



FUCREA

Brechas de Rendimiento

Octubre 2023

Proyectos y Líneas de Trabajo 2023/24

NUEVOS MODELOS PRODUCTIVOS

- **RedES** (Red de Estudio de Sistemas)
- **Sistemas Productivos Sostenibles**
- **Intensificación Ecológica** (CREA-Conicet)

MODELO PRODUCTIVO ACTUAL

- Protección de cultivos
 - **Malezas**
 - **Plagas**
- Tecnologías de cultivos
 - **Brechas de Productividad**
 - **Agricultura de Precisión**
 - **Maicero – Triguero**
 - **P en Soja** (CREA-UNLP)

INNOVACIÓN COLABORATIVA

- Digitalización y Análisis
 - **DAT CREA**
 - **DATex**

Brechas de rendimiento CONVENIO CREA / SYNGENTA 2022-24

Casos de Litoral Sur



Brecha de productividad



Demandas y necesidades



(1) Cuantificar



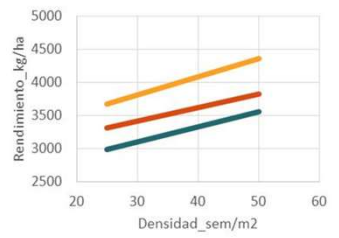
(2) Identificación de factores limitantes



(3) Impacto sobre productividad y brechas



Incremento de la productividad



Aproximación...

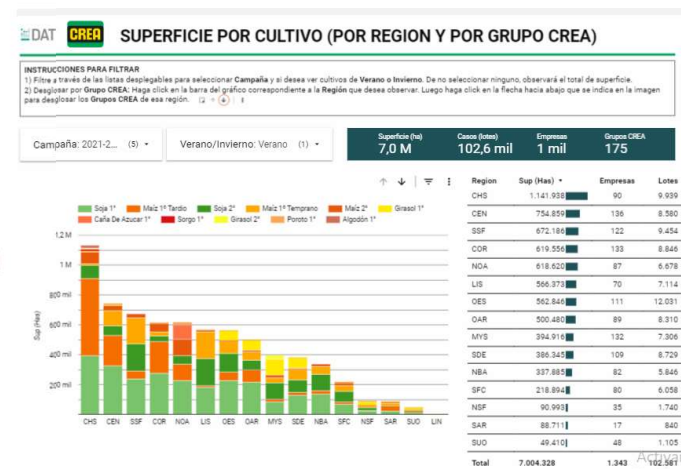
Un análisis basado en DATOS reales de producción (DAT CREA)

- La base contiene información de varios cultivos y hasta 25 campañas (330 mil casos > 22 M has).
- Para el proyecto analizamos la información de las últimas 5 campañas, que suman más de 6 millones de has entre maíz y soja.

+250 variables de manejo

Adversidades
Precipitaciones
Indicadores de toxicidad
Cultivos de servicio
Nutrientes aplicados
Fecha de siembra
Rendimiento (kg/ha)
Fertilización fija o variable
Aplicaciones selectivas
Ubicación espacial
Análisis de suelo
Malezas problemáticas
Densidad
Calidad de cosecha

Antecesor
Riego
Genética
Influencia de napa
Tenencia

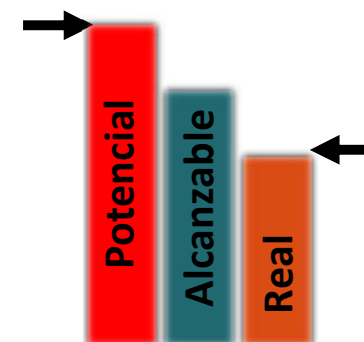
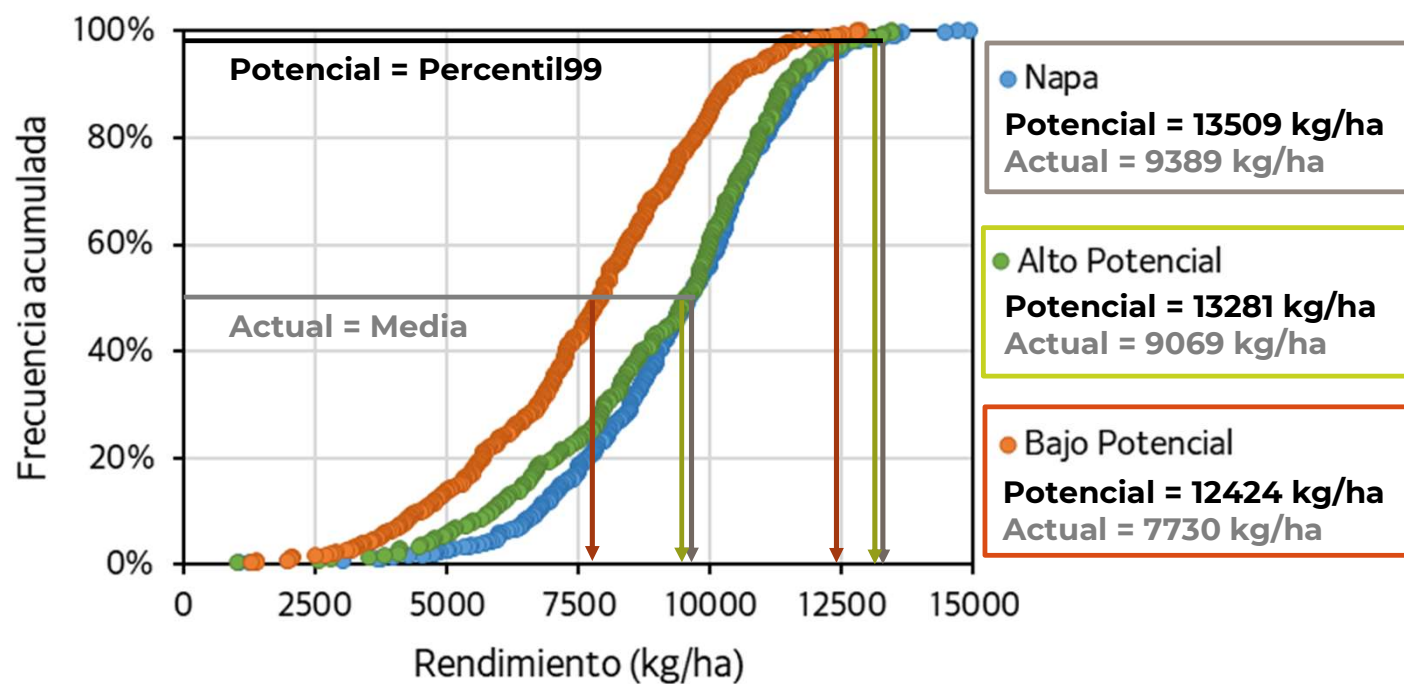


ZONIFICACIÓN

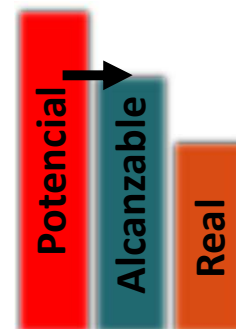
- El rendimiento potencial, alcanzable y logrado de cada cultivo y las prácticas de manejo para alcanzar un nivel de rendimiento dependen del ambiente.
- Se agrupan regiones CREA en seis macroregiones, por similitud en las condiciones ambientales que exploran los cultivos.



¿Cómo estimamos los niveles de rendimiento potencial y real (actual)?

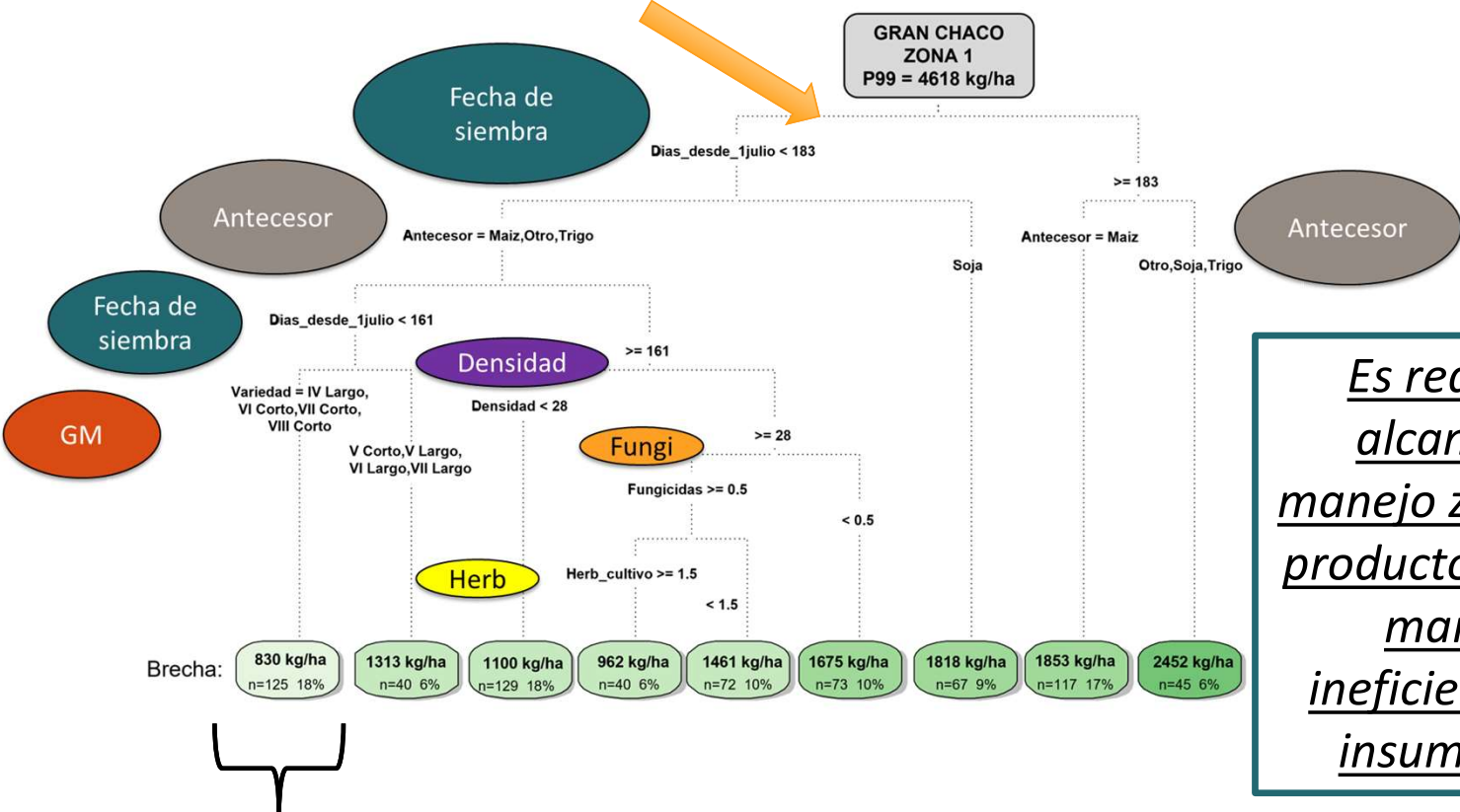


¿Y el rendimiento alcanzable?



1ra división

GRAN CHACO
ZONA 1
P99 = 4618 kg/ha



Es realmente un rendimiento alcanzable, con prácticas de manejo zonales, asumiendo que los productores no toman prácticas de manejo económicamente ineficientes por exceso de uso de insumos o prácticas inviables.

Grupo de lotes con menor brecha respecto al **Potencial** = nivel de rendimiento considerado **Alcanzable**

Cultivos y ambientes analizados

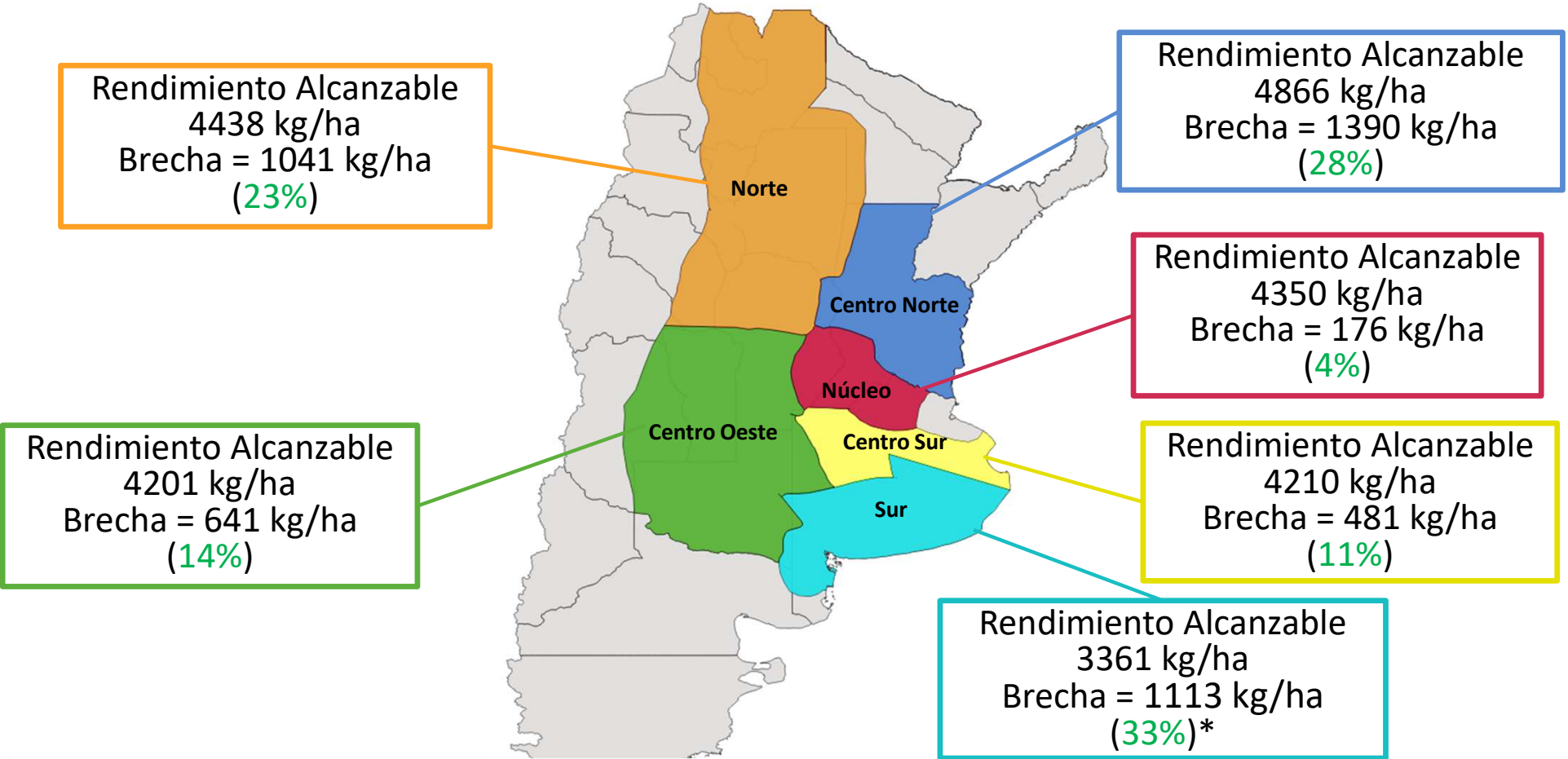
Macrozonas
Norte
Centro Norte
Núcleo
Centro Oeste
Centro Sur
Sur

Cultivos
Trigo
Girasol
Maíz temprano
Maíz tardío
Maíz de segunda
Soja de primera
Soja de segunda

Ambientes
Potencial Alto
Potencial Bajo
Napa



Brechas macroregiones. Soja de primera. Ambientes de potencial alto.

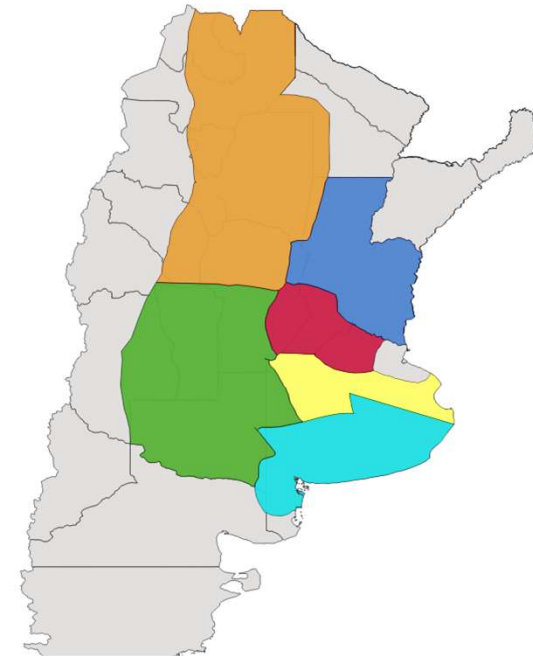


* Niveles de Potencial Alto y Bajo agrupados debido al requisito de mínimo número de datos.

Brechas Macroregiones.

Las brechas de productividad no solo dependen del tipo de cultivo, sino que además son muy variables, dependiendo de los mega-ambientes definidos por cada macroregión, y de la potencialidad de los distintos ambientes dentro de una misma macroregión.

Esto lleva a la necesidad de analizar las brechas de productividad de manera específica, considerando no solo el tipo de cultivo, sino además, características ambientales regionales, y potencialidad de los distintos ambientes explorados a nivel de establecimiento o lote.



Brechas Centro Norte.

	MAIZTEMP_ALTO	MAIZTEMP_BAJO	MAIZTARD	MAIZ2DA
Rendimiento potencial_kg/ha	13235	12060	11207	11613
Rendimiento alcanzable_kg/ha	11438	8266	8581	9516
Rendimiento logrado_kg/ha	7680	6195	5994	6480
Brecha_kg/ha	3758	2071	2587	3036
Brecha_%	33%	25%	30%	32%



	SOJA1RA_ALTO	SOJA1RA_BAJO	SOJA2DA_ALTO	SOJA2DA_BAJO
Rendimiento potencial_kg/ha	5525	4554	4819	4215
Rendimiento alcanzable_kg/ha	4866	2818	3402	2897
Rendimiento logrado_kg/ha	3397	2460	2679	2090
Brecha_kg/ha	1469	358	723	807
Brecha_%	30%	13%	21%	28%



Brechas Centro Norte.

	TRIGO_ALTO	TRIGO_BAJO
Rendimiento potencial_kg/ha	5807	5382
Rendimiento alcanzable_kg/ha	4123	3490
Rendimiento logrado_kg/ha	3568	3160
Brecha_kg/ha	555	330
Brecha_%	13%	9%



	GIRASOL
Rendimiento potencial_kg/ha	3618
Rendimiento alcanzable_kg/ha	2894
Rendimiento logrado_kg/ha	2280
Brecha_kg/ha	614
Brecha_%	21%



Brechas Centro Norte.



A nivel de Macroregión, las brechas son mayores en maíz (25 a 33%), soja (13 a 30%) y girasol (21%) y menores en trigo (9 a 13%).



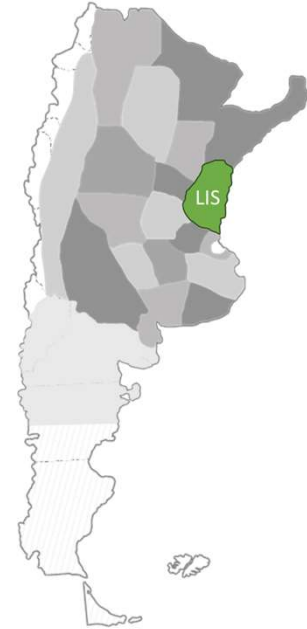
A excepción del cultivo de soja de segunda, en términos generales, las brechas se amplían en los ambientes de alto potencial, es decir que es en los ambientes de mayor calidad donde hay mayor margen de mejora.



Brechas LIS



	MAIZTEMP_ALTO	MAIZTEMP_BAJO
Rendimiento potencial_kg/ha	11111	10065
Rendimiento alcanzable_kg/ha	7737	7293
Rendimiento logrado_kg/ha	5928	5017
Brecha_kg/ha	2276	1809
Brecha_%	23%	31%



	Soja 1RA	Soja 2DA
Rendimiento potencial_kg/ha	4163	3528
Rendimiento alcanzable_kg/ha	2715	2204
Rendimiento logrado_kg/ha	2146	1778
Brecha_kg/ha	569	426
Brecha_%	21%	19%



	Trigo
Rendimiento potencial_kg/ha	5802
Rendimiento alcanzable_kg/ha	3968
Rendimiento logrado_kg/ha	3658
Brecha_kg/ha	310
Brecha_%	8%

Brechas LIS



Como sucede a nivel de Macroregión, las brechas son mayores en maíz (23 a 31%), soja (19 a 21%) y menores en trigo (8%).



En el caso del cultivo de maíz, las brechas son mayores en los ambientes de menor productividad. Es en esos ambientes donde a nivel regional, para el cultivo de maíz, se observan los mayores márgenes para reducir la brecha.



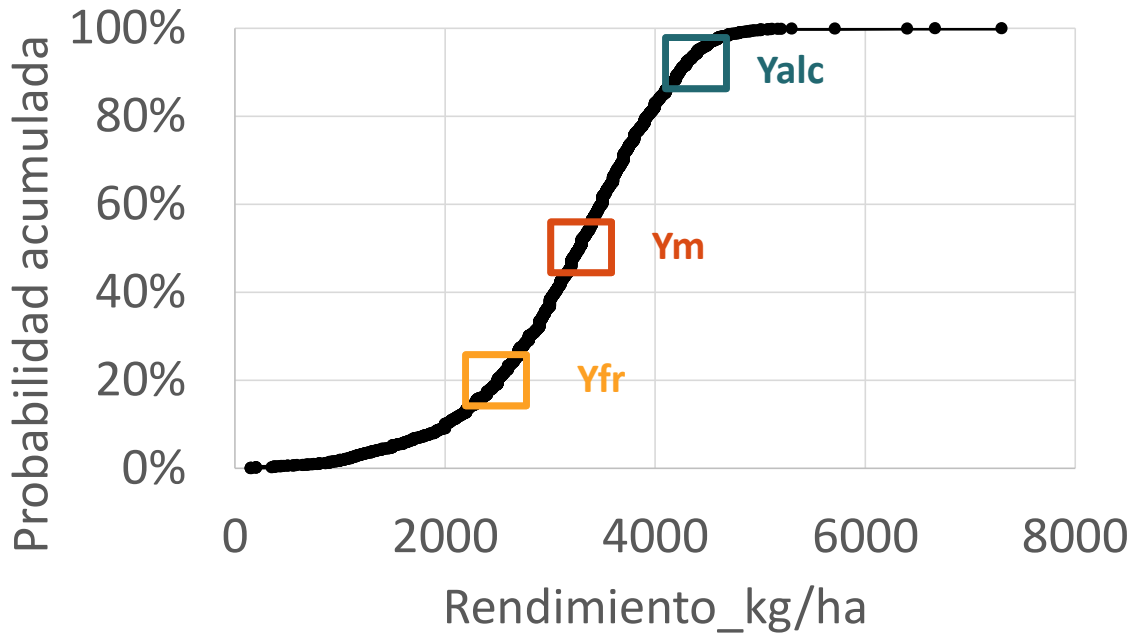
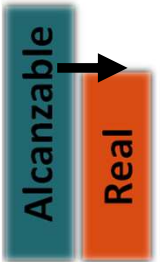
¿Y cuáles son las causas de la brecha entre rendimientos logrados y rendimientos alcanzables?



¿Cómo podemos reducir las brechas en cada región, tipo de cultivo y ambiente?

Identificando las causas de la brecha...


- ¿Cómo se manejan los lotes en los que se logran rendimientos cercanos al **alcanzable?**, ¿Y los lotes con rendimientos cercanos al **promedio?** ¿Y los **“fracasos” (Yfr)**? ¿Se pueden reducir las brechas con manejo?



Soja de primera. Ambientes de potencial alto

	Norte	Centro Norte	Centro Oeste	Núcleo	Centro Sur	Sur
IMPORTANCIA						
+	Fecha de siembra (anterior al 1 de Enero)	Fecha de siembra (anterior al 9 de Noviembre)	Fecha de siembra (anterior al 10 de Noviembre)	Fecha de siembra (anterior al 21 de Noviembre)	Fecha de siembra (anterior al 7 de Diciembre)	Azufre aplicado (>dosis)
	Grupo de Madurez (Grupos Largos)	Grupo de Madurez (Grupos Largos)	Grupo de Madurez (Grupos Cortos)	Grupo de Madurez (Grupos Cortos)	Densidad de siembra (<47 sem/m ²)	Densidad de siembra (>27 sem/m ²)
	Fósforo aplicado (>dosis)	Densidad de siembra (<40 sem/m ²)	Fósforo aplicado (>dosis)	Fungicidas (>=1 aplicación)	Fungicidas (>=1 aplicación)	Antecesor (Maíz)
-	Herbicidas postemergencia (>=1 Aplicación)		Antecesor (Maíz)	Herbicidas postemergencia (>=1 Aplicación)	Azufre aplicado (>dosis)	Fósforo Aplicado (>dosis)

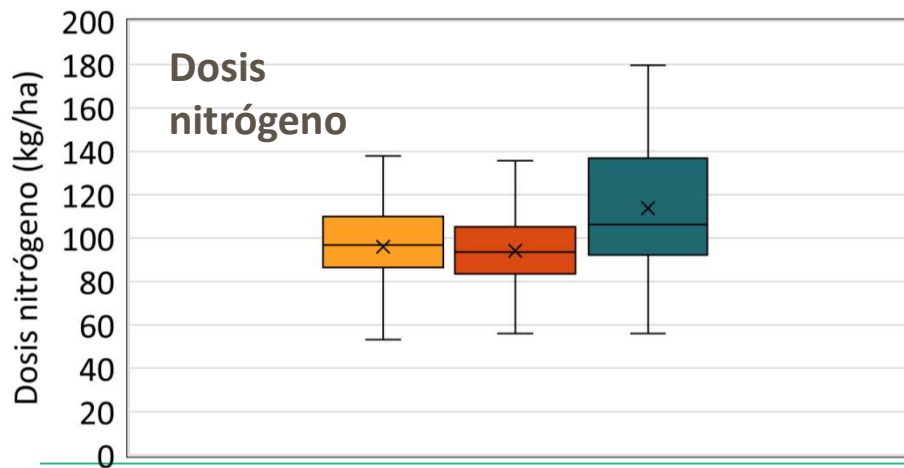
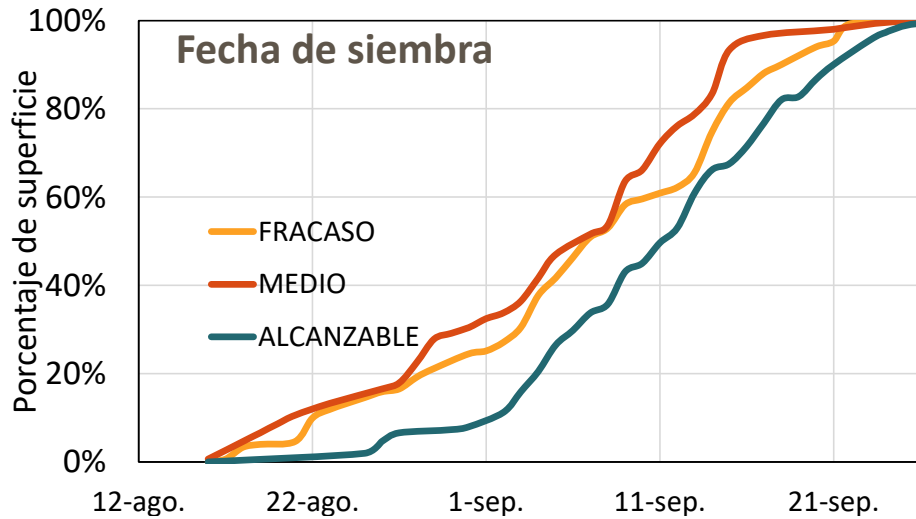
Maíz Temprano. Ambientes de potencial alto



	Norte	Centro Norte	Centro Oeste	Núcleo	Centro Sur	Sur
Fecha de siembra (anterior al 1 de Enero)		Densidad de siembra (>7 sem/m ²)	Híbridos	Densidad de siembra (>8 sem/m ²)	Híbridos	Híbridos
Híbridos		Híbridos	Densidad de siembra (>7 sem/m ²)	Híbridos	Fecha de siembra (anterior al 27 de Septiembre)	Densidad de siembra (>7 sem/m ²)
Nitrógeno aplicado (>dosis)		Antecesor (Maíz, Soja)	Fósforo aplicado (>dosis)	Densidad de siembra (>8 sem/m ²)	Azufre aplicado (>dosis)	Fósforo aplicado (>dosis)
Densidad de siembra (>6 sem/m ²)		Nitrógeno aplicado (>dosis)	Nitrógeno aplicado (>dosis)	Herbicidas postemergencia (<2 Aplicaciones)	Herbicidas postemergencia (<2 Aplicaciones)	Nitrógeno aplicado (>dosis)

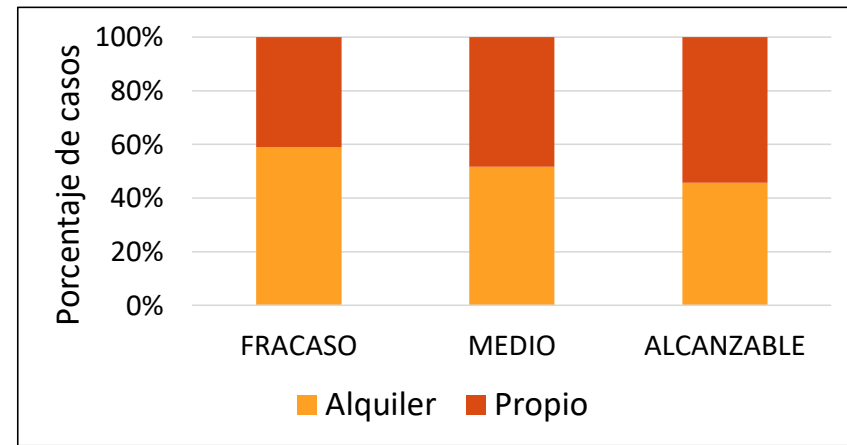


Maíz temprano_Alto potencial



■ FRACASO ■ MEDIO ■ ALCANZABLE

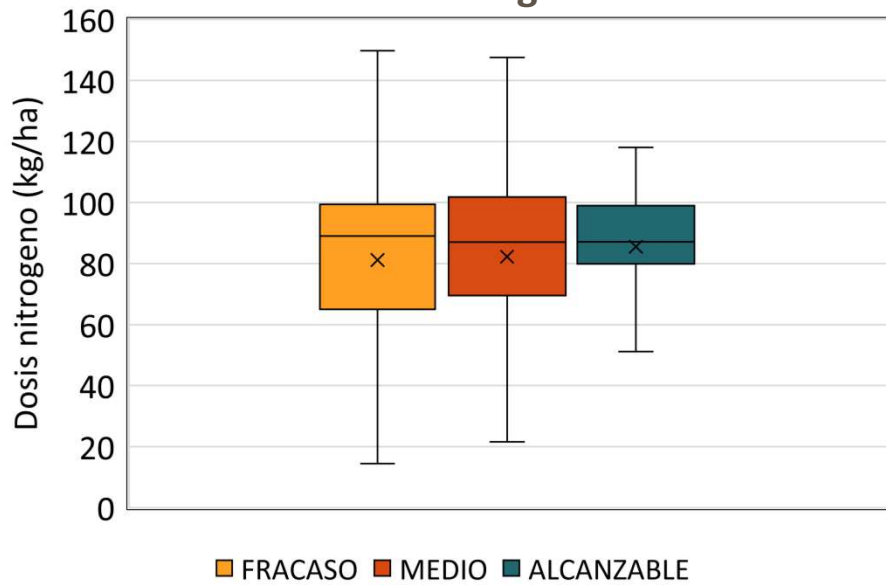
Tenencia



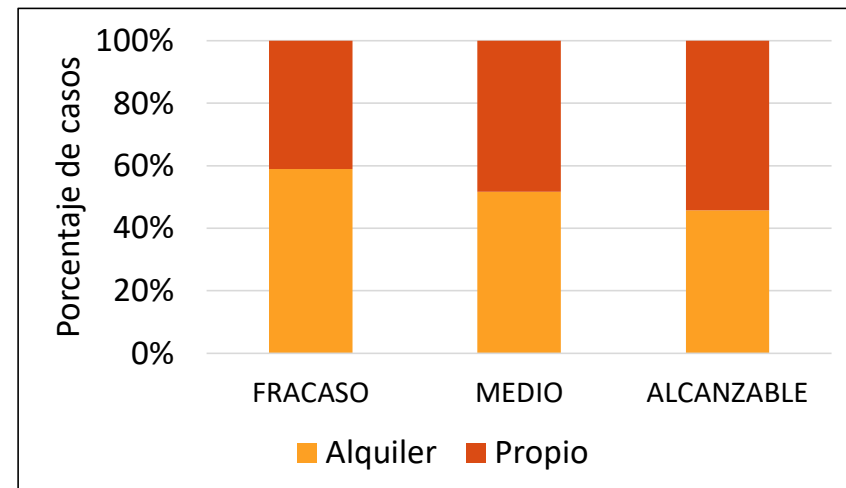
Maíz temprano_Bajo potencial



Dosis nitrógeno



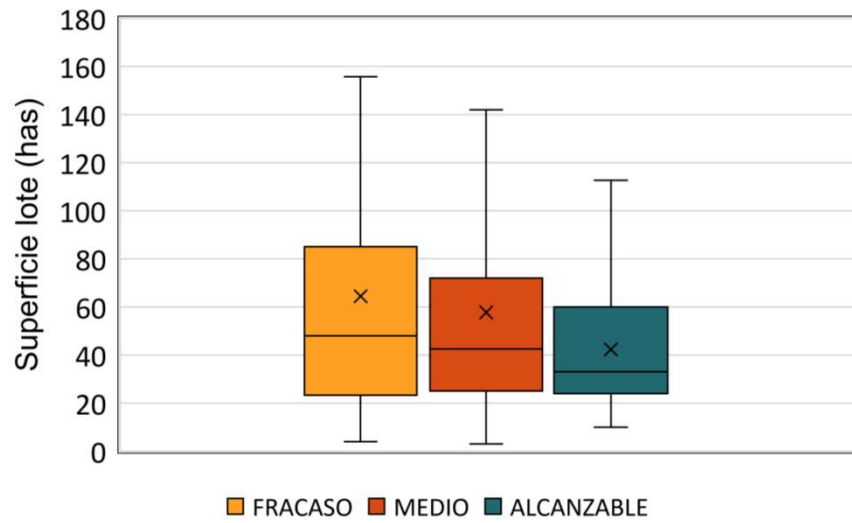
Tenencia



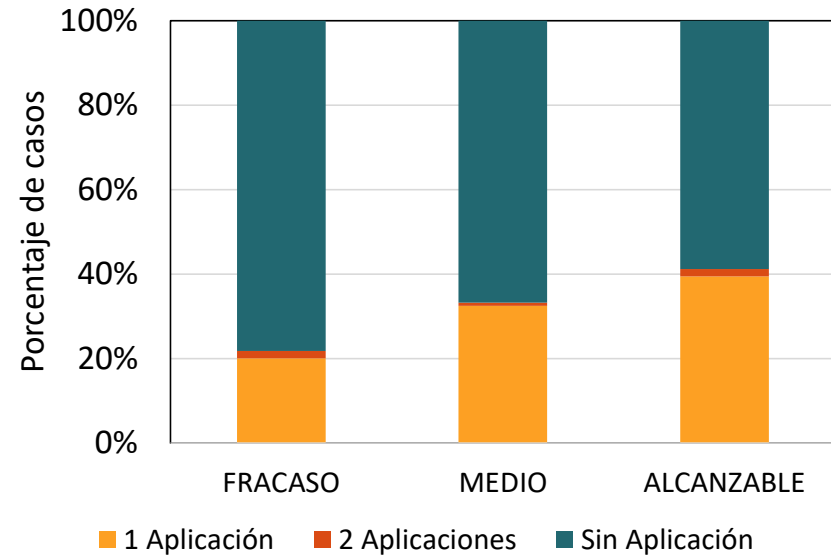
Soja de primera_Alto potencial



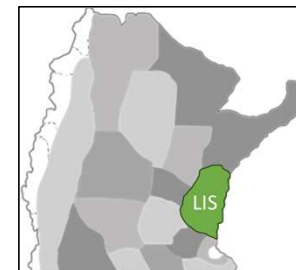
Tamaño lote



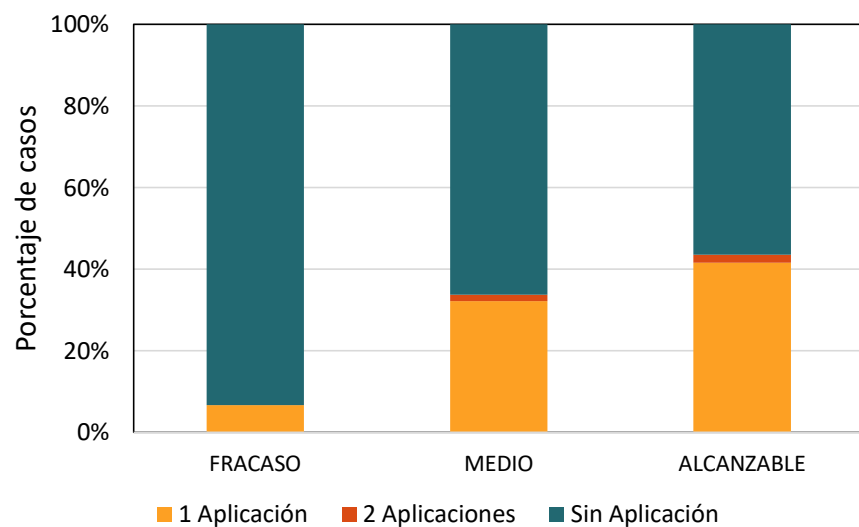
Fungicidas



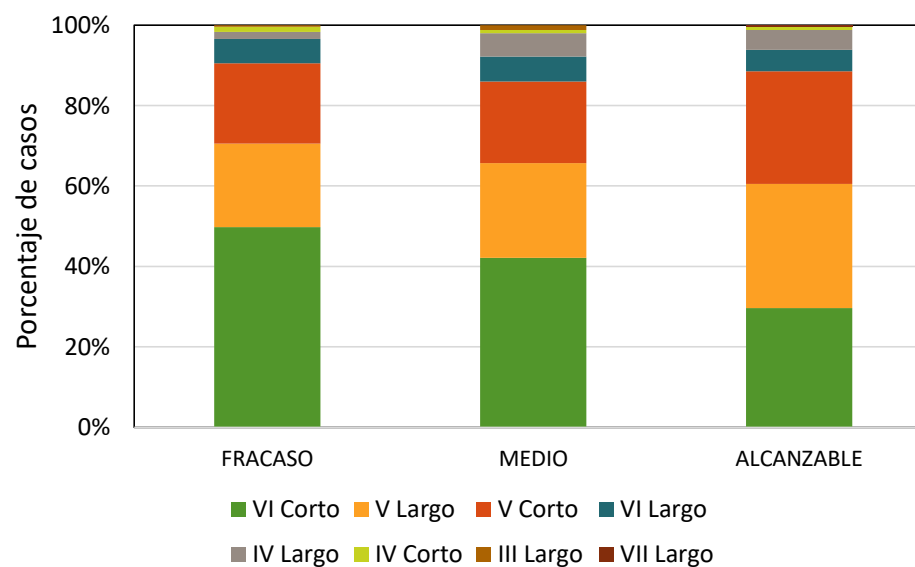
Soja de primera-LIS



Fungicidas



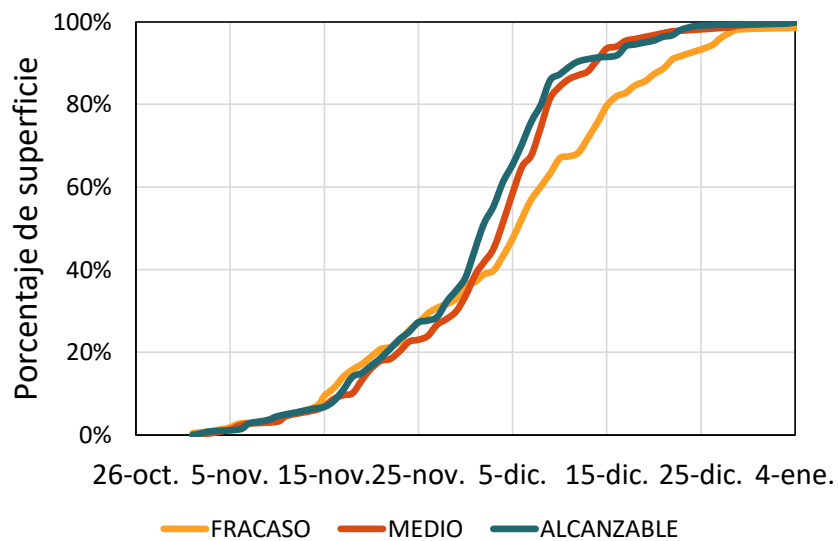
Grupo de Madurez



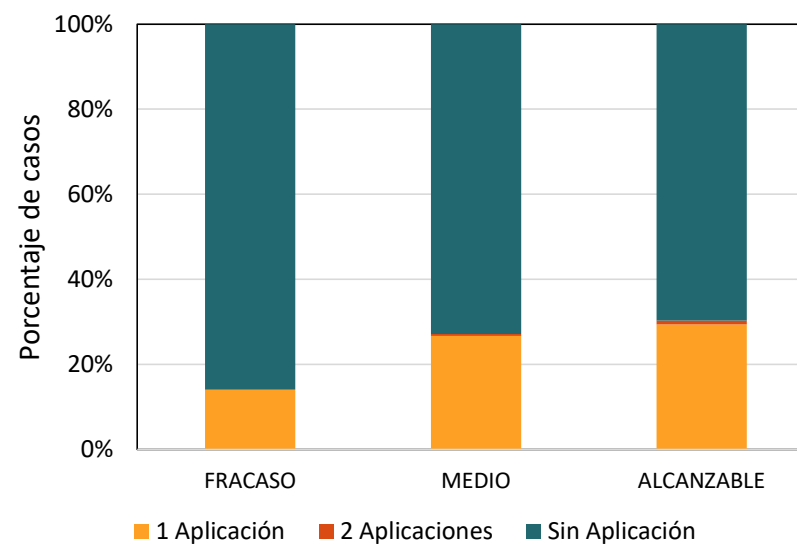
Soja de segunda-LIS



Fecha de siembra



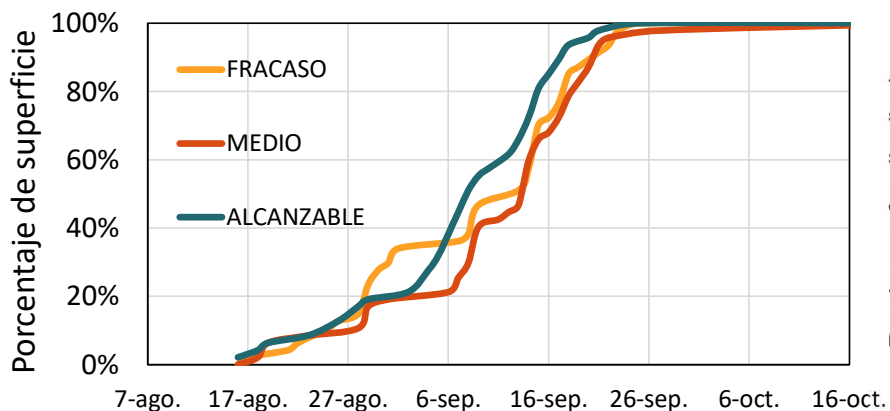
Fungicidas



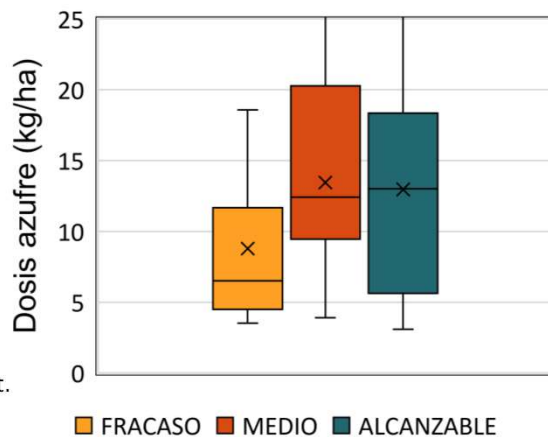
Maíz temprano_Alto potencial-LIS



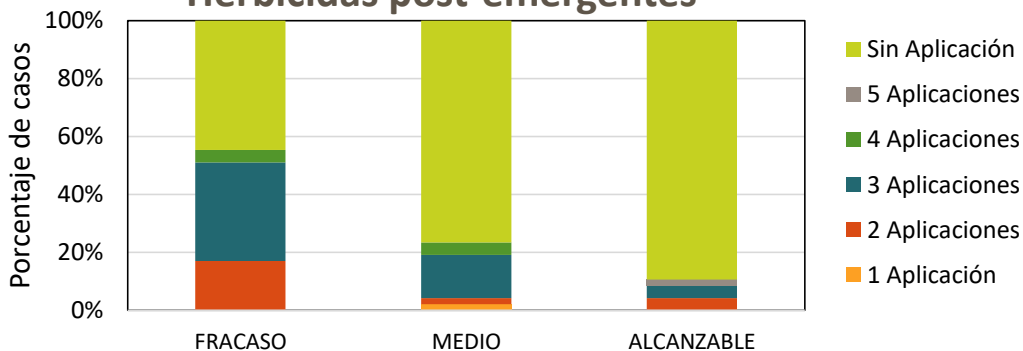
Fecha de siembra



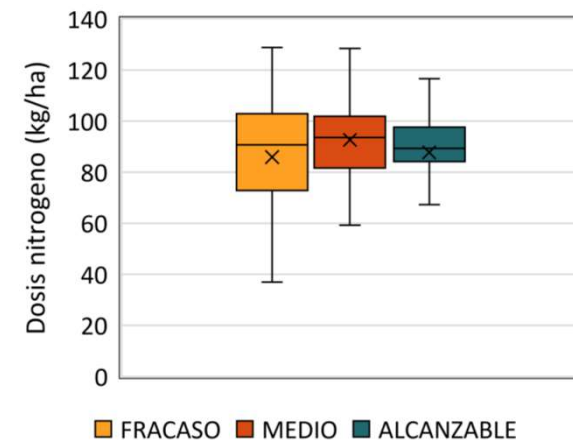
Azufre



Herbicidas post-emergentes



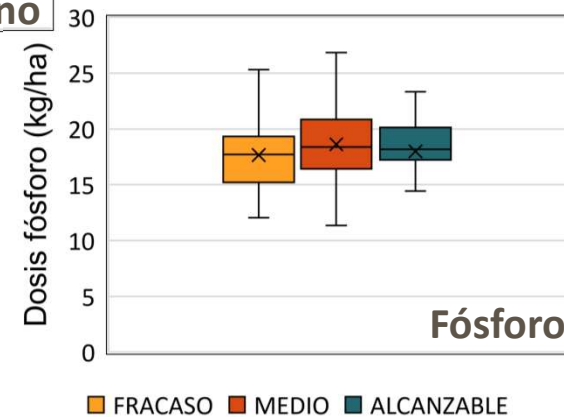
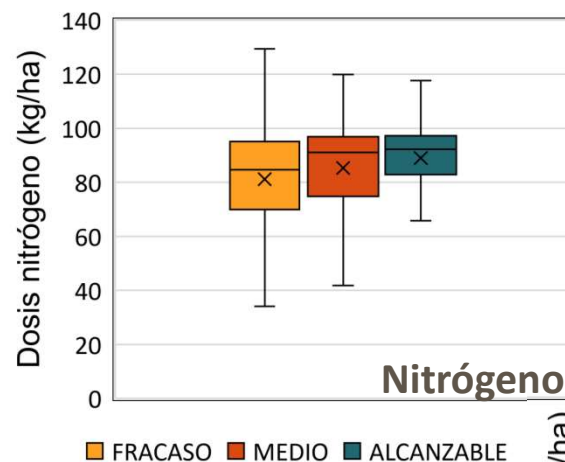
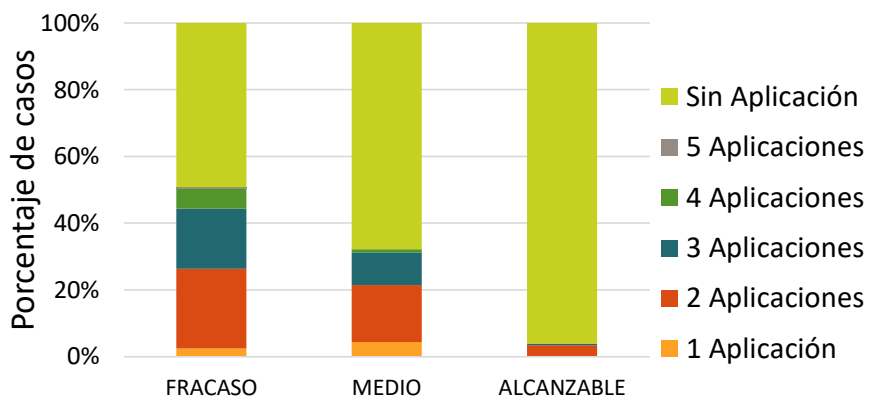
Nitrógeno



Maíz temprano_Bajo potencial-LIS



Herbicidas post-emergentes

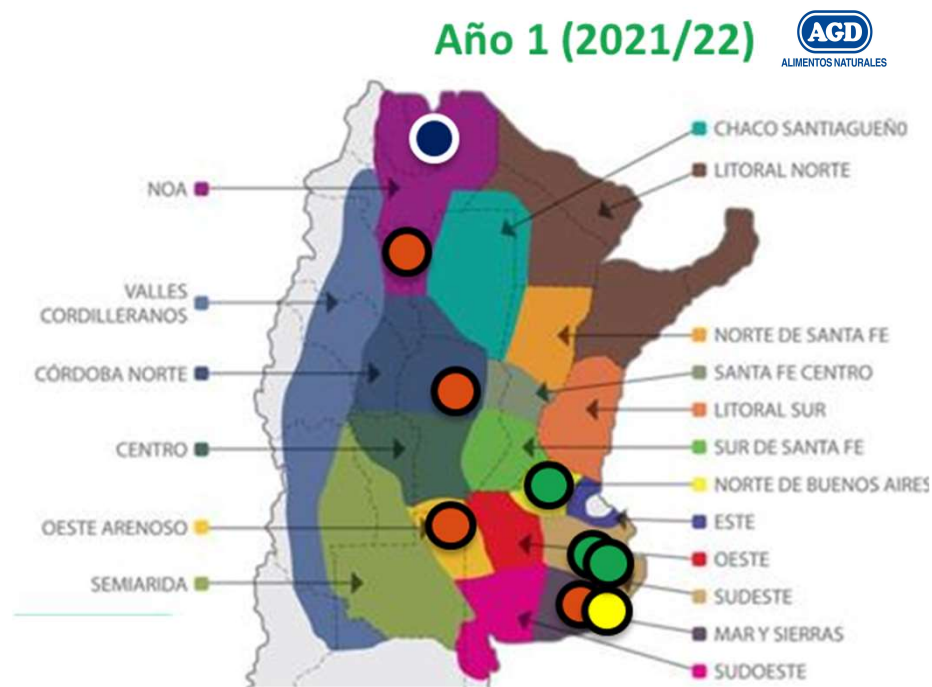


La adopción del manejo por ambientes, nos puede ayudar a reducir la brecha?

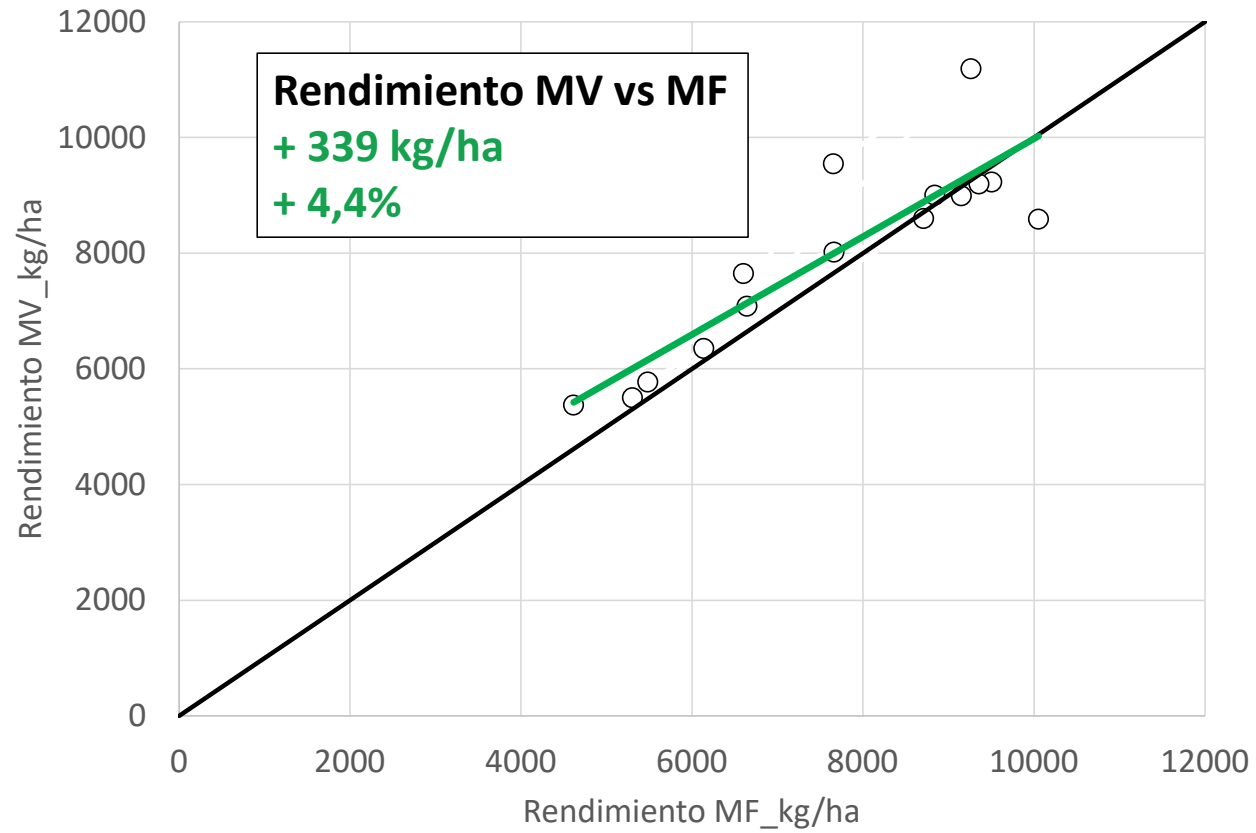
¿En que magnitud?



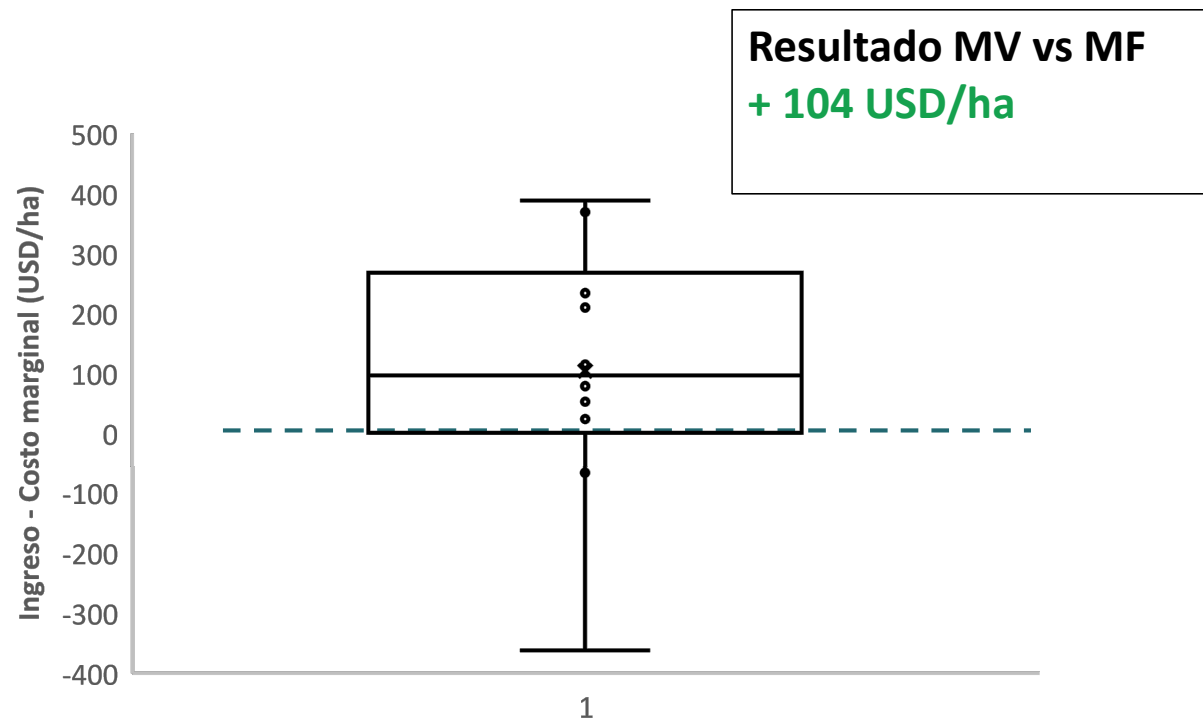
-  Maíz tardío
-  Maíz temprano
-  Girasol
-  Soja



Diferencial rendimiento



Resultado económico



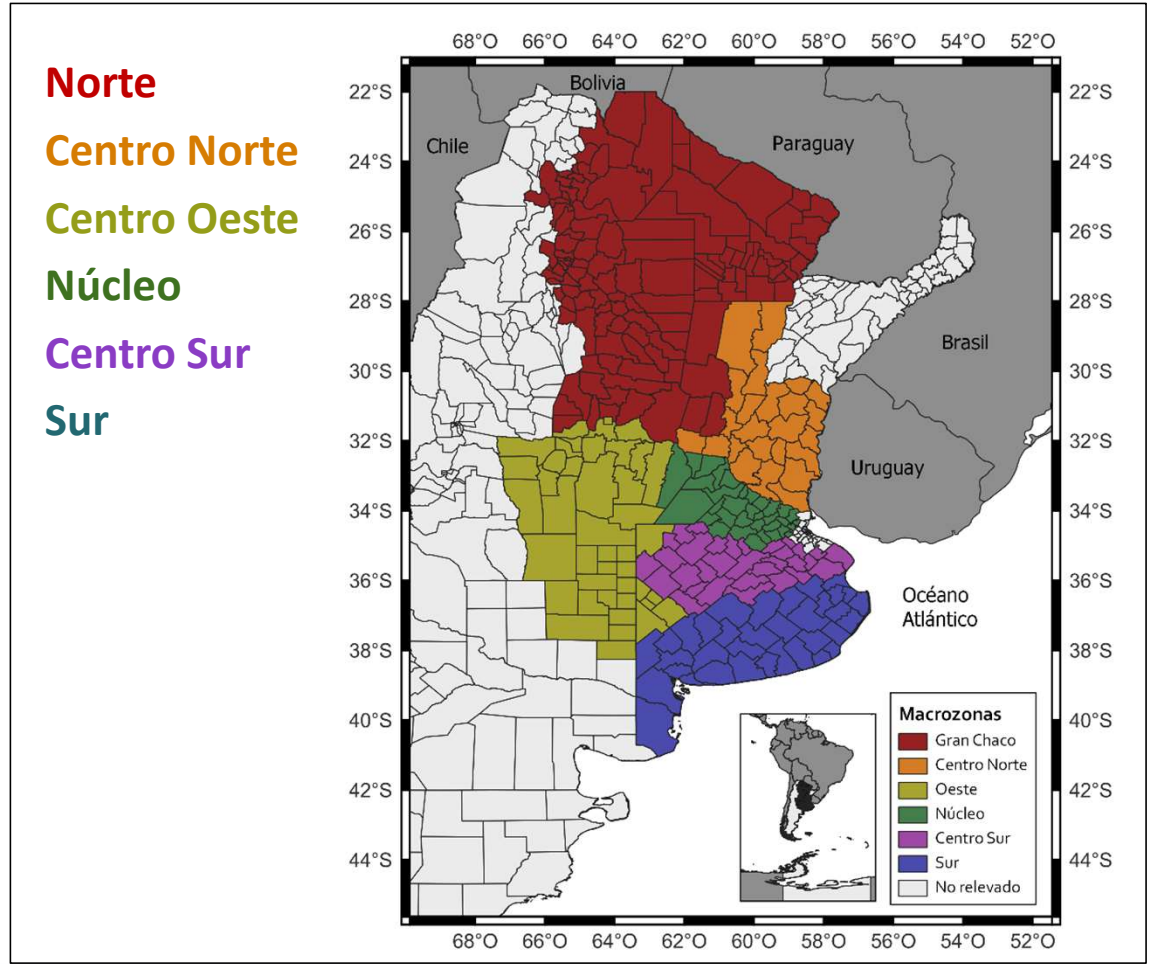
¿Pero dónde estamos parados?



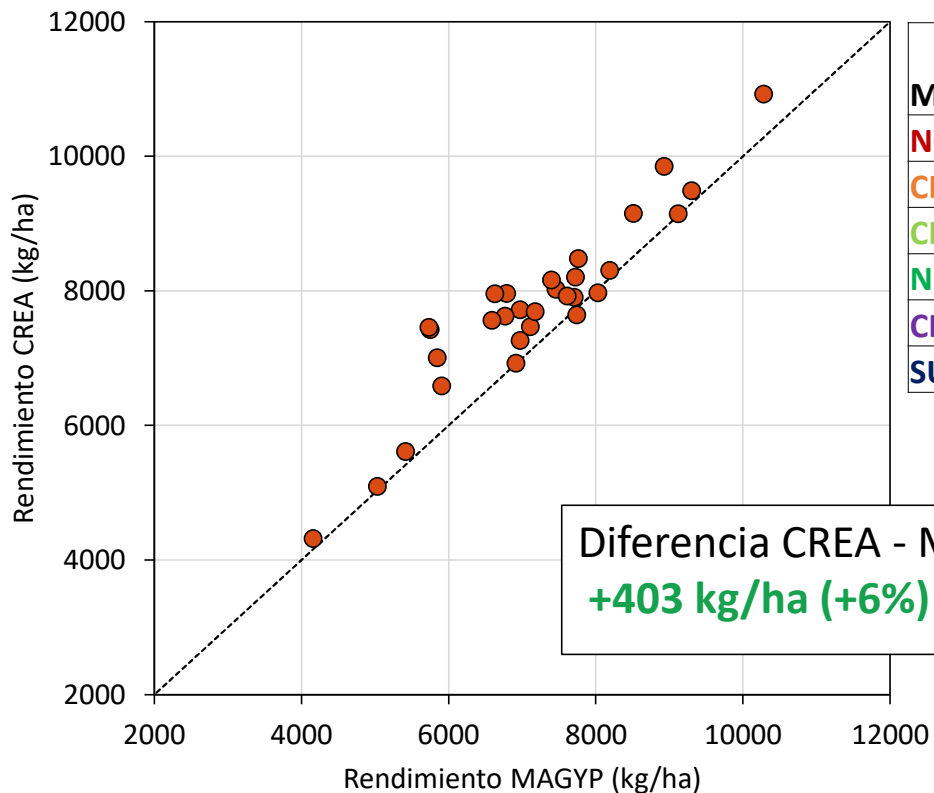
- Comparar el rendimiento de lotes CREA versus el rendimiento informado por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGYP)

Metodología

- Se analizaron 5 campañas (2017/2018 a 2021/2022).
- Los rendimientos informados por MAGYP a nivel de partido o departamento, se integraron en macroregiones.



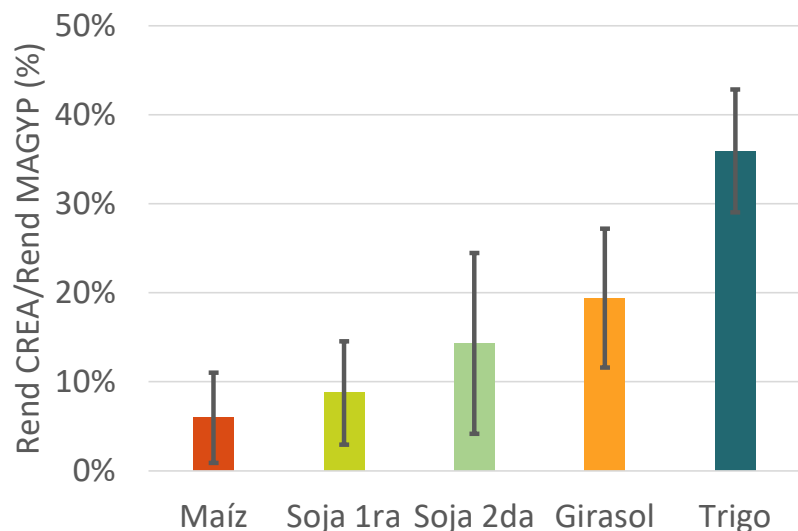
Maíz



Macroregión	Rendimientos (kg/ha)			
	CREA	Extra-CREA	Diferencia	
NORTE	7566	6992	574	8%
CENTRO NORTE	6091	5794	297	5%
CENTRO OESTE	7382	7018	364	5%
NUCLEO	9410	8891	518	6%
CENTRO SUR	8487	8001	485	6%
SUR	7638	6400	1237	19%

* La diferencia de rendimiento se ponderó por superficie del cultivo en cada zona.

Resumen



* Las barras de error indican la variabilidad interanual (desvío estándar)

A nivel país, las mayores diferencias de rendimiento se observan en los cultivos de trigo (**36%**) y Girasol (**19%**), y las menores en maíz (**6%**). Sin embargo, la diferencia entre regiones es importante:

- Maíz: **5%** (**CENTRO NORTE** y **CENTRO OESTE**) a **19%** (**SUR**)
- Soja de 1ra: **0%** (**CENTRO NORTE**) a **19%** (**CENTRO OESTE**)
- Soja de 2da: **8%** (**CENTRO OESTE**) a **28%** (**SUR**)
- Girasol: **1%** (**CENTRO SUR**) a **24%** (**SUR**)
- Trigo: **12%** (**CENTRO NORTE**) a **39%** (**SUR**)

¿Porque logramos mayor rendimiento?



- Compartir
- Asesoramiento
- Intensificación tecnológica > Mayor eficiencia de uso de los recursos
- ¿Mejores lotes?

Comentarios finales...

- Existe una brecha entre los rendimientos logrados actualmente, y los rendimientos alcanzables.
- La magnitud de la brecha es variable dependiendo de la macroregión, tipo de cultivo, y potencial del ambiente.
- La brecha es reducible....a veces, con mayor uso de insumos, pero en otros casos, a través de tecnologías de procesos, de muy bajo costo.
- En la región, factores cómo el grupo de madurez y utilización de fungicidas en soja de primera, la anticipación de la siembra de soja de segunda, la fecha de siembra, fertilización y reducción de la problemática de malezas, contribuyen de manera importante a reducir la brecha de rendimientos.
- Por otro lado, la adecuada adopción de tecnologías de manejo variable también contribuye a mejorar los rendimientos actuales y acercarnos a los rendimientos alcanzables.

Comentarios finales...

Los productores CREA logran mayores rendimientos que productores extra-CREA, pero aún así, tenemos margen para seguir mejorando...

...investigar, medir, analizar, compartir, aplicar los aprendizajes a las condiciones locales y posibilidades de cada productor.

¡MUCHAS GRACIAS!



BETO MICHELOUD
JMICHELOUD@CREA.ORG.AR

www.crea.org.ar  [/crea.org](https://www.facebook.com/crea.org)  [/canalcrea](https://www.youtube.com/canalcrea)  [@crea_arg](https://www.instagram.com/crea_arg)  [@crea_arg](https://twitter.com/crea_arg)