



INFORME TÉCNICO

Nuevo escalón en la nutrición del cultivo de soja. Evaluación de Edta Zn9.



Ingenieros Agrónomos:
PEREYRA, FASSANA, VAN DEN DORPEL
y HOFFMAN.

SOJA

Zafra 2018/2019

Anticiparse a las exigencias de cada cultivo, rinde.



Evaluación de la respuesta al Zinc, en soja en Uruguay.

ANTECEDENTES

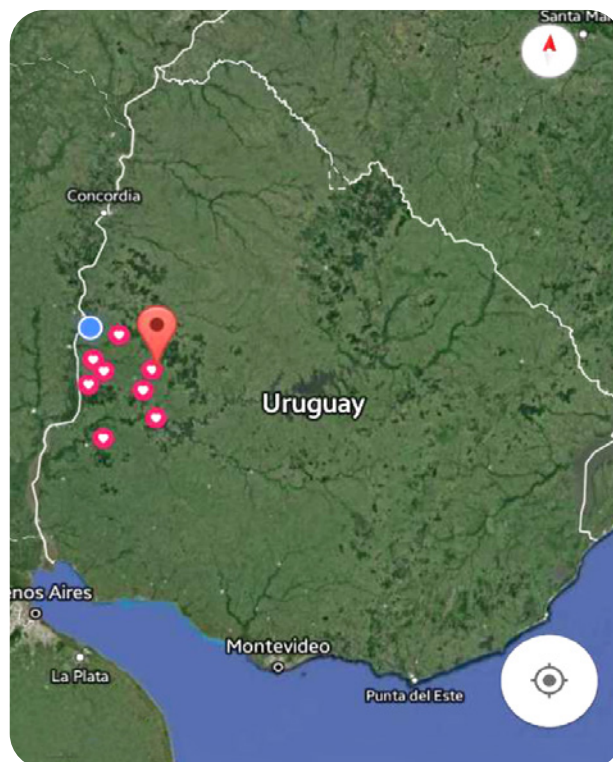
- El Zn es un elemento de media movilidad dentro de la planta, pero con numerosas funciones críticas. La estructura y funcionalidad de muchas enzimas dependen de la presencia de Zn en la planta.
- En los procesos de maduración y producción de semillas, el Zn favorece formación y fertilidad del polen, por ello la deficiencia de Zinc tiene mayor efecto en el rendimiento del grano que en el desarrollo vegetativo.
- También ayuda al mantenimiento e integridad de las membranas celulares y aporta tolerancia a las plantas ante patógenos.
- En la actualidad el Zn constituye quizá el micronutriente más deficiente en el mundo. Su deficiencia puede reducir los rendimientos de los cultivos entre un 10 a un 15% en promedio, sin manifestar síntomas (hambre oculta).
- En la red de Zn llevada adelante por Unicampo Uruguay en la zafra seca 18-19, evaluó distintas fuentes, aplicadas cuando la soja cubría al menos el 85% del entresurco. La respuesta al agregado de Zn fue significativa en el 82% de los casos, muy dependiente de la fuente. La aplicación de Sulfato de amonio sólido, disuelto en agua aplicado al suelo, no arrojó respuesta ni en grano ni en planta en ninguno de los sitios. Una respuesta media de 16% en grano fue obtenida para los mejores foliares.

M & M 2017/2018

OBJETIVO GENERAL

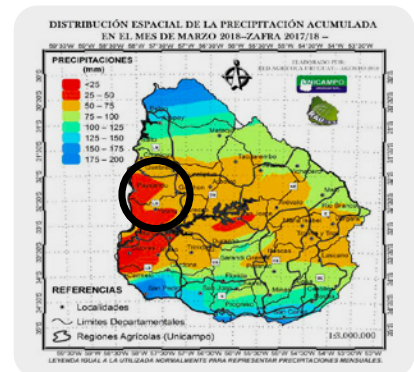
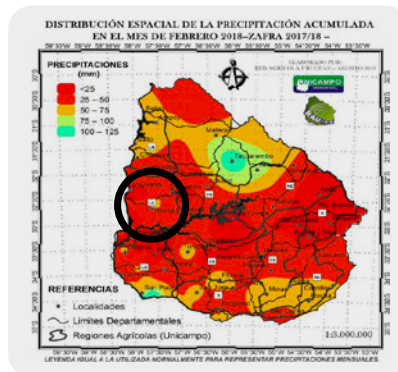
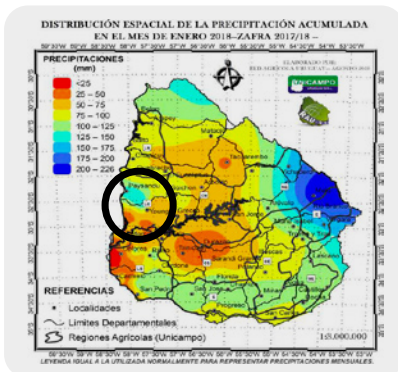
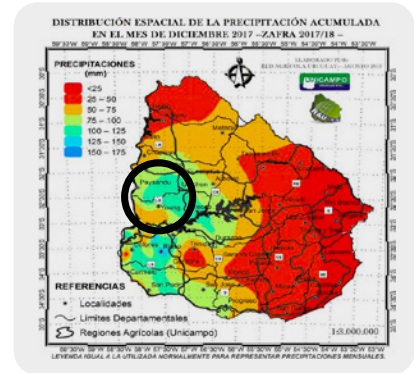
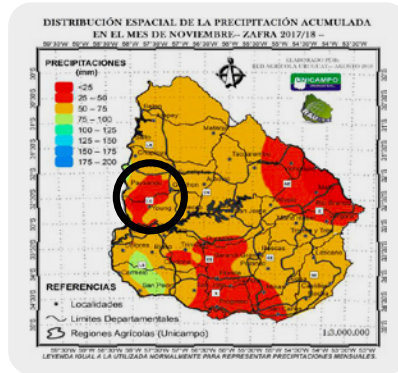
Evaluar la respuesta al agregado de Zn en pos-emergencia del cultivo de soja, de diferentes fuentes y productos comerciales.

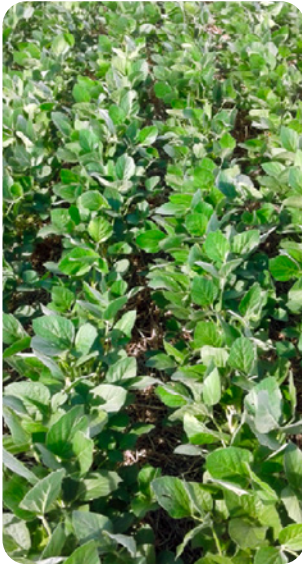
NOTA: La aplicación fue realizada en cada sitio cuando se alcanzó el 85% de cobertura del entresurco (300 g ha⁻¹).



Producto	Quelutado	Empresa	Conc. Zn%	Densidad
Tecnokel Amino Zn	SI	Tafirel	8% p/p	1,29
Stoller Zn	SI	Stoller - Nutrea	7% p/p	1,23
Zn Flow 700	NO	Lanafil	41% p/p	1,71
Sulfato de Zn	NO	Tafirel	21% p/p	(solido)
Grap 104 fluid	SI	Erro	10% p/p	1,30

Mapas de distribución de precipitaciones en los meses de la zafra 2017/2018.





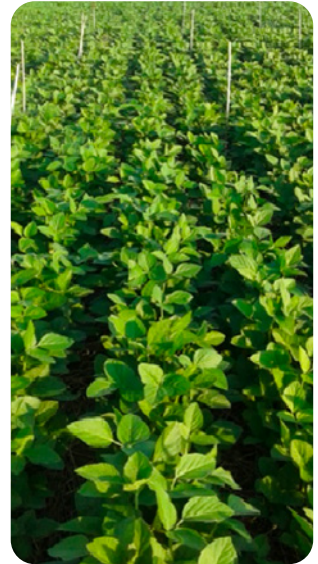
La Tacuarita S5



El Palmar 17 - S6



Román Chico VT - S12



Casas Milko - S2



Quebrada Este - S8



El Trébol Kamir - S9

La respuesta observada sitio a sitio.

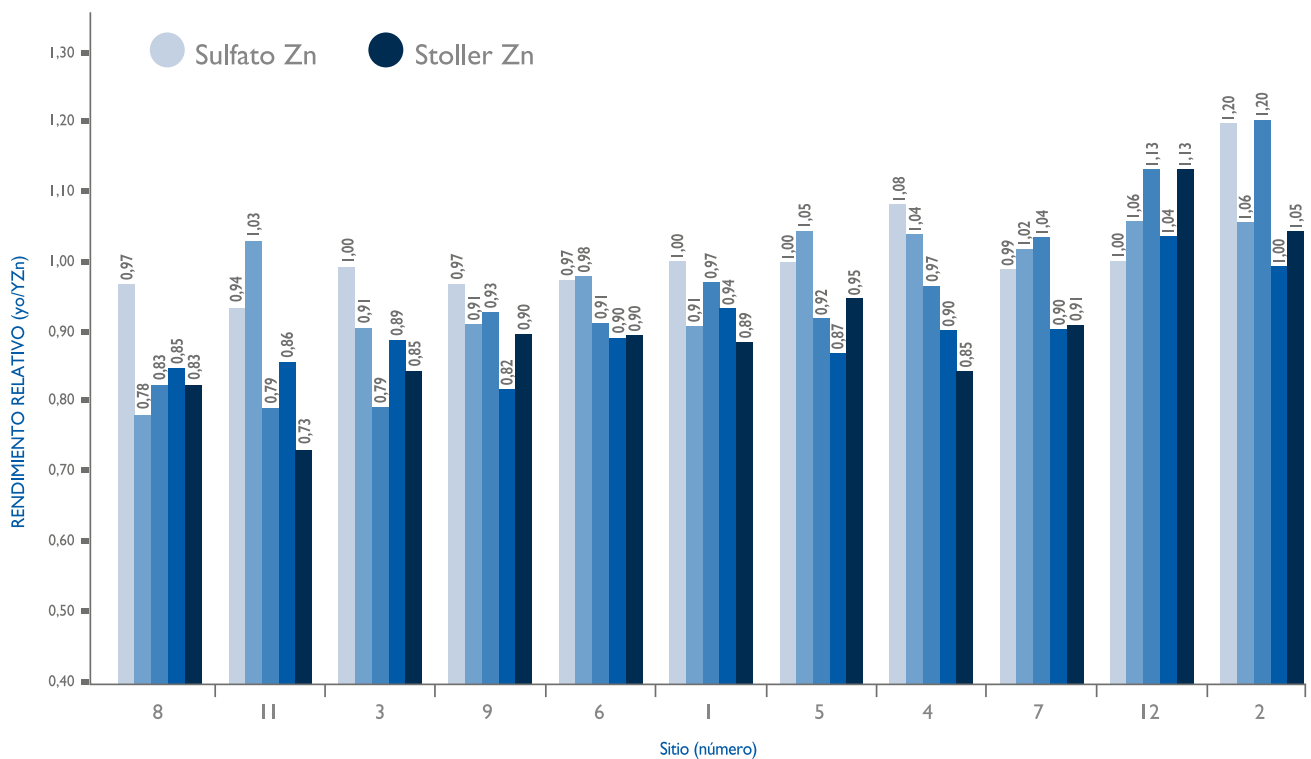
RED Zn 2017/2018

Sitios	Categ. Respuesta	Re Medio Kg ha-1	Potencial Kg ha-1	Re.Test. Kg ha-1	Resp. Max (Kg ha-1) &	Incremento Re (%)	Tratamientos mejor respuesta
8	Alta	1608	1797	1394	403	28,9	4 y 5
11	Alta	2476	2871	2094	777	37,1	4 y 6
3	Media	499	584	446	138	30,9	3 y 4
9	Media	2700	3068	2468	600	24,3	6
6	Media	2097	2215	1966	249	12,7	6 y 4
1	Media	1911	2019	1795	224	12,5	4 y 5
5	Baja	2321	2558	2242	316	14,1	6
3	Baja	1140	1297	1098	199	18,1	4 y 6
7	Baja	1162	1244	1121	123	11,0	6 y 4
12	Nula	1938	2035	2045	-10	-0,5	6
2	Negativa	861	782	919	-137	-14,9	6
Promedio		1701	1860	1599	262	15,8	

&.- Promedio mejor producto.

Respuesta de la soja al agregado de Zn en pos-emergencia, para todas las fuentes y productos comerciales.

**RENDIMIENTO RELATIVO AL TESTIGO SIN APLICACIÓN DE ZINC
ZAFRA CON SEVERO DÉFICIT HÍDRICO (2017/2018)**



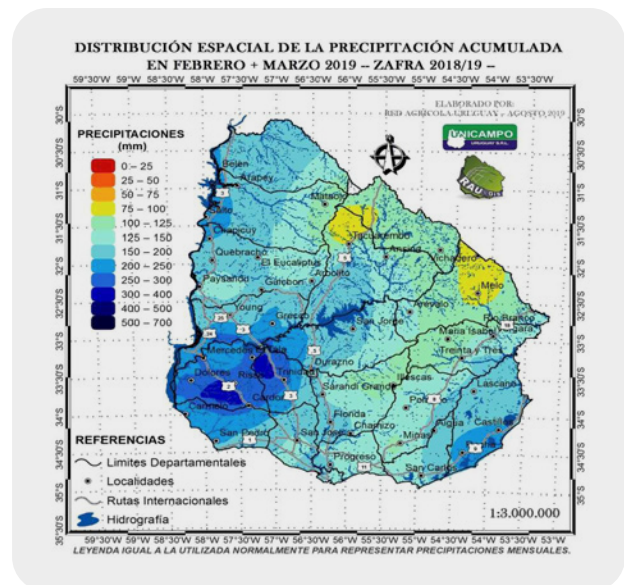
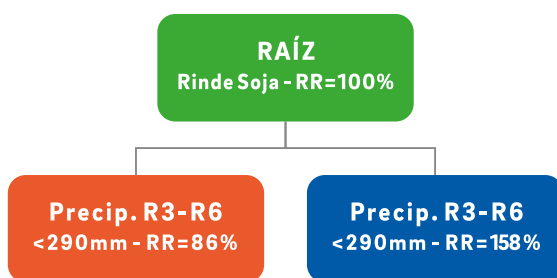
La importancia de agua en el PC para la soja en Uruguay.

LA ZAFRA DE SOJA 2018/2019

Sitio	Lugar	Zn suelo (ppm) &	pH en suelo &
1	ADL- San Isidro	0,21	5,6
3	Buena vista - Bañado A	0,32	6,0
4	Buena Vista - Lencina	0,38	5,5
5	Román Chico - D	0,64	5,3
6	Román Chico - I	0,74	5,4
7	DCA- La Tacuarita	0,36	5,8
8	KAMIR- EL Trebol	0,27	6,5
9	Tres Quintas	0,28	5,4

& Al momento de aplicación - Método analítico para Zn- DTPA.

BIDEGAIN 2012

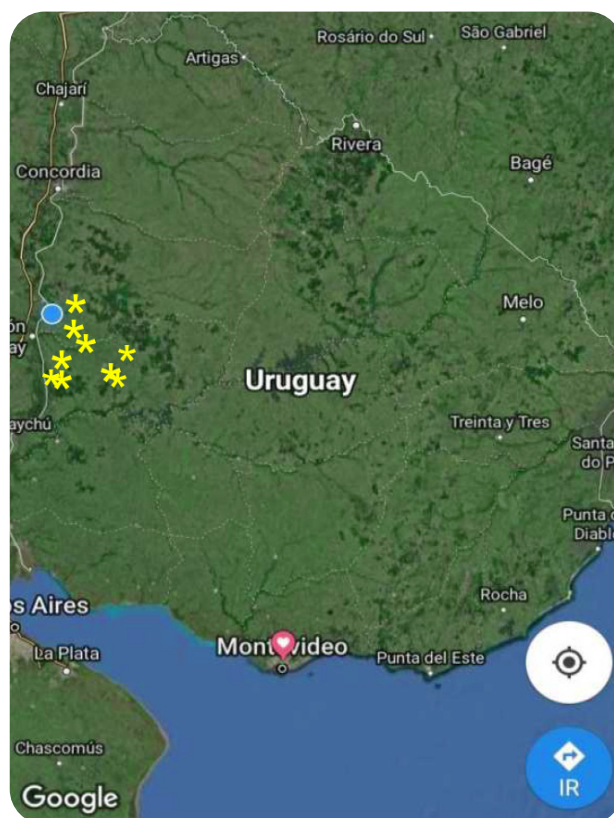


Materiales & Métodos.

SOJA 2018/2019

- Los ensayos fueron instalados en chacras comerciales y las aplicaciones foliares se concentraron en torno al momento de cobertura de suelo.
- El diseño utilizado fue de parcelas distribuidas en bloques al azar con tres repeticiones.

Tratamientos	Dosis aplicada
1 - Testigo	(0 g de Zn ha ⁻¹)
2 - SO ₄ Zn (sólido)	4 kg de Zn ha ⁻¹
3 - Stoller Zn	300 g de Zn ha ⁻¹
4 - EDTA Zn ₉	300 g de Zn ha ⁻¹
5 - Grap fluid I04	300 g de Zn ha ⁻¹



OBJETIVO GENERAL

Evaluar la respuesta al agregado de Zn en pos-emergencia del cultivos de soja, de diferentes fuentes y productos comerciales.

Producto	Empresa	Concentración Zn	Densidad
Sulfato de Zinc (ZnSO ₄)	—	21% p/p	Sólido
Stoller Zn	Stoller	7% p/p	1,23
EDTA Zinc9	MACCIO cultivar	9% p/p	1,32
Grap 104 fluid	Erro	10% p/p	1,3

Se ajustó dosis de Productos comerciales, agregando igual cantidad de nutriente.

Tratamiento a suelo: Dosis 4kg Zn/ha.
Tratamientos foliares: Dosis 300g Zn/ha.

DETERMINACIONES:

- Zn-DTPA y pH. a la instalación del experimento en muestras de suelo a 20 cm de profundidad.
- Estadio y nivel de cobertura al momento de la aplicación - lectura general por bloque.
- Concentración de Zn en hoja a R3.
- Zn en suelo a cosecha.
- Rendimiento en grano y componentes.

SITIOS EXPERIMENTALES Y CARACTERÍSTICAS

Sitio	Cultivo	Variedad	Fecha de siembra
1	Soja 2ª	DM 5958	24/12/2018
2	Soja 1º	DM 7,0i	15/11/2018
3	Soja 1º	Cardinal 590	22/11/2018
4	Soja 1º	DM 6,8i	20/11/2018
5	Soja 2ª	DM62R63	02/12/2018
6	Soja 2ª	DM62R63	02/12/2018
7	Soja 2ª	SPS 590	04/12/2018
8	Soja 2ª	DM Garra	27/12/2018*
9	Soja 2ª	AW 6211 IPRO	21/12/2018

* Resiembra

**PARA TENER EN CUENTA:
 a partir de cuándo podemos o debemos usar un foliar.**



Es muy importante que el producto no termine en el suelo.

Sitio	Estadio al momento de aplicar tratamientos	Cobertura del suelo
1	V6 - V7	Media
2	V9	Alta
3	V7 - V8	Media
4	V7 - V8	Media - Alta
5	V7	Alta
6	V7	Alta
7	V8 - V9	Media
8	V7 - V8	Media
9	V8	Media

NOTA: La aplicación fue realizada en cada sitio cuando se alcanzó el 80 a 85 % de cobertura del entresurco.

Vista general de chacras en las cuales fueron instalados algunos de lo sitios experimentales, en diferentes fases del ciclo.



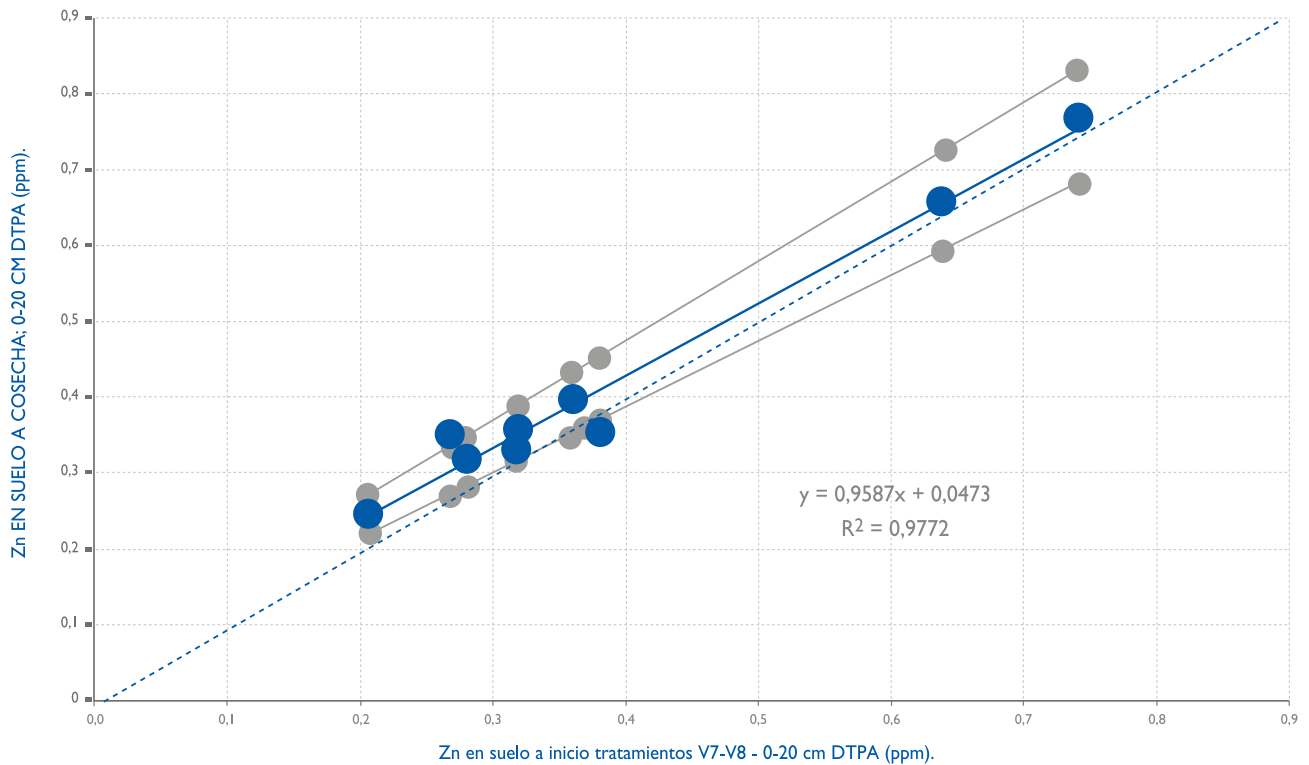
Bañado A- Sengenberger - S3



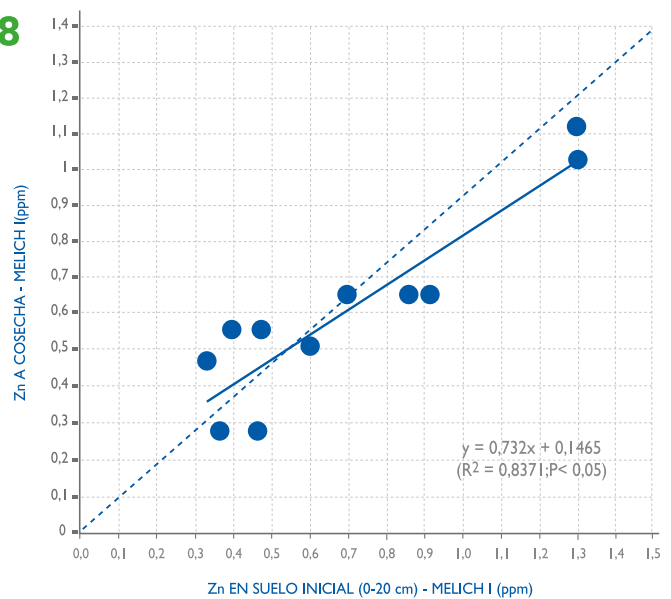
La Tacuarita- Del Carmen - S7

Zinc en suelo al momento de aplicación y a la cosecha.

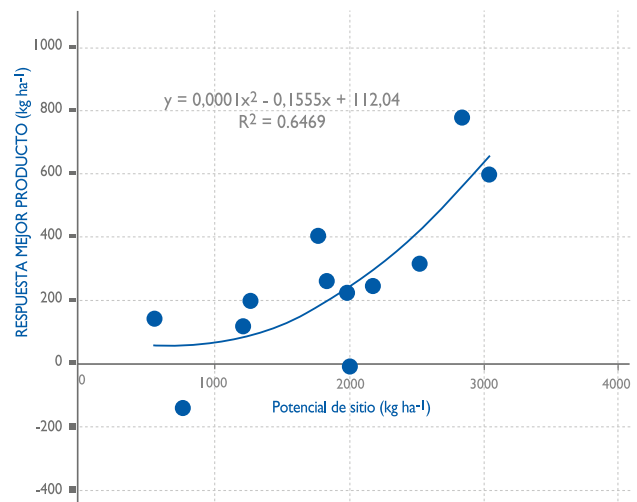
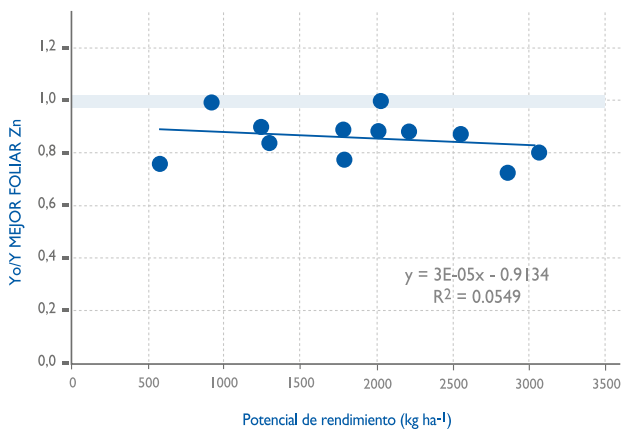
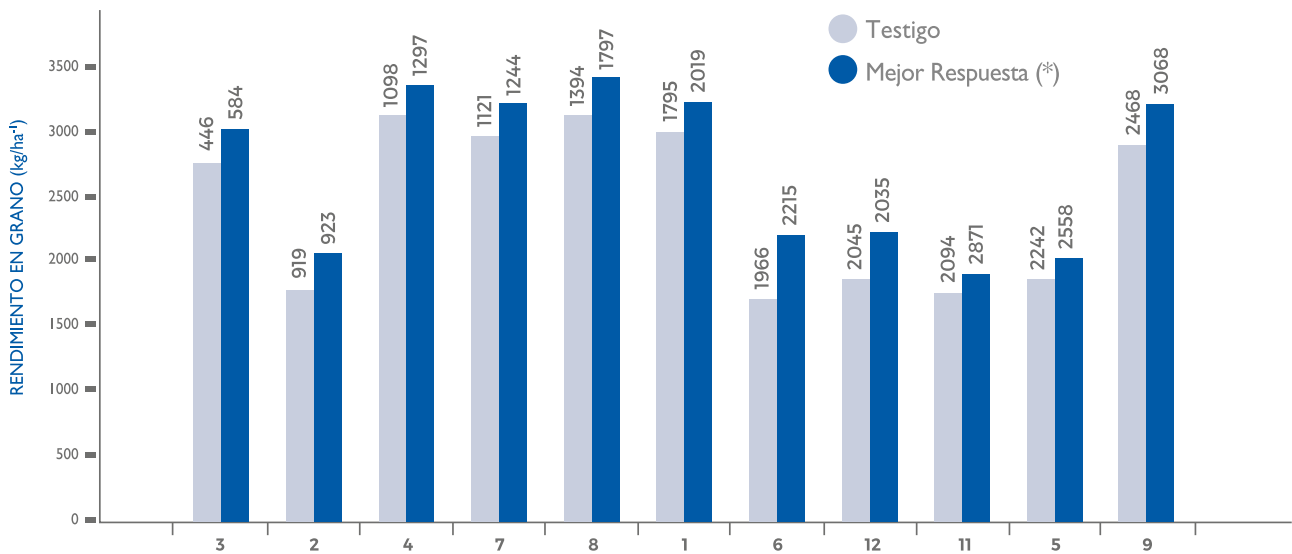
RED DE EVALUACIÓN FOLIARES - SOJA 2018/2019



2017/2018

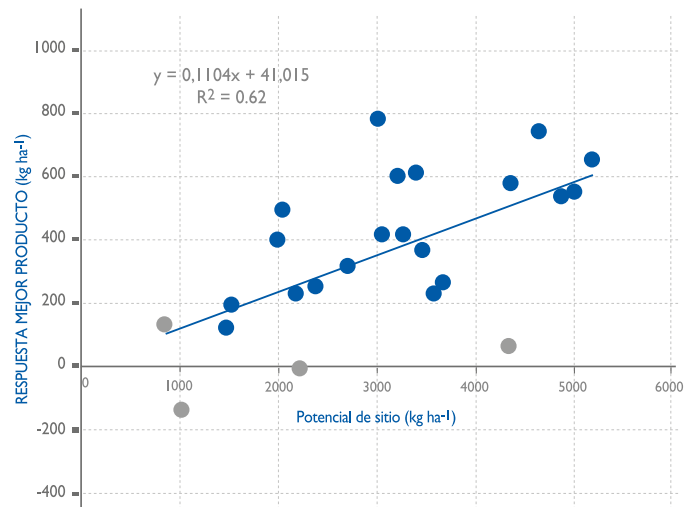
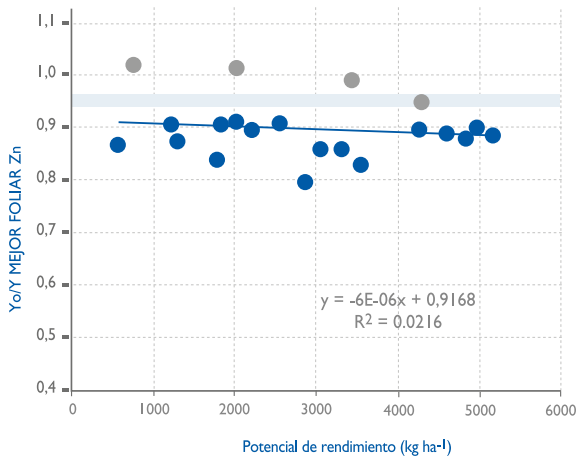


La mejor respuesta (2 mejores) para todos los sitios en la zafra seca del 2017/2018.



La respuesta al Zn en soja, en las 2 zafras, para los 20 experimentos.

Como se esperaba: la respuesta en términos relativos, no depende del potencial. Entonces...



Respuesta al agregado de Zinc en soja en V7-V8.

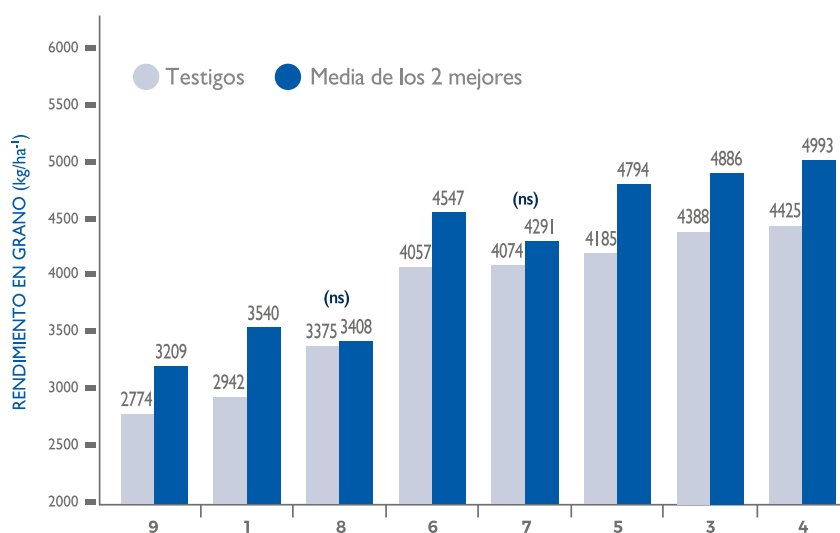
ZAFRA 2018/2019 - LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS MEJORES Y PEORES FUENTES

Sitios	Categoria Respuesta	RR (yo/YZn)			
		Foliare		Sólido	Promedio
		> Respuesta	> Respuesta	Sulfato Zn	
1	Alta	0,83	0,89	0,94	0,86
9	Alta	0,86	0,95	1,05	0,94
5	Alta	0,88	0,95	1,02	0,91
4	Alta	0,89	0,93	0,92	0,91
6	Alta	0,89	0,96	0,99	0,93
3	Alta	0,90	0,96	1,00	0,93
7	Nula	0,95	0,97	0,98	0,96
8	Nula	0,99	1,05	0,98	1,02
Promedio	—	0,90	0,97	0,99	0,93

NOTA: Sitios en fondo blanca, respuesta no significativa al agregado de Zn para todas las fuentes evaluadas.

RED DE EVALUACIÓN FOLIARES 2018/2019

El sitio 8, con muy bajo Zn en suelo (0.27 ppm), sin embargo no respondió al Zn. Es una siembra muy tardía de resiembra, con bajo nivel de cobertura al momento de la aplicación

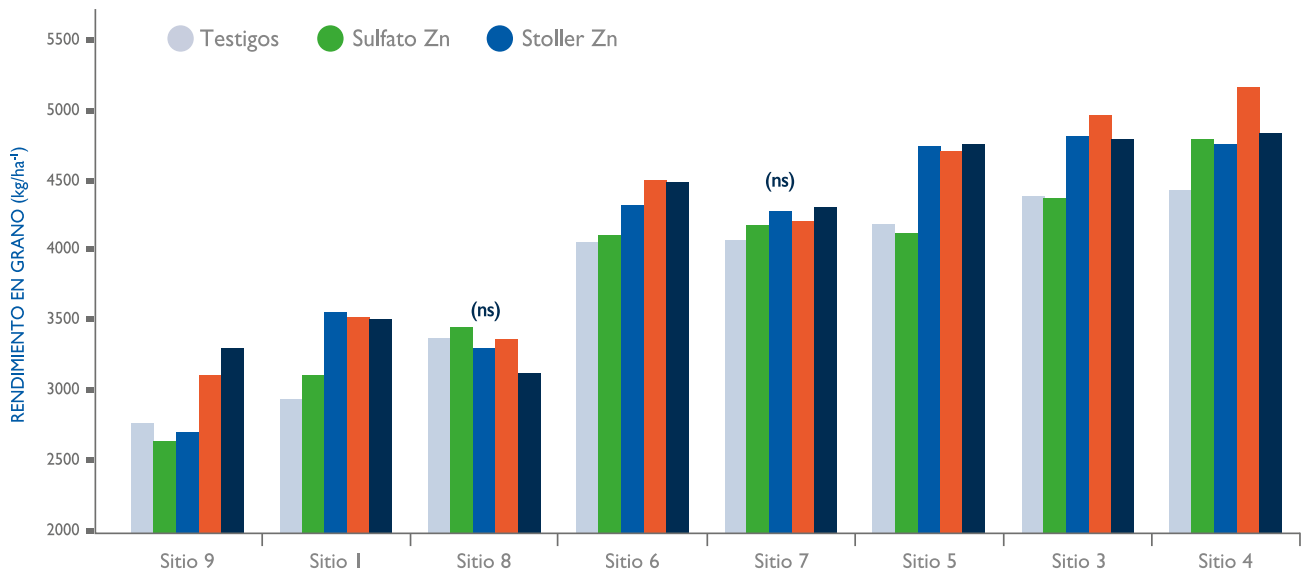
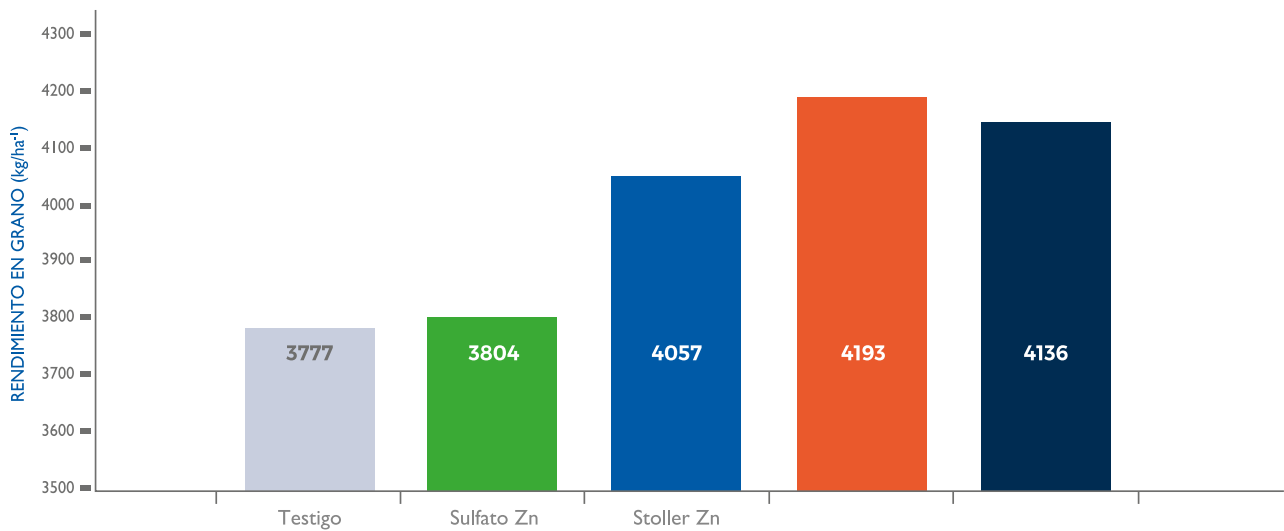


ZAFRA 2018/2019

Sitios	Re Medio Kg ha-1	Potencial Kg ha-1	Re. Test. Kg ha-1	Resp. Max (Kg ha-1) &	Incremento Re (%)	Significancia Promedio foliares vs. testigo
1	3328	3556	2942	614	20,9	**
9	2906	3302	2774	528	19,0	**
5	4554	4839	4185	654	15,6	**
4	4791	5162	4425	737	16,7	**
6	4295	4597	4057	540	13,3	*
3	4668	4959	4388	571	13,0	*
7	4220	4298	4074	224	5,5	ns
8	3303	3440	3375	75	1,9	ns
Promedio	4008	4269	3778	491	13,2	

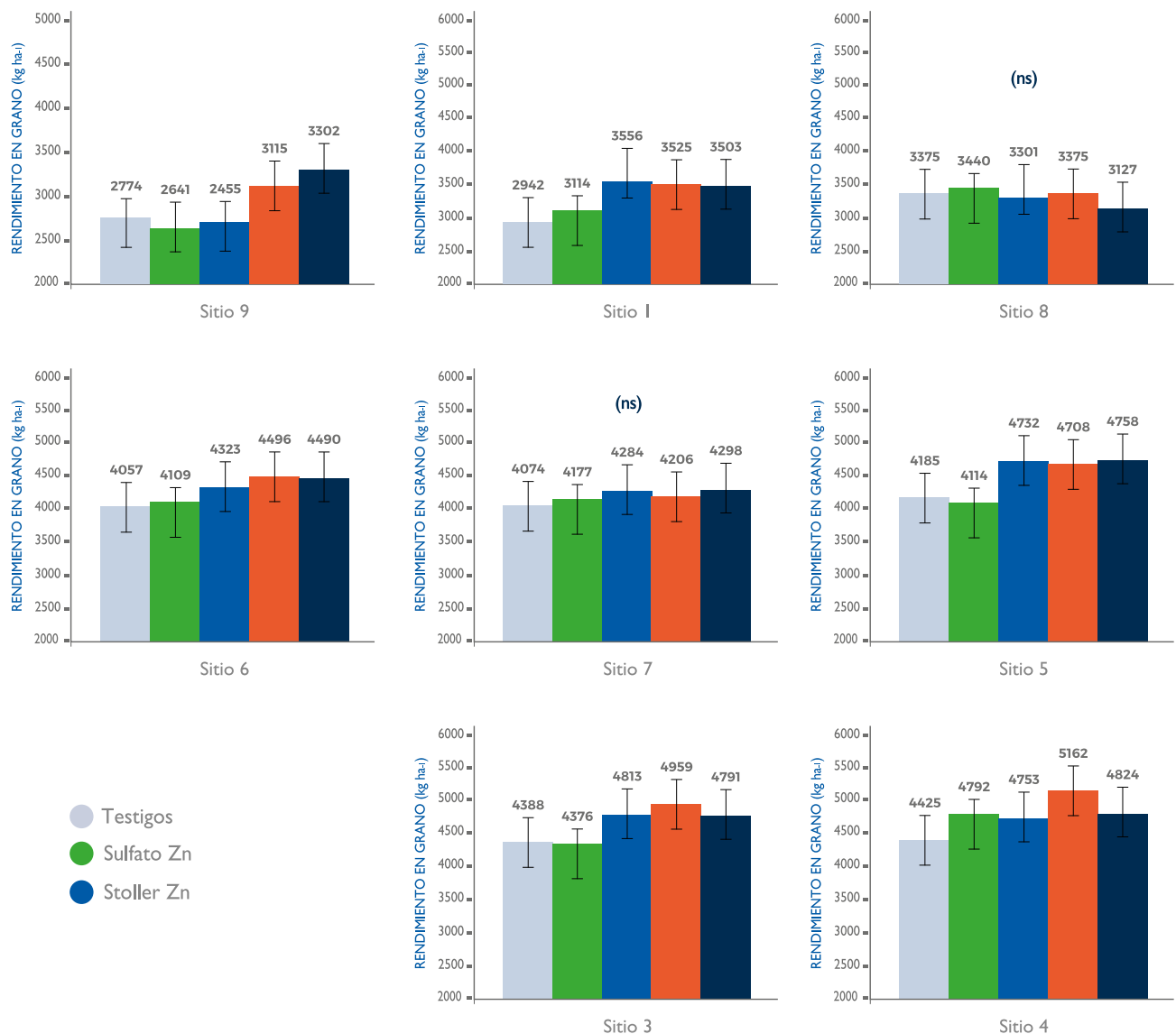
** Prob. < 0.01 - * P < 0.05

Respuesta al Zn, media por producto y por producto y por sitios experimental, 2018/2019.



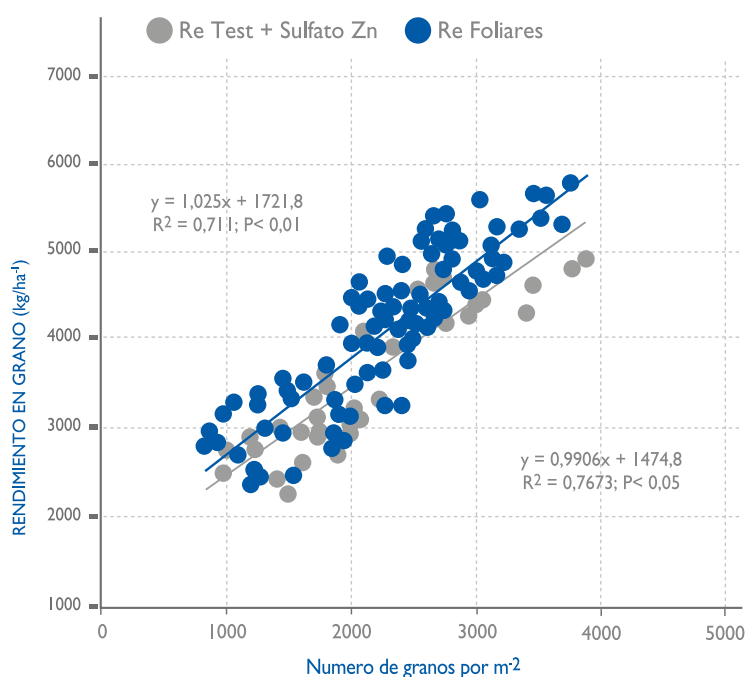
Respuesta al agregado de Zn en soja, según fuente, para los 8 sitios completos.

2018/2019 - UNICAMPO URUGUAY



La variación en los componentes asociada con la respuesta al agregado de Zn en soja.

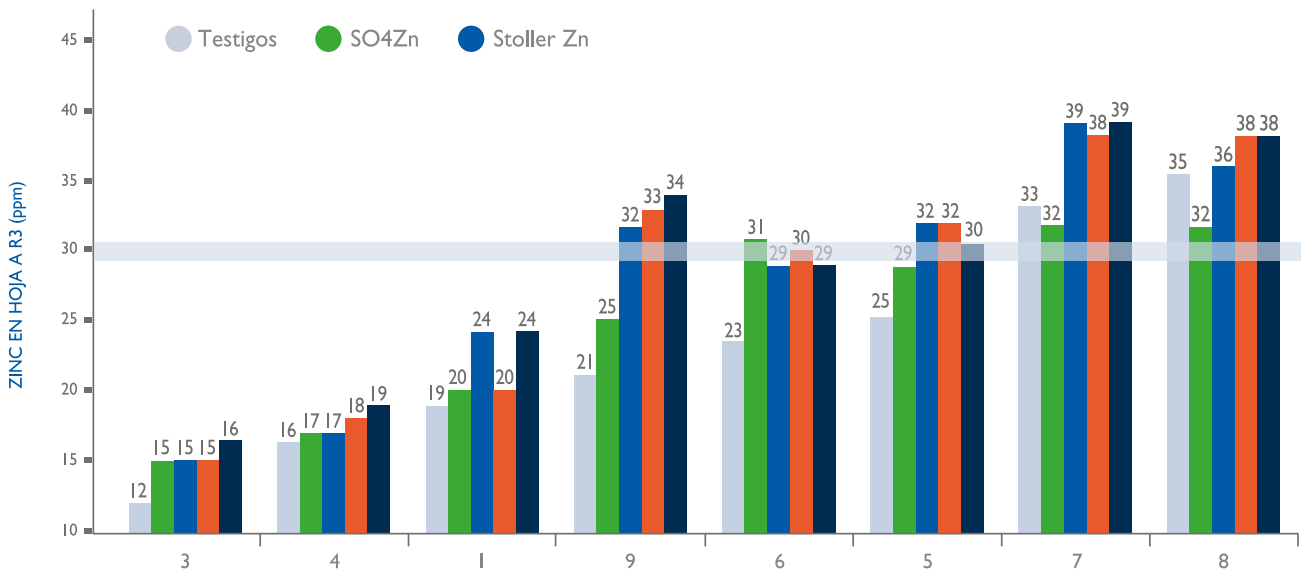
2018/2019



Superioridad en el número de granos por unidad de superficie, en todo el rango, como resultado del agregado de Zn y un efecto menor en el PG

	Testigo + SO ₄ Zn (a)	Foliares (b)	Rel. B/a (%)
Rend en grano (kg ha ⁻¹)	3778	4209	111
Grano m ⁻²	2279	2464	108
PG (mg)	162	169	104

La variación del Zn en hoja a R3, de los testigos de soja y el efecto de las distintas fuentes.



ESTAMOS APRENDIENDO

(i) Sin agregado de Zn, el Zn en hoja de los testigos a R3 explica la respuesta y no respuesta al agregado de Zn en pos emergencia.

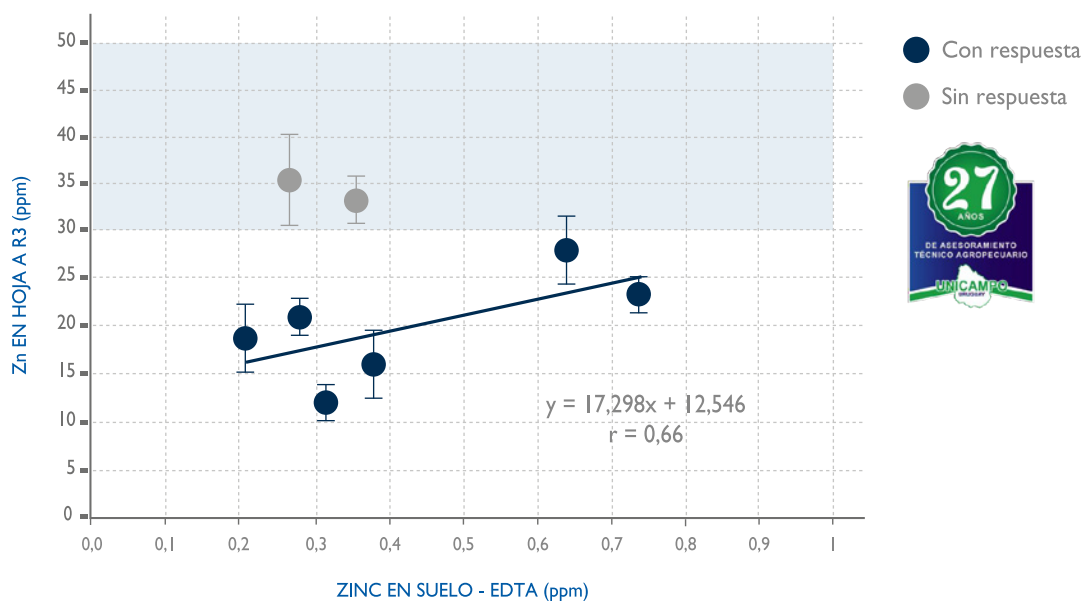
(ii) El nivel de Zn en hoja a R3, fue sensible al Zn aplicado solo de las fuentes foliares.

(iii) Las fuentes que funcionan modifican el Zn en hoja a R3, pero la respuesta no en todos los casos dependió de alcanzar el Nc en hoja a R3.

(iv) Este último resultado podría indicar la necesidad de dosis mayores en los sitios de Zn foliar muy bajo sin agregado de Zn.

La relación entre el Zinc en suelo y en hoja a nivel de los testigos.

RED ZN SOJA 2018/2019



De la relación positiva entre Zn en suelo y planta a R3 en los testigos, surge que los dos sitios sin respuesta al Zn (7 y 8), mostraron Zn en hoja > a 30 ppm.

CONSIDERACIONES FINALES

- Bajos valores en Zn, más bajos que en la zafra anterior a pesar de que no pudimos elegir los sitios en base a valores de análisis de las chacras.
- En dos años, en 20 experimentos, en el 80% de los sitios existió respuesta al agregado de Zn en pos emergencia en base a los mejores foliares.
- La respuesta fue muy dependiente del producto comercial.
- Existieron dos foliares, que mostraron mayor consistencia en la respuesta, en ambos años.
- En el año seco, para los mejores foliares, la respuesta estuvo asociada a la concentración de Zn en hoja en R3. En el 2018/2019 también, permitiendo explicar porque dos sitios no respondieron a pesar de que era esperable una respuesta importante (error de tipo II).
- Sería relevante profundizar en este tipo de trabajo, en la variación que puede generar dosis de un mismo foliar.
- El trabajo de evaluación de respuesta prosigue hasta poder contar con la suficiente cantidad de información que permita ajustar un nivel crítico y relación entre respuesta y Zn en suelo.

Incorporando nuestras
soluciones integrales desde la siembra
y acompañando al cultivo en cada etapa,
maximizamos juntos los resultados.
Stoller, especialistas
en bioestimulantes, soluciones
nutricionales y biológicas.



    | [Stoller.com.uy](https://www.stoller.com.uy)

A Corteva Agriscience Business



Stoller
Together we grow.