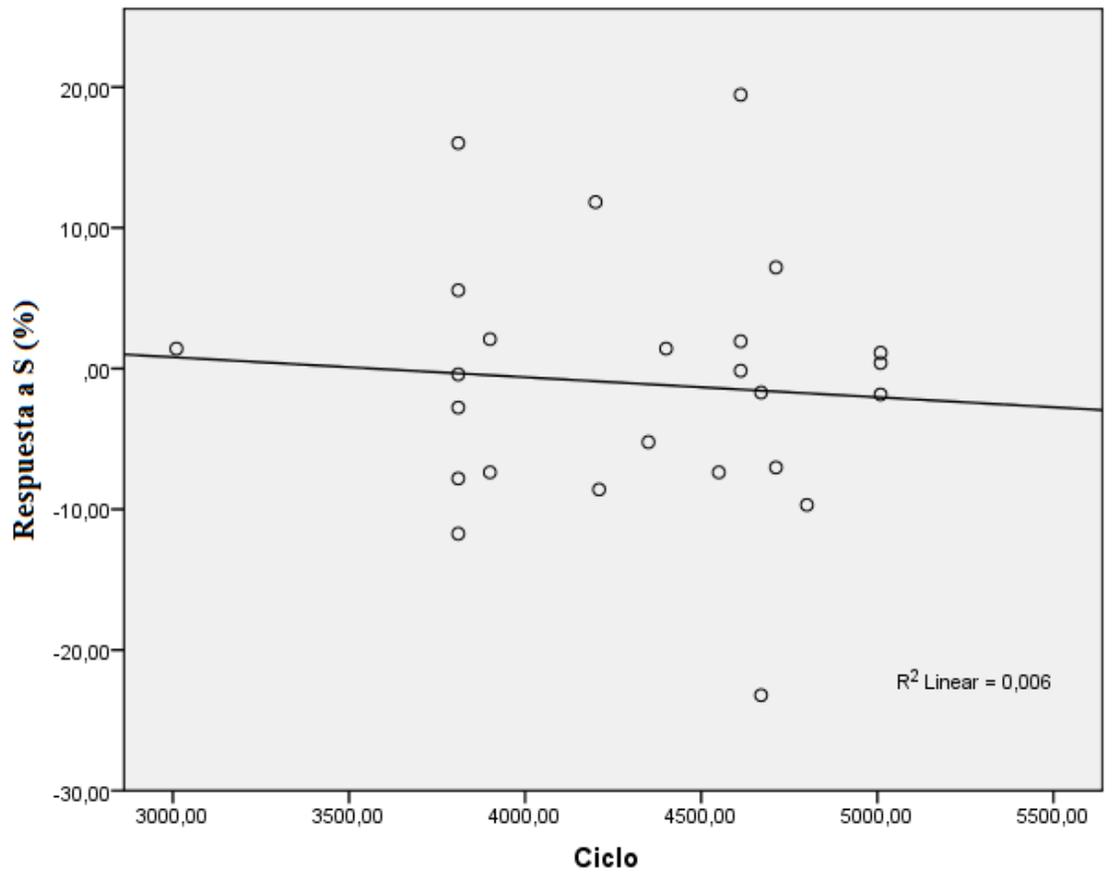
5) Respuesta al S vs. MO; ciclo; pH; N-NO₃; P



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,311	4,426		1,200	,240
	MO %	-1,939	1,434	-,244	-1,352	,187

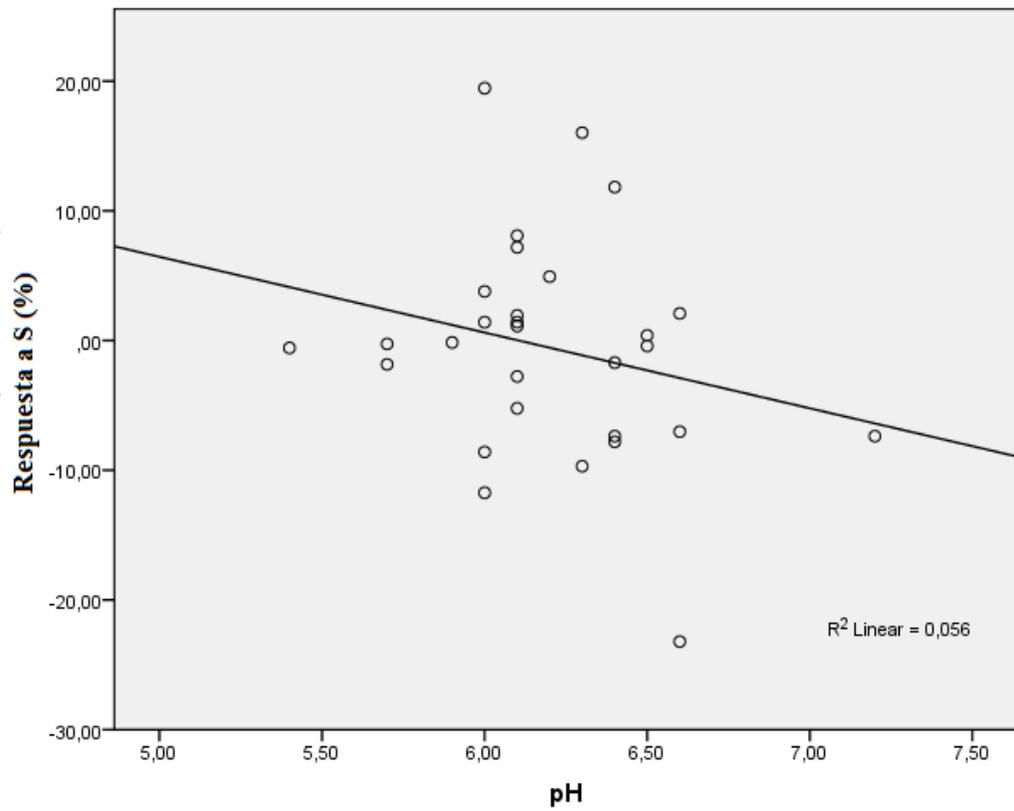
a. Dependent Variable: Respuesta Azufre (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5,076	16,021		,317	,754
	Ciclo	-,001	,004	-,080	-,386	,703

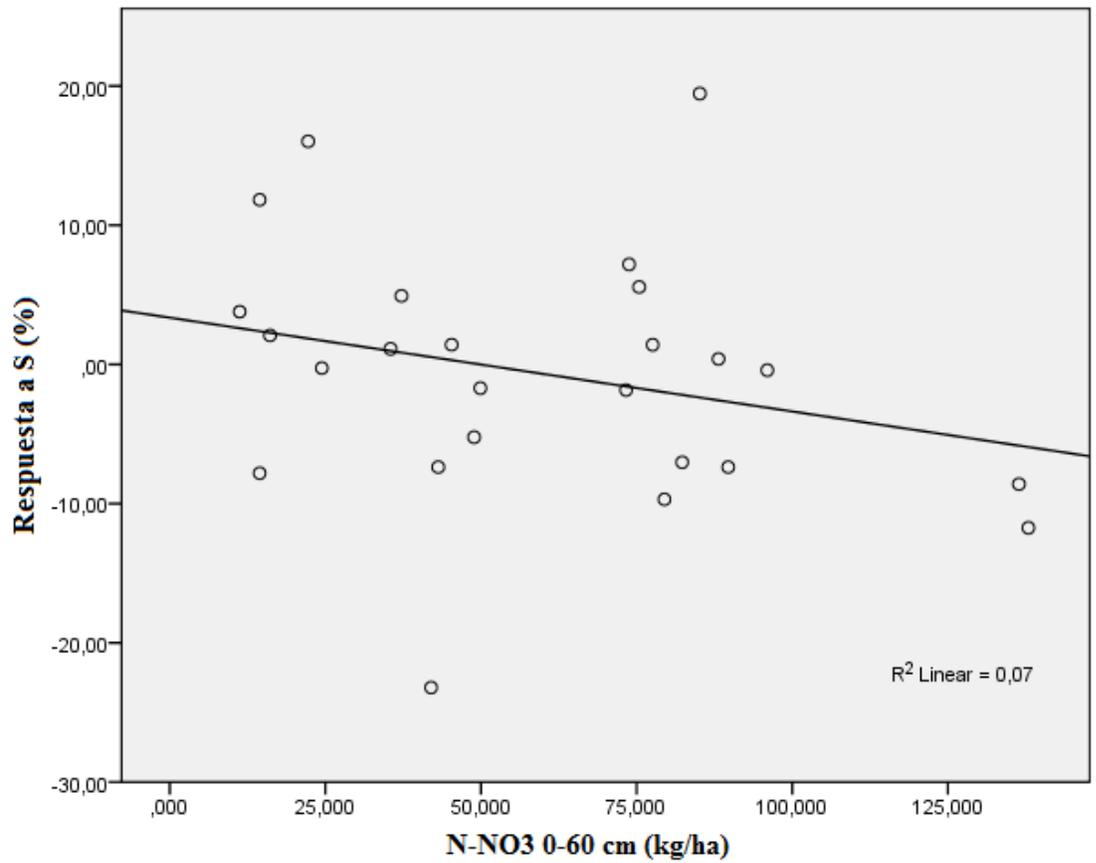
a. Dependent Variable: Respuesta Azufre (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	35,646	28,700		1,242	,225
	pH	-5,840	4,622	-,236	-1,263	,217

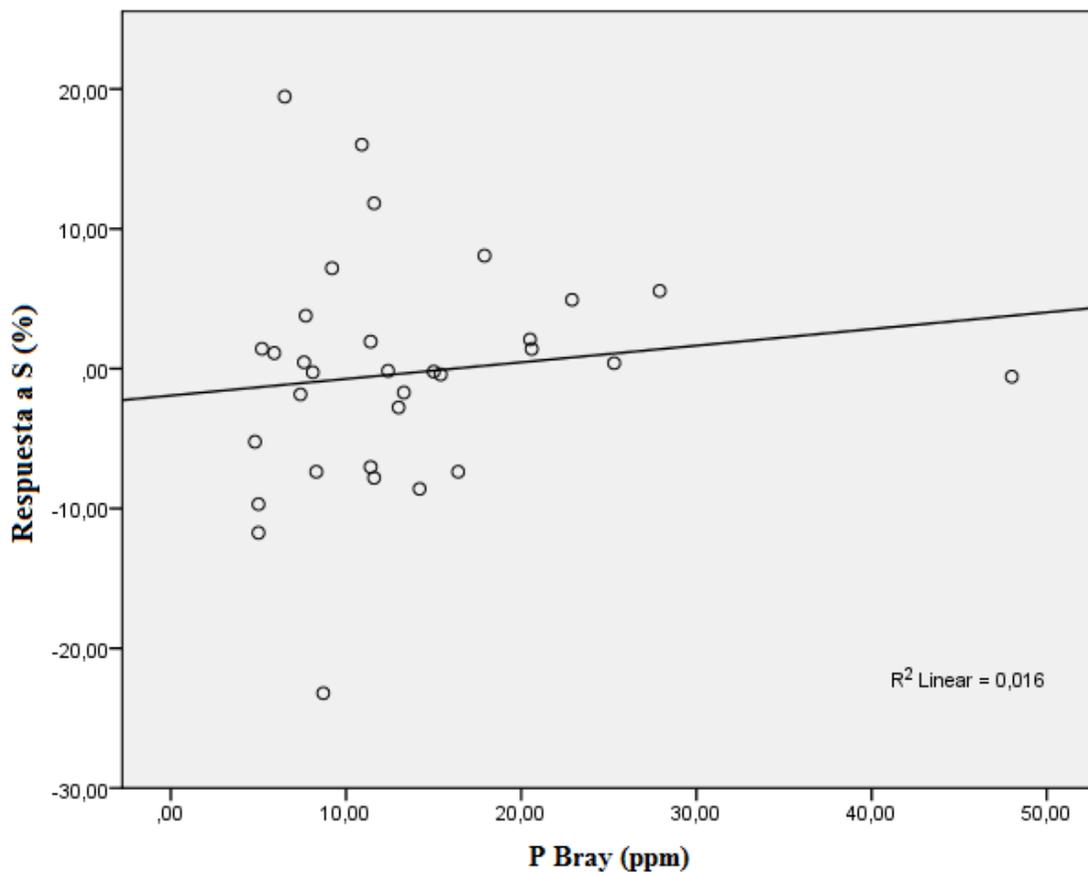
a. Dependent Variable: Respuesta Azufre (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,354	3,562		,942	,356
	N-NO ₃ 0-60 cm kg ha ⁻¹	-,067	,051	-,264	-1,314	,202

a. Dependent Variable: Respuesta Azufre (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1,922	2,697		-,713	,481
	P Bray ppm	,119	,169	,127	,704	,487

a. Dependent Variable: Respuesta Azufre (%)

6) Respuesta a fertilización con Zn

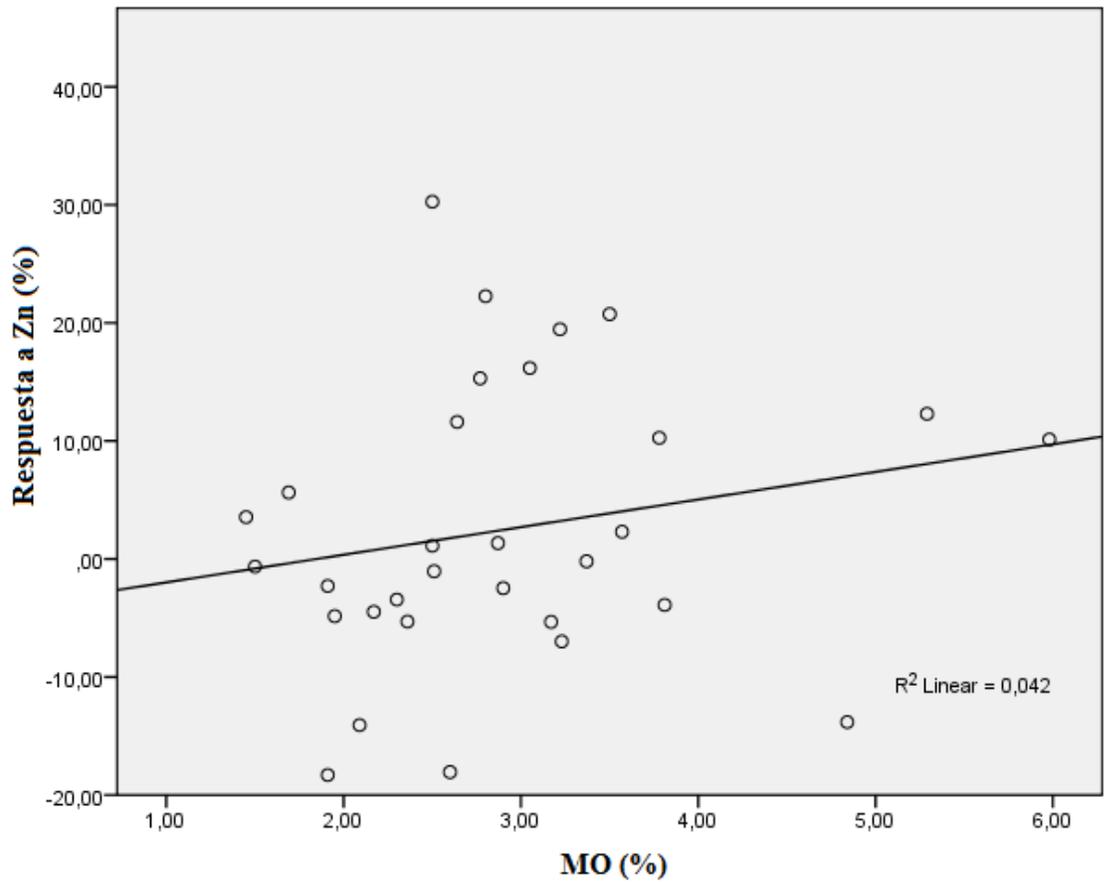
Independent Samples Test

				Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
2012	Cafferata	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,654	48,75000	103,50433
	Chajan	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,559	-132,25000	214,10701
	Ferre	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,021	-748,66667	203,81146
	Pergamino	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,116	-435,75000	237,49575
2013	9 de Julio	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,009	-1446,50000	384,15963
	America	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,908	28,00000	227,68375
	Azul	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,389	-388,50000	418,14282
	Cafferata	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,246	-59,00000	45,87483
	Carmen de ARECO	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,501	147,50000	206,10171
	Colon	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,167	-946,33333	472,53125
	Daireaux	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,304	-1122,50000	999,23677
	Diego de Alvear	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,959	9,50000	177,28297
	Gualeguay	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,636	188,25000	377,42800
	Inriville	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,493	79,00000	108,28800

	Mercedes	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,360	-113,00000	105,37532
	Oliveros	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,437	123,00000	147,73273
	Pehuajó	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,037	596,75000	223,47460
	Tapalque	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,595	-364,25000	625,80933
	Tejedor	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,822	78,25000	332,55272
	Villegas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,578	252,25000	429,25388
2014	America	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,754	250,25000	763,13022
	Casbas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,739	-220,75000	632,02326
	Chacabuco	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,655	288,50000	614,70193
	Navarro	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,202	-1006,25000	702,40063
	Pehuajó	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,075	802,75000	373,40882
	Pringles I	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,552	-666,33333	1026,34779
	Pringles II	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,099	354,25000	151,18773
	San Pedro	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,058	-557,00000	237,60919
	T Lauquen	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,966	-37,33333	828,16853

Villegas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,186	853,00000	534,45767
Zavalla	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,343	206,00000	191,84774

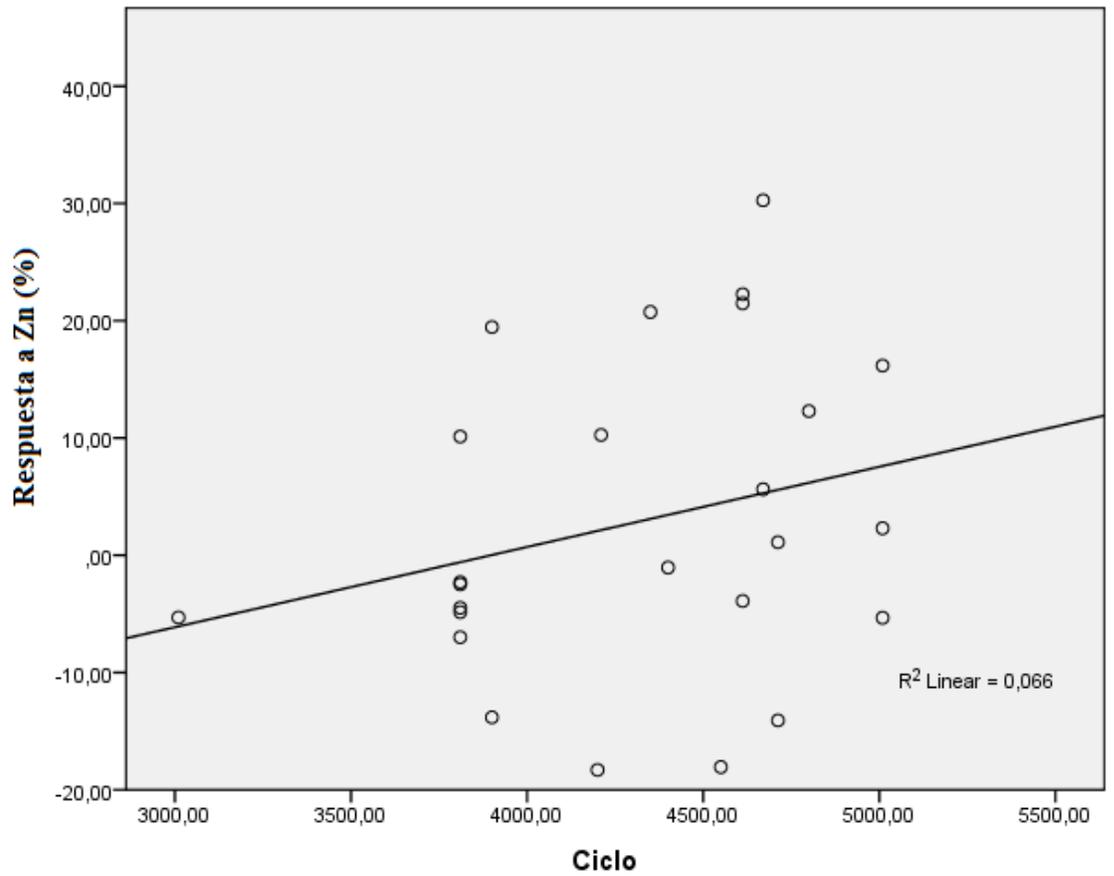
7) Respuesta al Zn vs. MO; ciclo; pH; N-NO₃; P; S-SO₄; Zn.



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-4,321	6,434		-,672	,507
	MO %	2,340	2,084	,204	1,123	,271

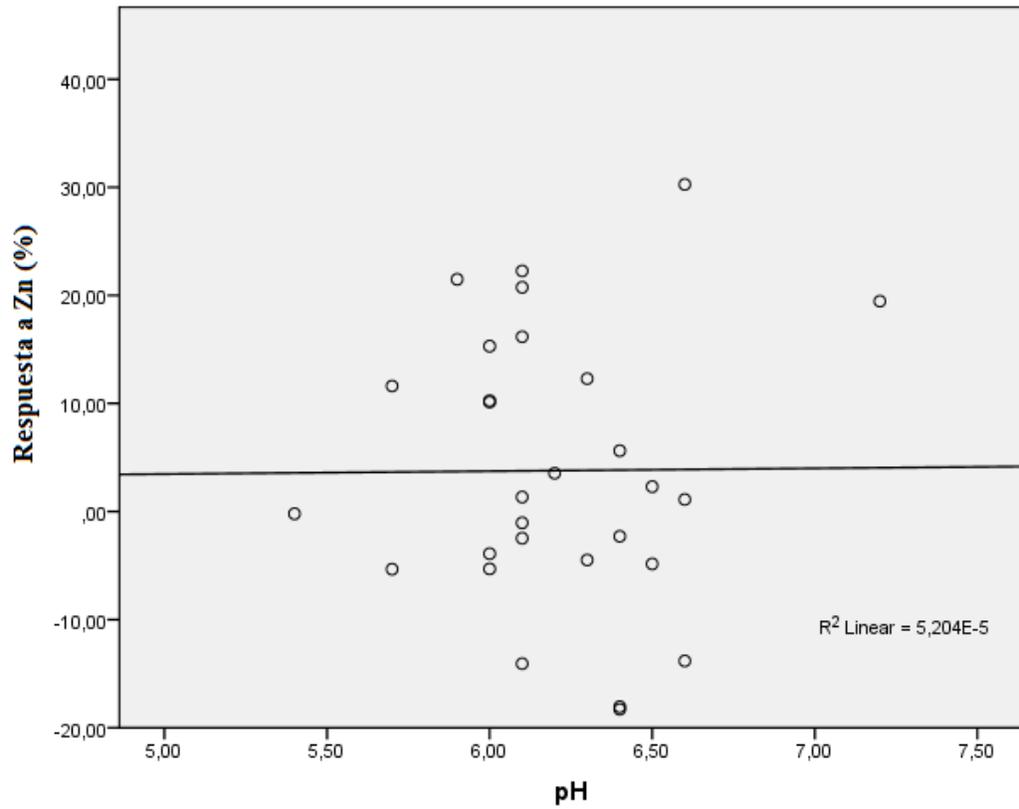
a. Dependent Variable: Respuesta Z (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-26,650	23,250		-1,146	,263
	Ciclo	,007	,005	,257	1,277	,214

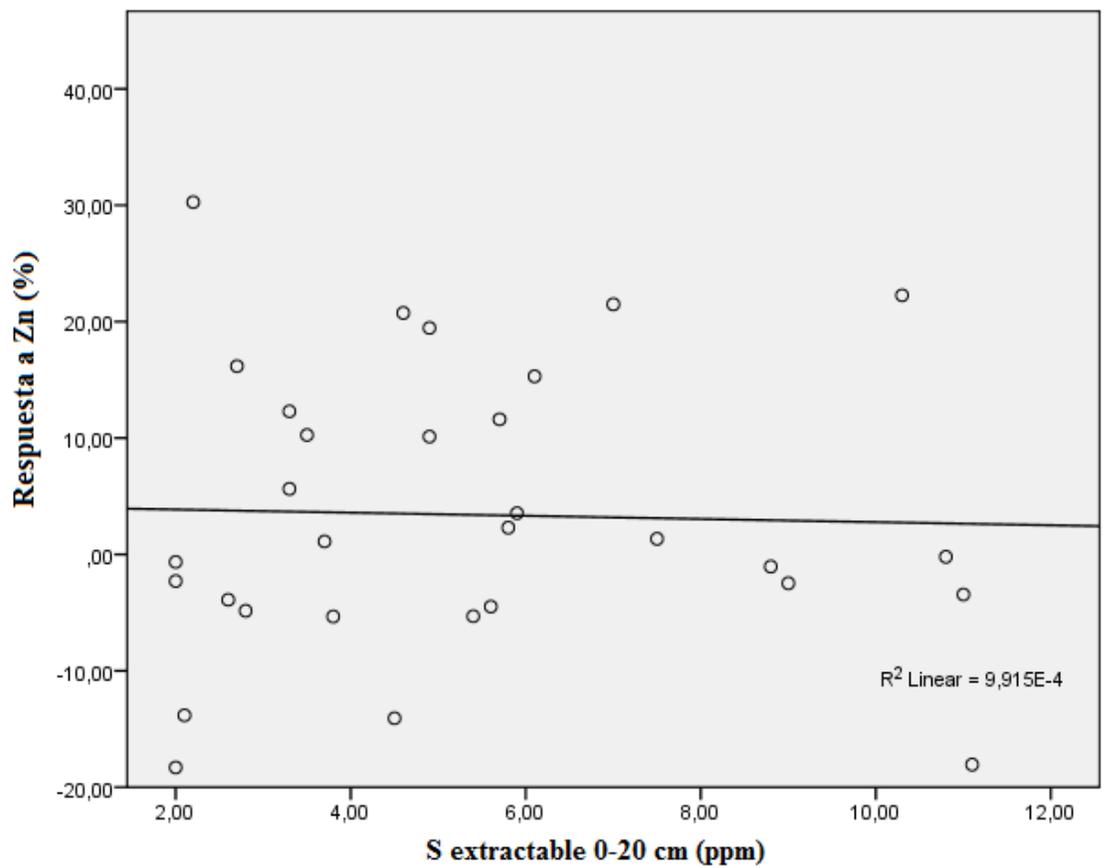
a. Dependent Variable: Respuesta Z (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,146	43,796		,049	,961
	pH	,264	7,053	,007	,037	,970

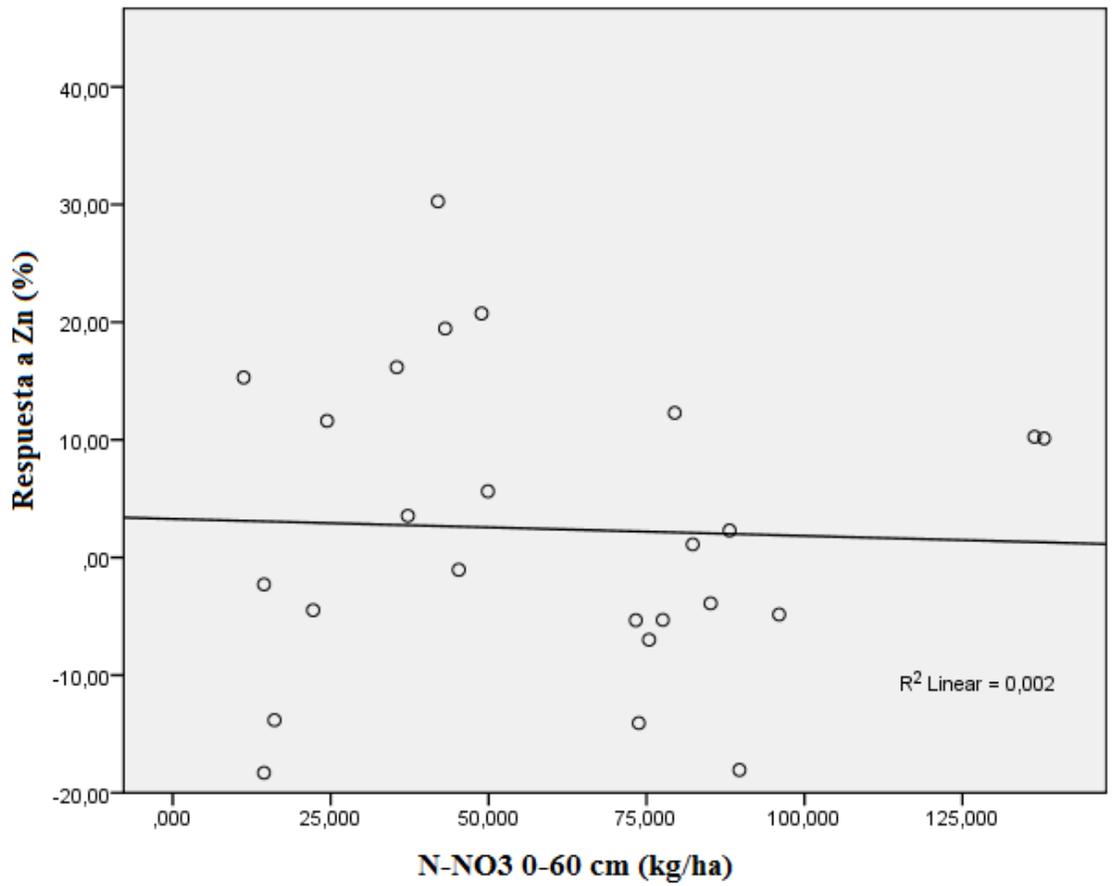
a. Dependent Variable: Resposta Z (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4,129	4,800		,860	,397
	S Extractable 0-20 cm ppm	-,135	,797	-,031	-,170	,866

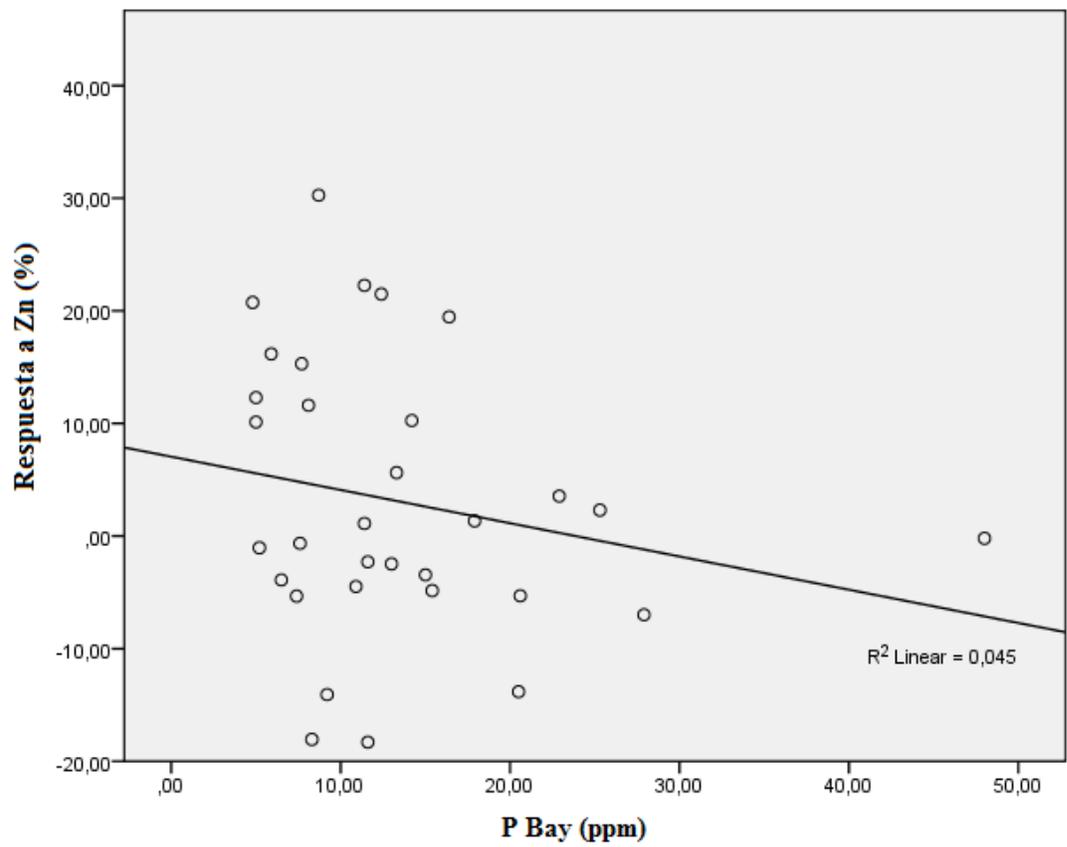
a. Dependent Variable: Respuesta Z (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3,280	5,124		,640	,528
	N-NO ₃ 0-60 cm kg/ha	-,014	,074	-,041	-,196	,847

a. Dependent Variable: Respuesta Z (%)



Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	7,044	3,980		1,770	,087
	P Bray ppm	-,295	,250	-,211	-1,183	,246

a. Dependent Variable: Respuesta Z (%)

8) Respuesta a fertilización con P+S

Independent Samples Test

				Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
2012	Cafferata	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,007	-291,25000	73,56219
	Chajan	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,031	-436,50000	155,95445
	Ferre	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,190	-272,66667	146,26270
	Pergamino	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,019	-552,00000	172,95363
2013	9 de Julio	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,884	46,00000	301,43732
	America	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,329	-214,33333	171,50640
	Azul	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,882	69,75000	449,01965
	Cafferata	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,003	-552,25000	72,79981
	Carmen de Areco	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,349	-206,00000	203,02258
	Colon	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,835	-107,00000	481,88622
	Daireaux	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,252	1074,50000	780,25047
	Diego de alvear	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,358	-167,50000	156,65594
	Gualeguay	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,733	-103,75000	289,85510

	Inrville	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,918	-11,25000	104,27997
	Mercedes	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,000	-1050,00000	56,78285
	Oliveros	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,175	-180,75000	117,65371
	Pehuajó	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,121	-456,25000	252,79879
	Tap_LP	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,864	-109,50000	603,84777
	Tapalque	Rendimiento kg/ha	Equal variances not assumed	,873	116,50000	690,27851
	Tejedor	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,592	184,50000	326,12485
	Villegas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,043	-934,25000	365,30087
2014	America	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,474	-654,25000	856,71372
	Casbas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,777	132,00000	445,86036
	Chacabuco	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,170	-899,50000	577,52255
	Navarro	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,270	1140,00000	937,72535
	Pehuajó	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,332	-407,50000	386,06077
	Pringles I	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,941	-85,66667	1084,83921
	Pringles II	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,355	-234,00000	233,47305
	San Pedro	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,382	307,50000	326,08403

T Lauquen	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,390	-562,25000	598,21648
Villegas	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,818	-312,66667	1245,05831
Zavalla	Rendimiento kg/ha	Equal variances assumed	,417	148,00000	163,84105