

IV Jornada Nacional de **CULTIVOS DE INVIERNO**

9 Y 10 DE ABRIL

2024



Cultivos de invierno... ¿estamos en un nuevo escalón productivo?

Ing. Agr. Joaquín Echeverría
Técnico sectorial de FUCREA

Comisión de asesores Agr.-Gan.

Organizan:





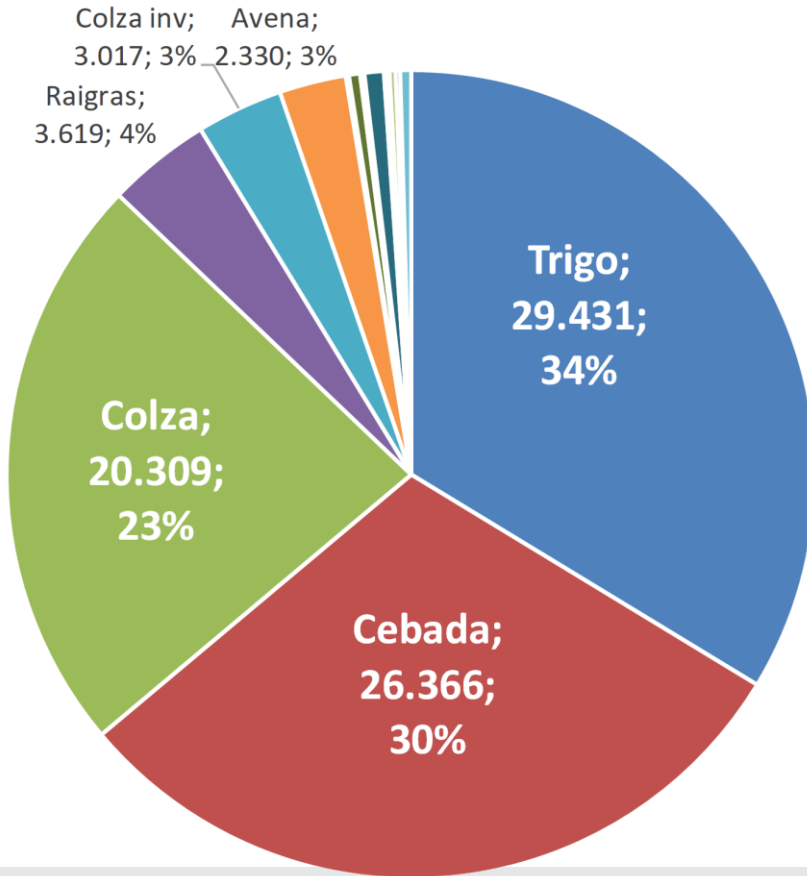
Orden del día

1. Caracterización Base de datos
2. Características climáticas
3. Colza
4. Cebada
5. Trigo
6. Consideraciones finales

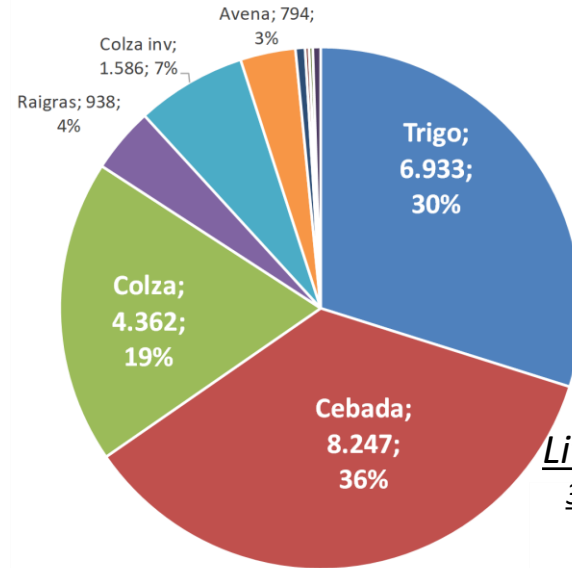


Caracterización Base de datos

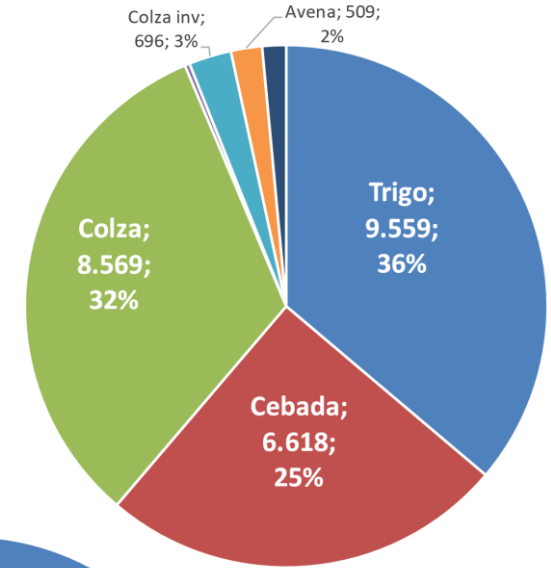
Superficie por cultivo
87.340 ha



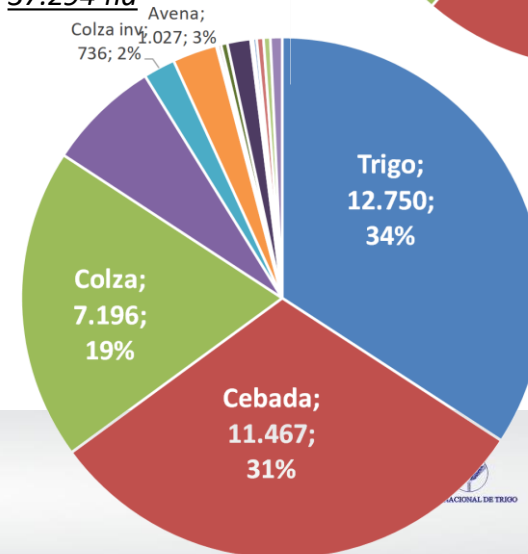
Litoral Norte
23.220 ha



Centro
26.418 ha



Litoral Sur
37.294 ha





Rendimientos por cultivo por zona

Caracterización Base de datos

Zona	Sup (ha.)	Rend. (kg/ha.)
Colza	20.127	1.640
Lit Sur	7.196	1.664
Lit Norte	4.362	1.652
Centro	8.569	1.614

Zona	Sup (ha.)	Rend. (kg/ha.)
Colza inv	3.017	1.792
Lit Sur	736	2.021
Centro	696	2.010
Lit Norte	1.586	1.589



Rendimientos por cultivo por zona

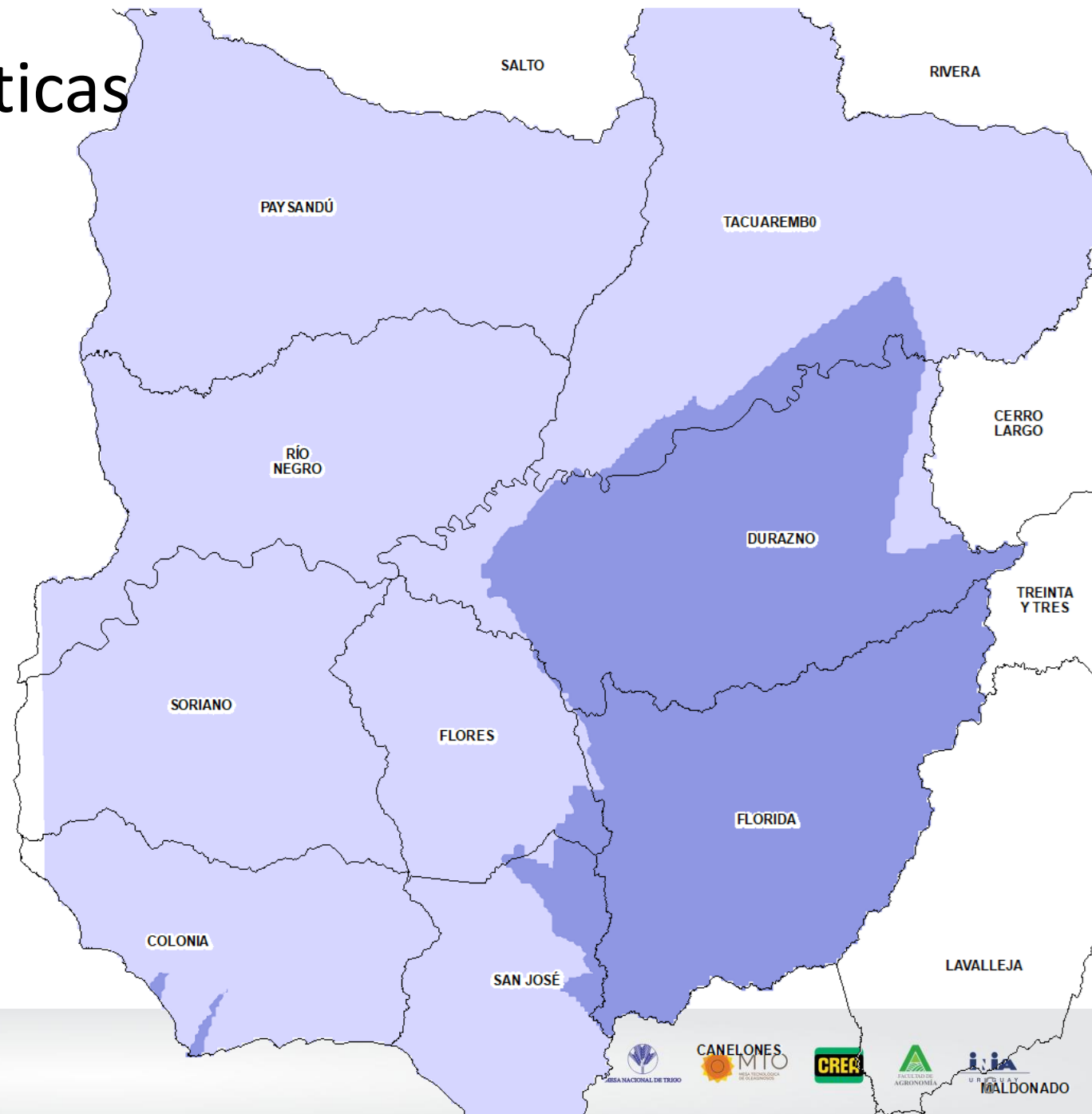
Caracterización Base de datos

Zona	Sup (ha.)	Rend. (kg/ha.)	Zona	Sup (ha.)	Rend. (kg/ha.)
Cebada	26.331	4.588	Trigo	29.241	5.254
Lit Sur	11.467	5.038	Lit Sur	12.750	5.755
Centro	6.618	4.475	Lit Norte	6.933	4.985
Lit Norte	8.247	4.053	Centro	9.559	4.779



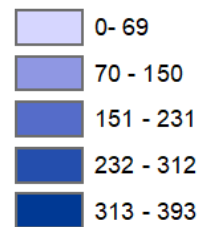
Características climáticas

Lluvias en Agosto



Leyenda

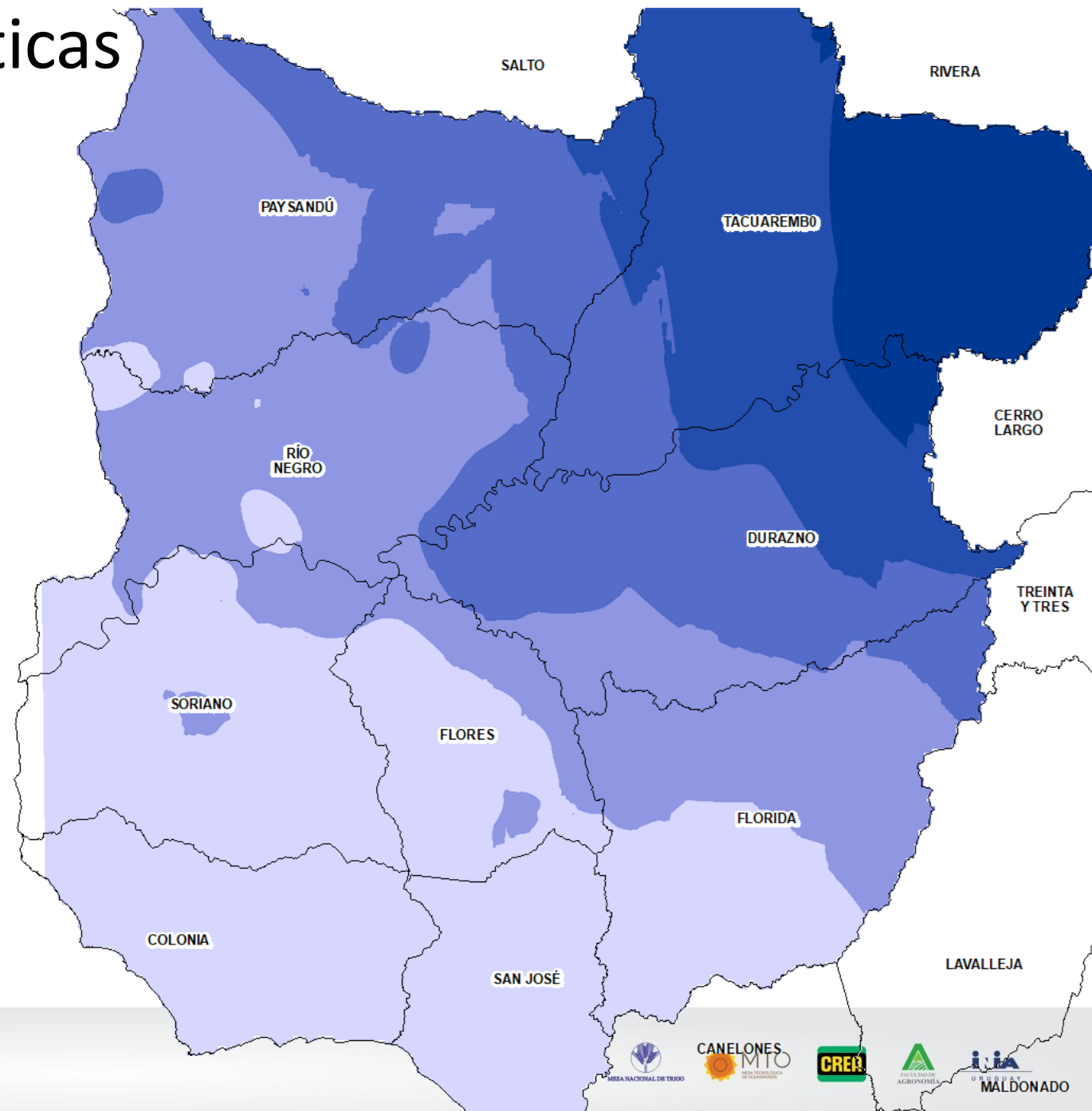
Lluvias Ago
mm





Características climáticas

Lluvias en Setiembre



Leyenda

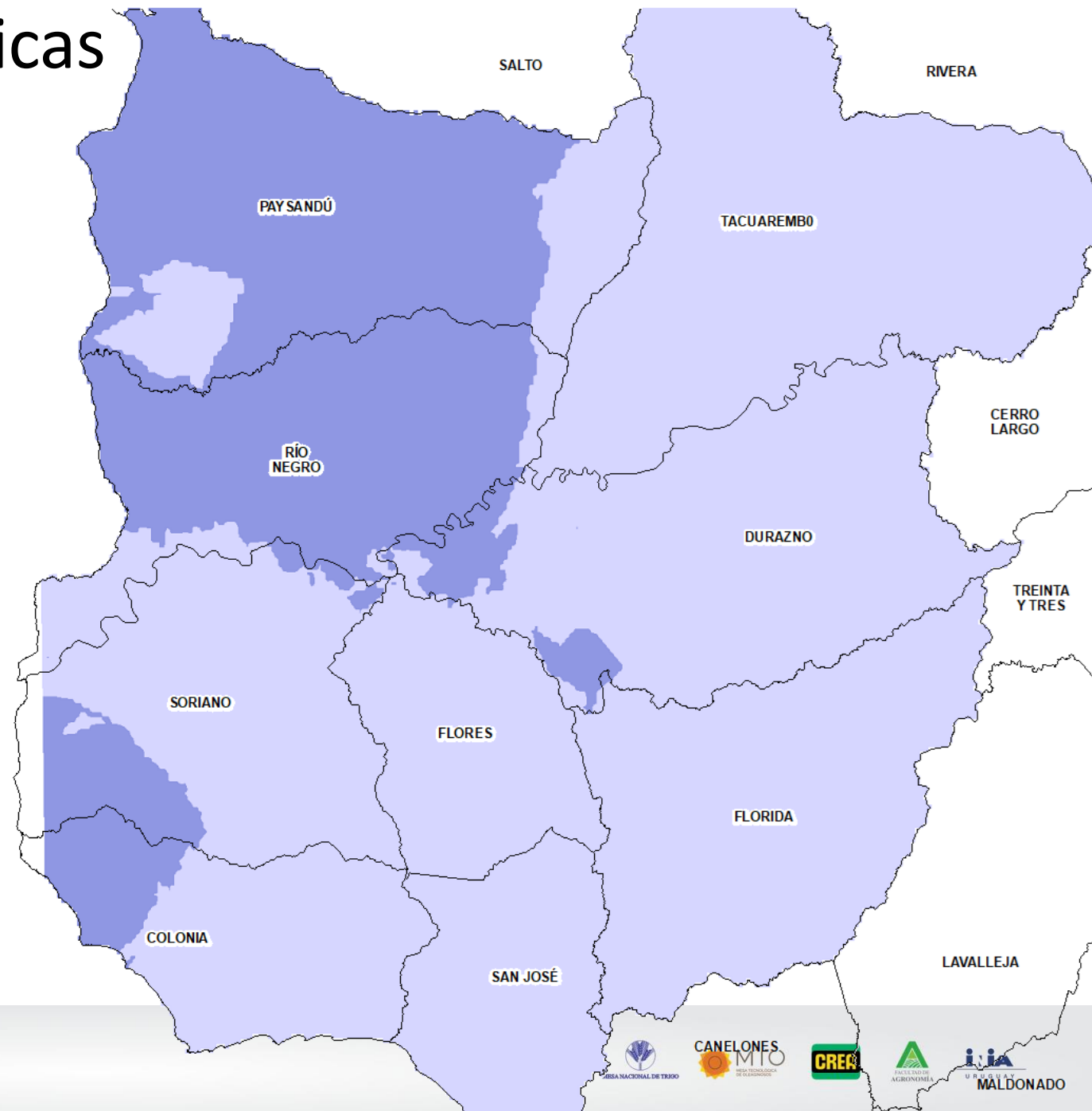
Lluvias Set
mm

0 - 69
70 - 150
151 - 231
232 - 312
313 - 393



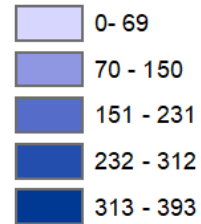
Características climáticas

Lluvias en Octubre



Leyenda

Lluvias Oct
mm





Lit Sur - INIA LE

Características climáticas

Variable	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	PROM
Radiación S+O	415	397	393	408	418	420	432	422	460	417	418
Q Fototermal	1,48	2,15	1,82	1,61	1,68	2,34	2,14	1,79	2,19	1,98	1,92
U Frío	754	471	1097	313	1152	754	800	931	991	686	795
Lluvia A+S	218	273	169	302	176	106	102	211	86	163	181
Lluvias OCT	384	84	124	122	31	190	92	23	20	82	115
Temp J y J	10,9	11,7	9,7	12,6	9,7	11,7	10,3	10,7	10,0	11,4	10,9
Temp S y O	15,7	13,4	14,5	15,4	15,6	14,2	14,0	15,2	14,3	14,3	14,6
Heladas	25	24	29	12	22	24	39	29	30	33	27

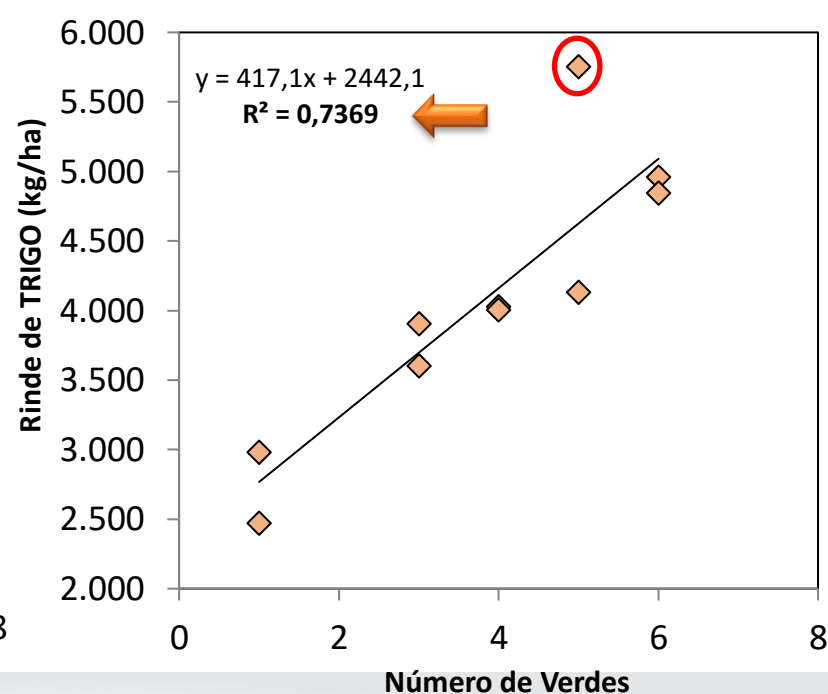
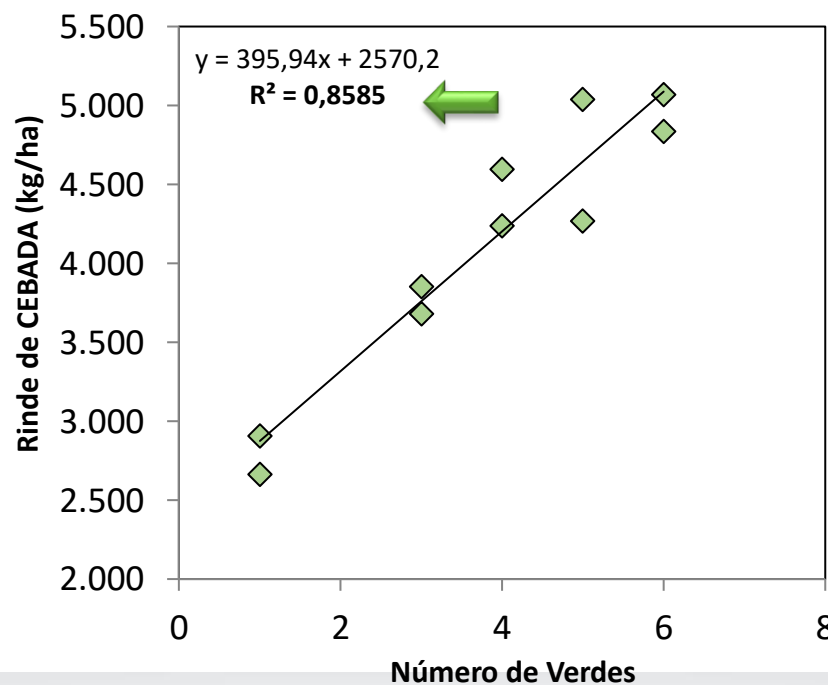
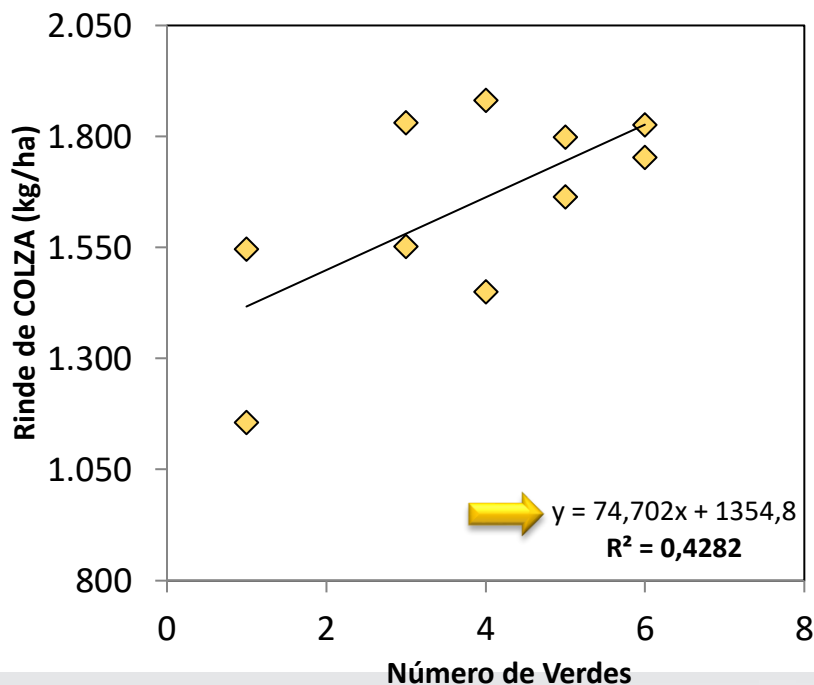


Lit Sur - INIA LE

Características climáticas

Variable	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
No. Verdes	1	4	3	1	4	3	6	5	7	5

Rend. (kg/ha) Litoral Sur	Variable	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Colza		1.546	1.451	1.552	1.156	1.882	1.831	1.753	1.799	1.827	1.664
Cebada		2.664	4.596	3.681	2.907	4.237	3.850	5.069	4.267	4.835	5.038
Trigo		2.980	4.029	3.602	2.470	4.007	3.906	4.962	4.132	4.845	5.755





Lit. Norte - EEMAC

Características climáticas

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Prom
Radiación S+O	407	395	404	371	402	385	429	421	445	405	406
Q Fototermal	1,33	1,75	1,64	1,30	1,38	1,21	1,69	1,48	1,77	1,62	1,52
Lluvia A+S	188	337	86	529	200	141	125	124	100	94	192
Lluvias OCT	169	115	85	139	40	206	25	39	77	60	95
Temp J y J	12,1	12,9	10,4	13,9	10,2	12,9	11,2	11,3	11,4	13,3	12,0
Temp S y O	17,9	15,2	15,6	17,0	17,1	16,6	16,0	17,0	15,8	14,1	16,2

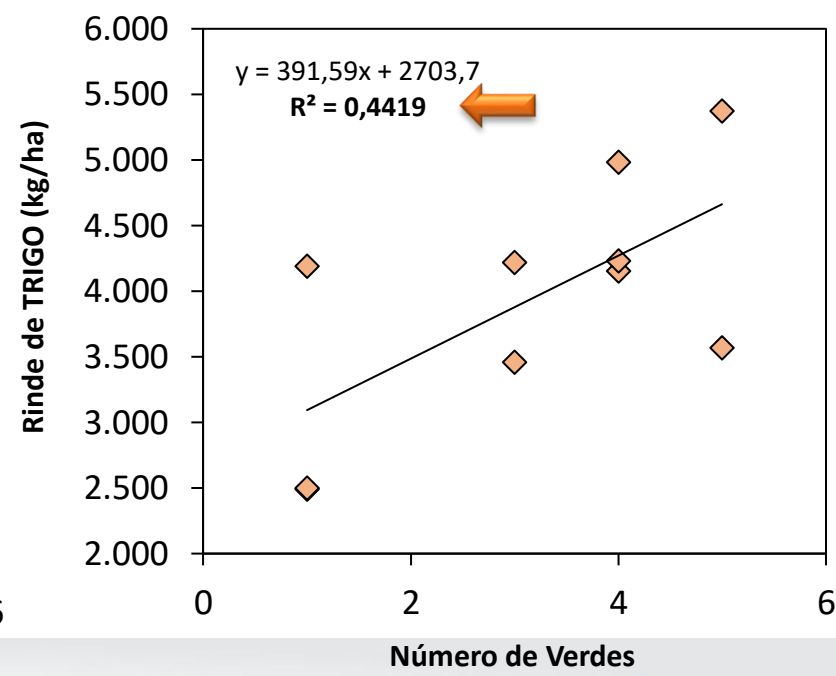
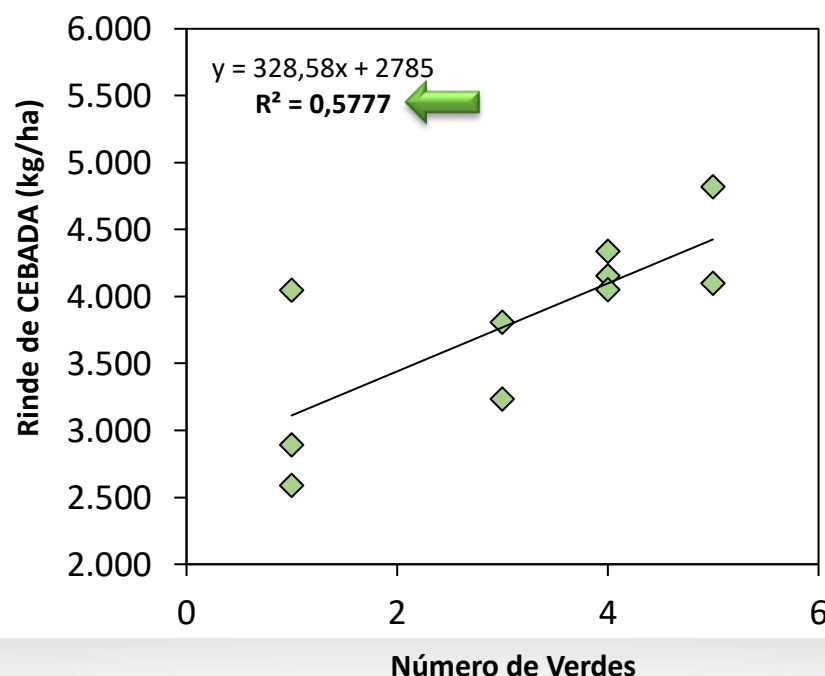
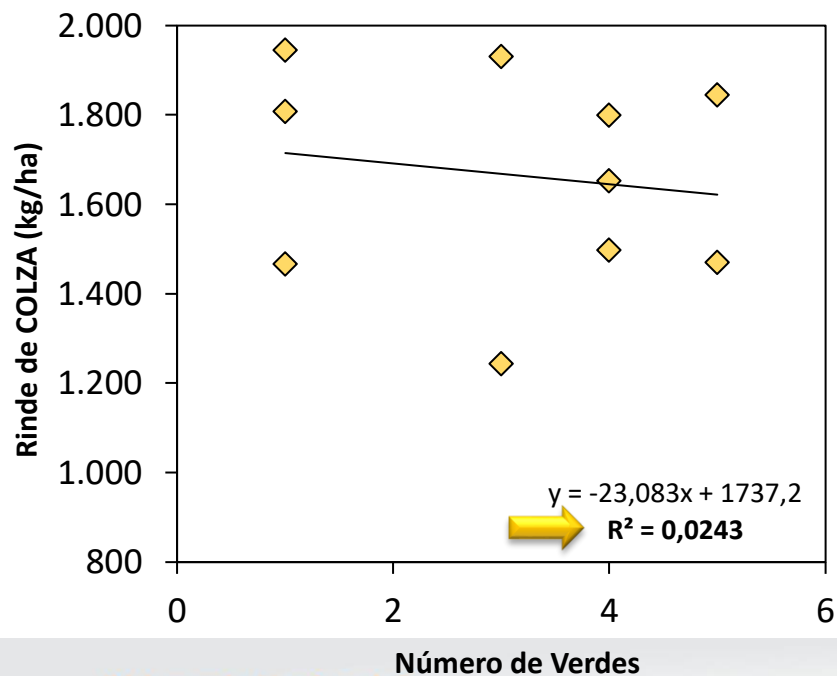


Lit. Norte - EEMAC

Características climáticas

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
No. Verdes	1	3	4	1	3	1	5	4	5	4

Rend. (kg/ha)	Litoral Norte										
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Colza		1.945	1.243	1.498	1.467	1.930	1.808	1.470	1.799	1.844	1.652
Cebada		2.590	3.234	4.338	2.891	3.809	4.047	4.100	4.155	4.819	4.053
Trigo		2.493	3.460	4.153	2.501	4.220	4.190	3.568	4.233	5.373	4.985



A vibrant yellow rapeseed field under a clear blue sky. In the foreground, a close-up of a flowering stalk with several bright yellow flowers is visible. The word "COLZA" is written in large, white, bold letters across the center of the image.

COLZA



Mapa Rendimiento Colza

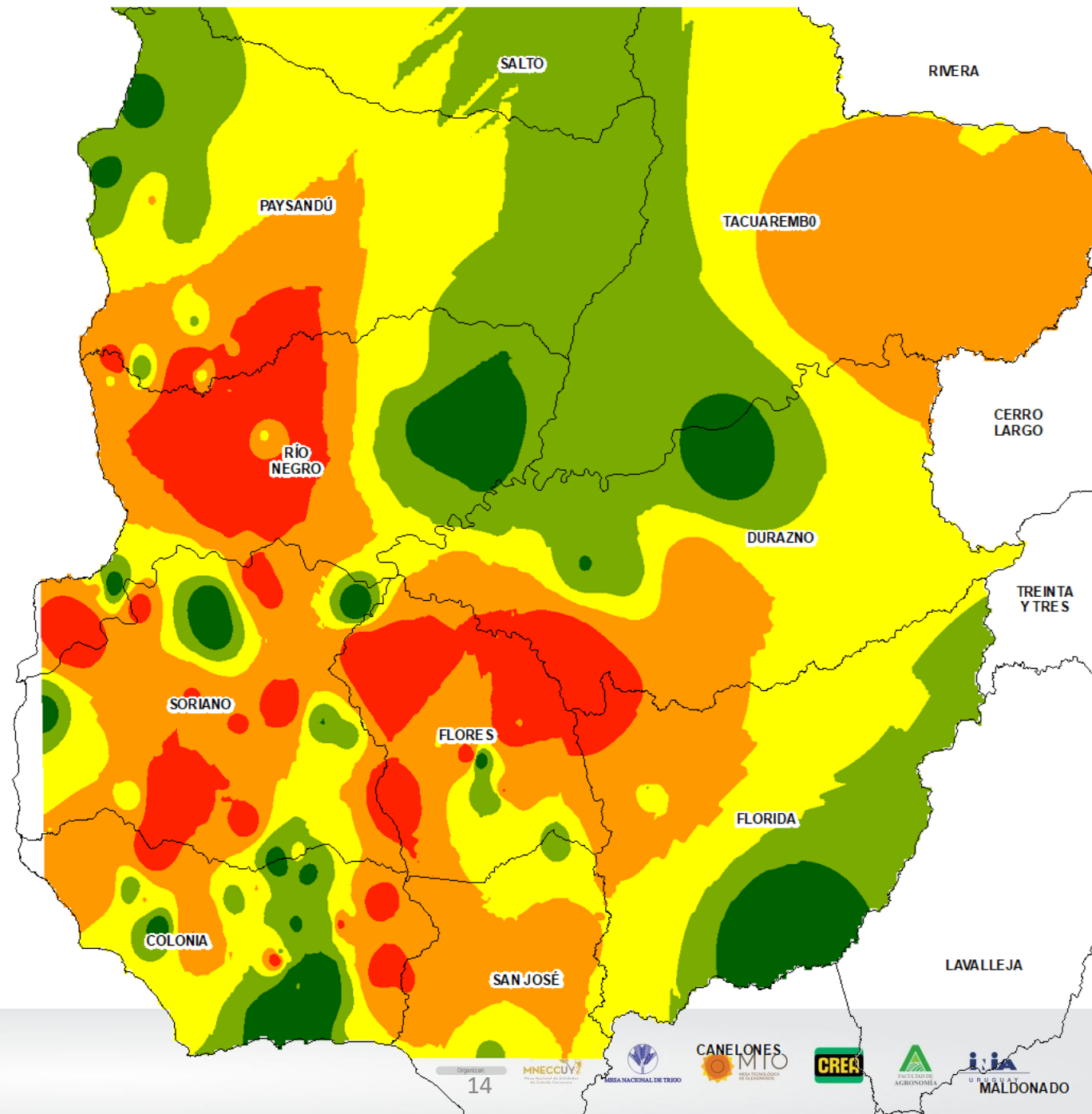
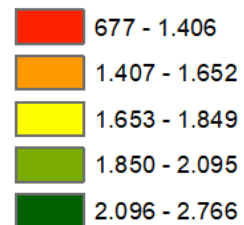
Cultivo	2019	2020	2021	2022	2023
Colza					
Sup. (ha)	8.044	16.916	14.476	28.233	20.127
Rend. (kg/ha)	1.748	1.639	1.806	1.802	1.640
Var. Rend.	23,8%	32,5%	20,5%	27,6%	32,3%

Datos del Lit Norte, Lit Sur y Centro

Leyenda

Rinde Colza

kg/ha

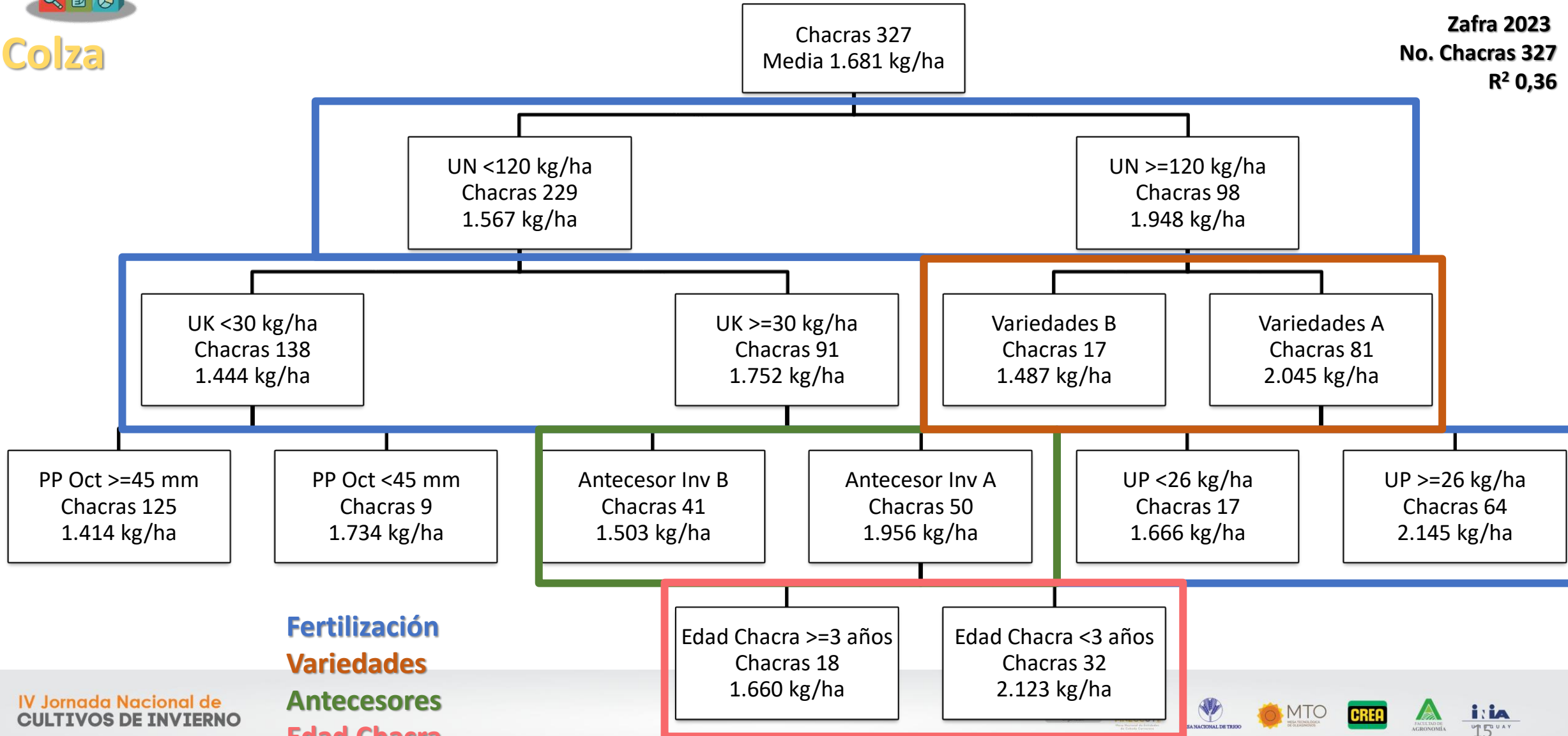




Colza

Principales determinantes del rendimiento

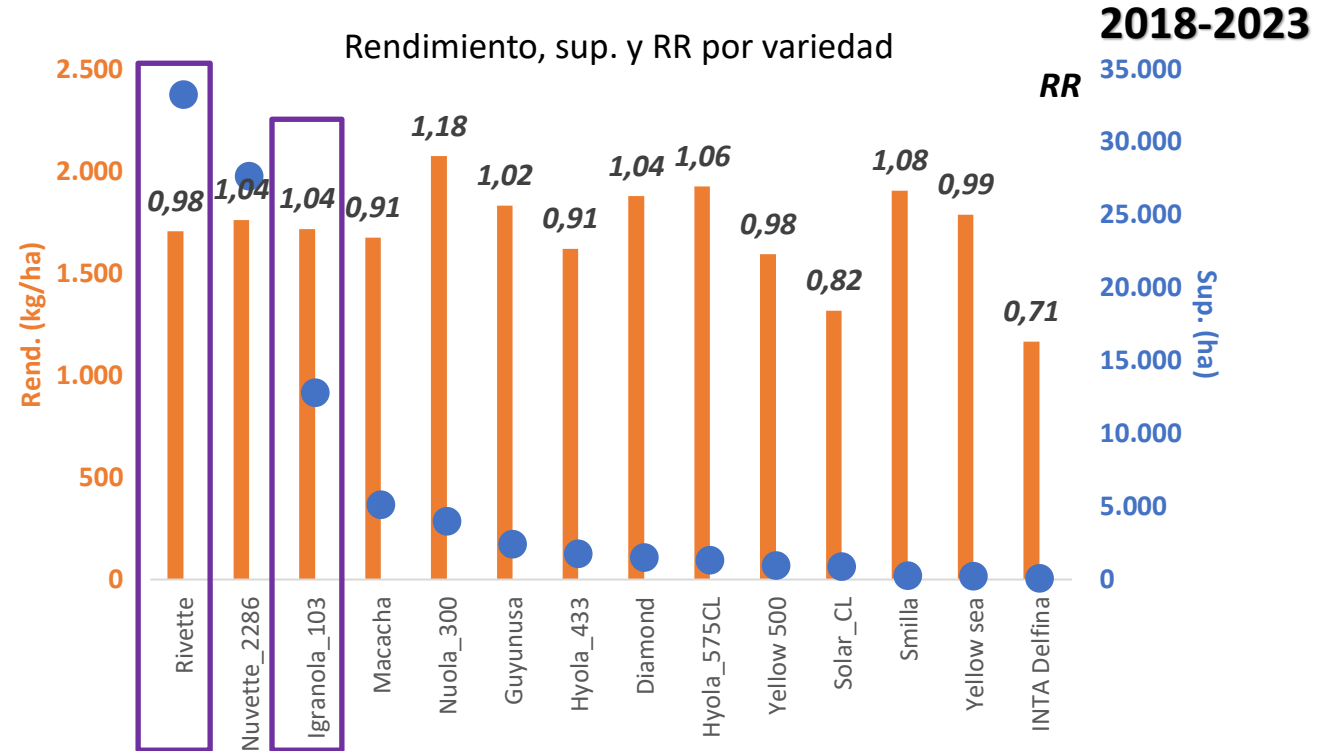
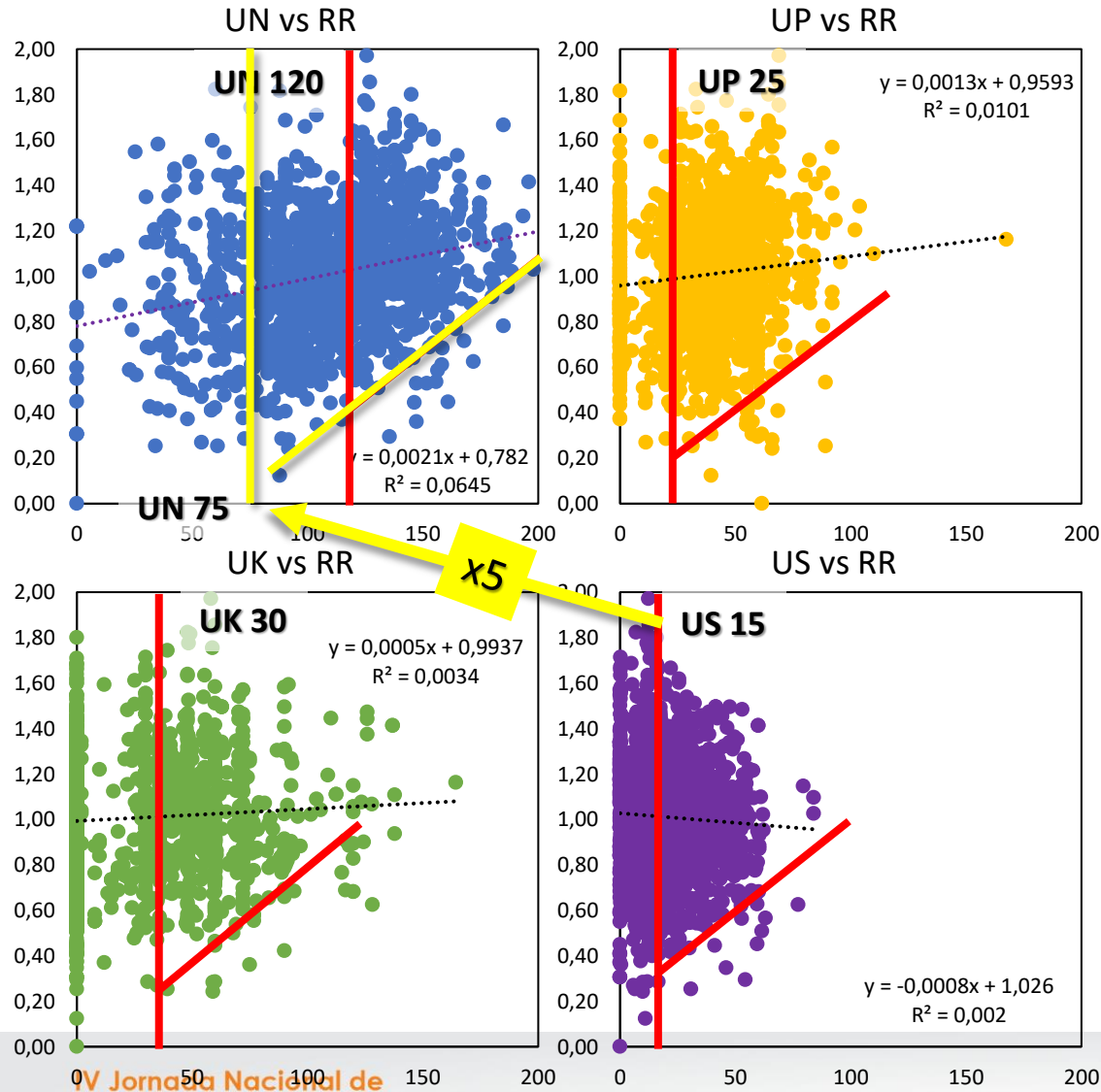
Zafra 2023
No. Chacras 327
R² 0,36



Fertilización
Variedades
Antecesor
Edad Chacra



Principales determinantes del rendimiento



pl/m ² *	kg/ha.	Máx.	Mín.	UN kg/ha	UP kg/ha	UK kg/ha	US kg/ha
3	1.268	1.500	1.029	62	7	32	11
4	1.434	1.989	931	88	27	34	21
5	1.460	2.145	651	71	29	31	17
6	1.504	2.425	615	88	22	30	18
7	1.817	2.722	750	95	25	32	20
8	1.776	2.526	724	99	31	28	20
9	1.749	2.374	1.001	111	29	36	24
10	2.238	2.640	1.304	100	19	56	29

*escala de implantación 0-10



Carry de pre-emergentes de verano para Colza

HERBICIDA	TIEMPO ESPERA
Atrazina	6 a 18 meses
Imazetapir	26 meses
Clorimuron	18 meses
Diclosulam	30 meses
Metsulfuron	10 a 22 meses
Dicamba	120 días
MCPA /2,4-D	90 días
Tordon	36 meses

Metribuzim

???

**LA COLZA
EN LA
ROTACIÓN**



Fuente . Varias :

- Brown J., Davis J., L auver M., Wysocki D., 2008 University Idaho & Oregon State University
- Department pf Crop 6 Soil Sciences Univ. Georgia
- North Carolina university



CEBADA



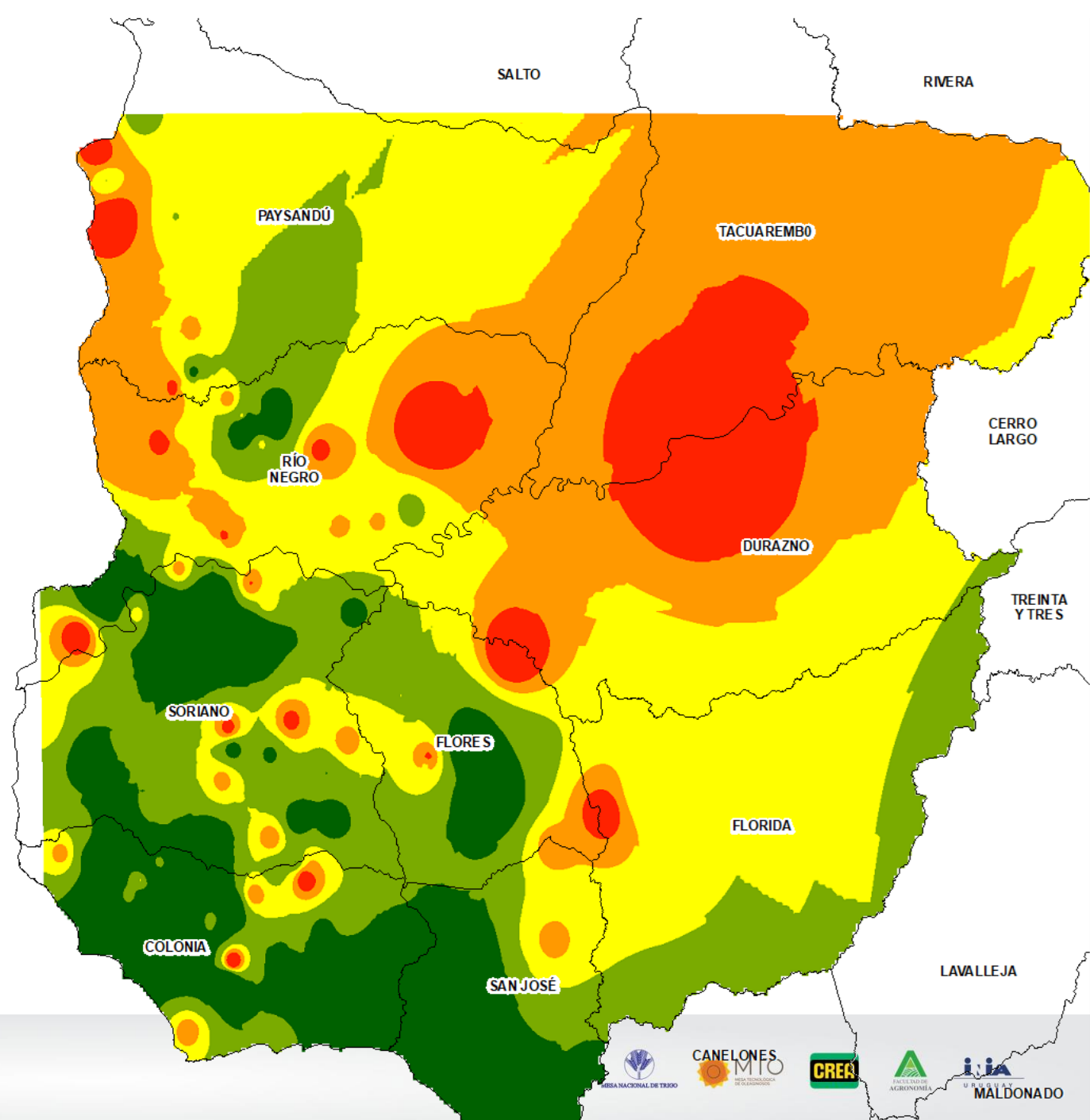
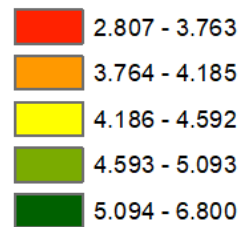
Mapa Rendimiento Cebada

Cultivo	2019	2020	2021	2022	2023
Cebada					
Sup. (ha)	8.035	16.356	15.503	14.023	26.331
Rend. (kg/ha)	3.918	4.781	4.253	4.925	4.588
Var Rend.	23,9%	21,9%	22,1%	20,4%	22,8%

Datos del Lit Norte, Lit Sur y Centro

Leyenda

Rinde Cebada
kg/ha





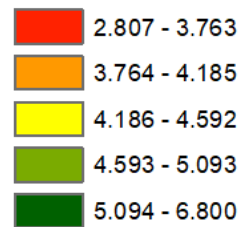
Mapa Rendimiento Cebada

Cultivo	2019	2020	2021	2022	2023
Cebada					
Sup. (ha)	8.035	16.356	15.503	14.023	26.331
Rend. (kg/ha)	3.918	4.781	4.253	4.925	4.588
Var Rend.	23,9%	21,9%	22,1%	20,4%	22,8%

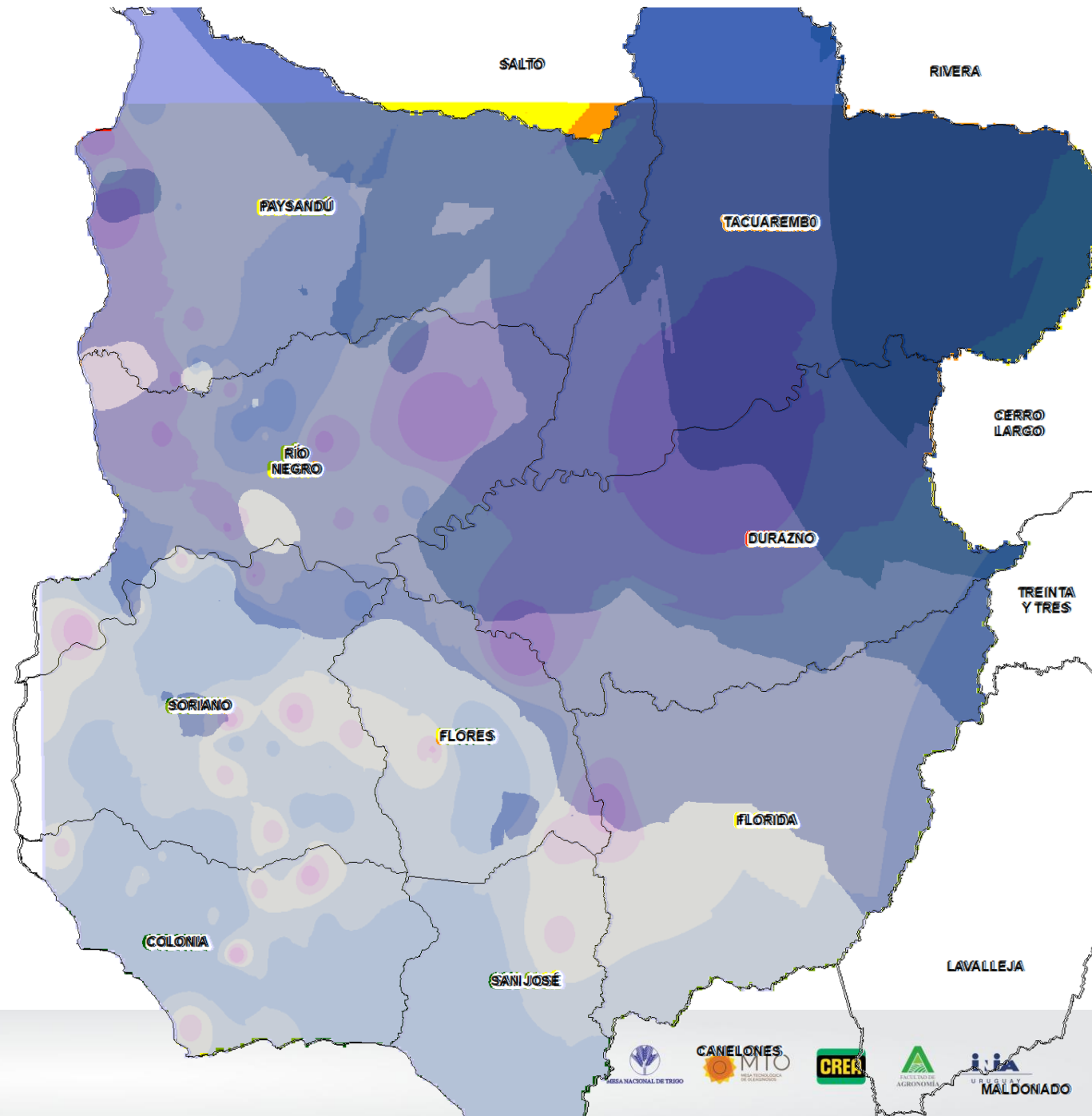
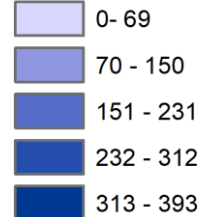
Datos del Lit Norte, Lit Sur y Centro

Leyenda

Rinde Cebada kg/ha



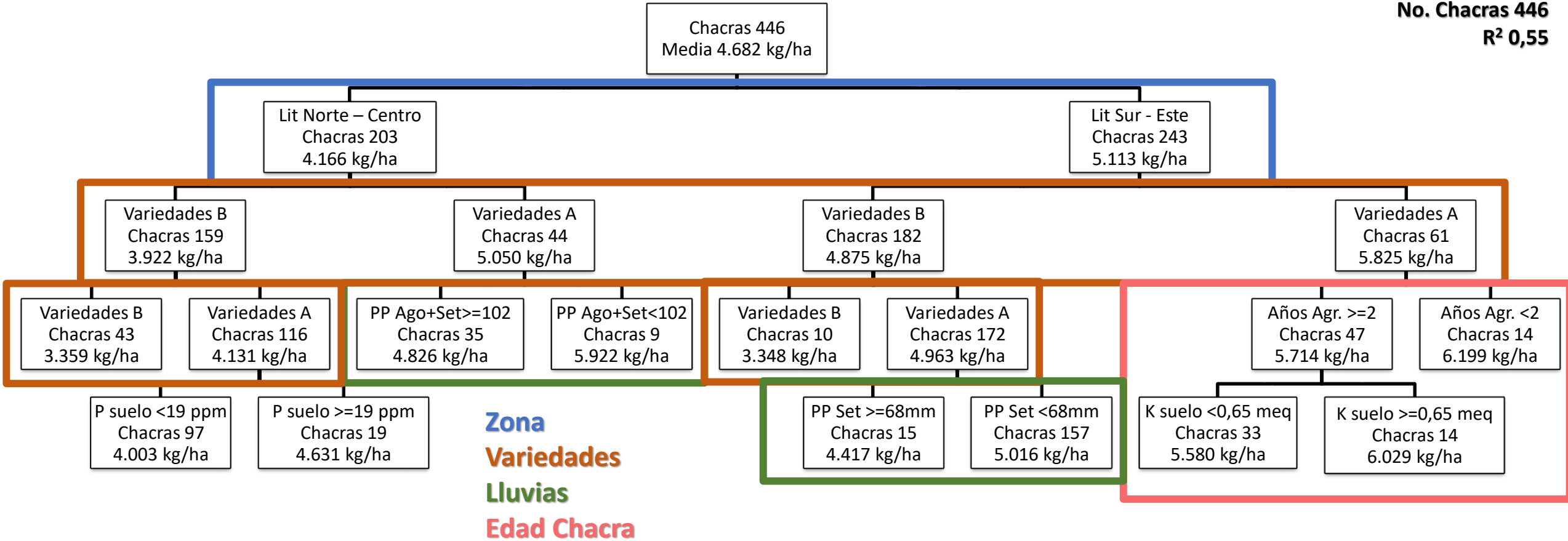
Lluvias Set mm





Principales determinantes del rendimiento

Zafra 2023
 No. Chacras 446
 R² 0,55



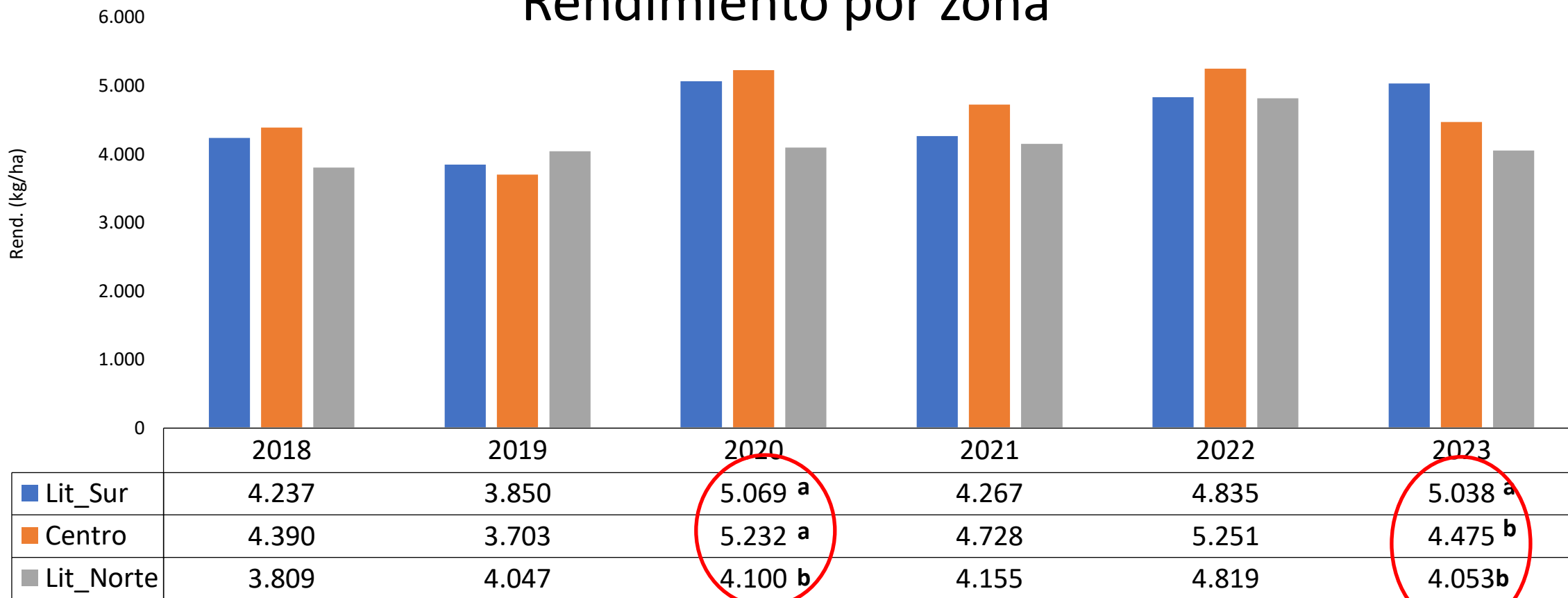


Cebada

Principales determinantes del rendimiento

2018-2023

Rendimiento por zona



Letras distintas indican diferencias significativas entre las medias (Tukey $p < 0,05$).

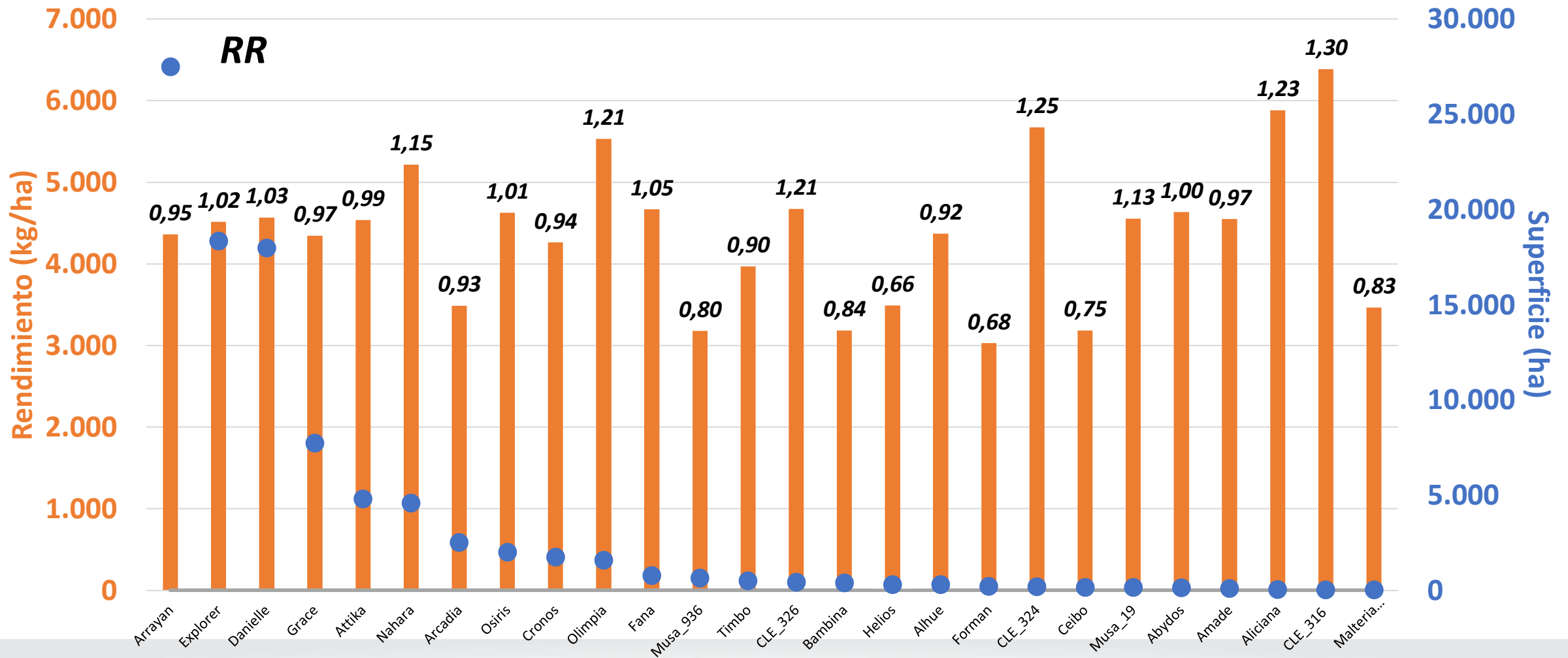


Cebada

Principales determinantes del rendimiento

Rendimiento, superficie sembrada y rendimiento relativo por variedad

2018-2023



A green combine harvester is seen in the distance, working in a vast field of golden wheat. The sky is a clear, light blue. The word "TRIGO" is overlaid in large white letters in the center of the image.

TRIGO



Mapa Rendimiento Trigo

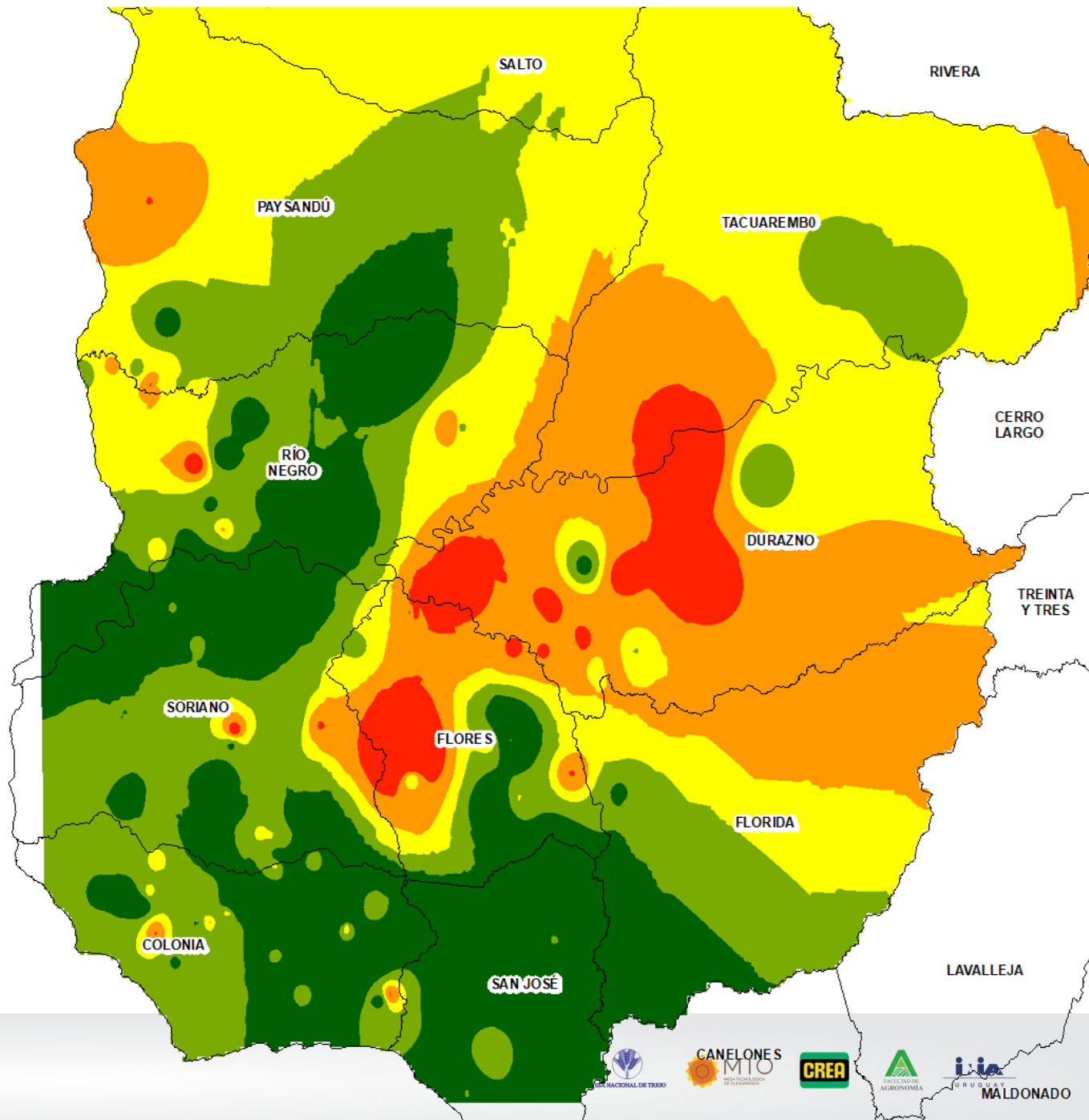
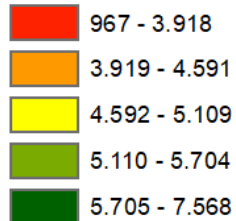
Cultivo	2019	2020	2021	2022	2023
Trigo					
Sup. (ha)	14.205	16.846	17.313	20.754	29.241
Rend. (kg/ha)	3.911	4.538	4.127	5.002	5.254
Var. Rend.	20,9%	22,9%	22,4%	18,6%	21,7%

Datos del Lit Norte, Lit Sur y Centro

Leyenda

Rinde Trigo

kg/ha





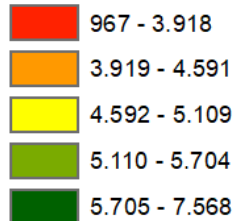
Mapa Rendimiento Trigo

Cultivo	2019	2020	2021	2022	2023
Trigo					
Sup. (ha)	14.205	16.846	17.313	20.754	29.241
Rend. (kg/ha)	3.911	4.538	4.127	5.002	5.254
Var. Rend.	20,9%	22,9%	22,4%	18,6%	21,7%

Datos del Lit Norte, Lit Sur y Centro

Leyenda

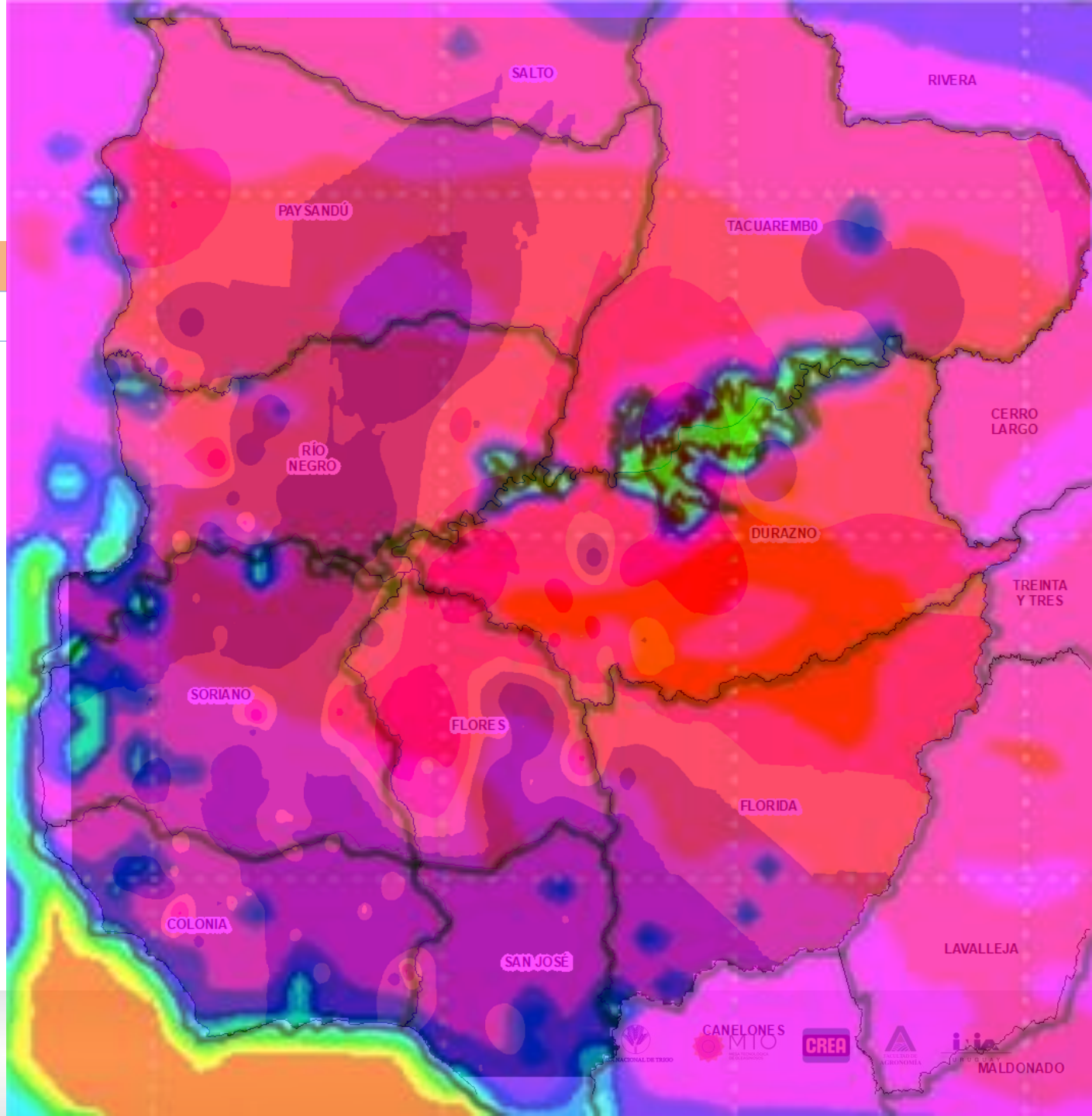
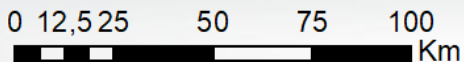
Rinde Trigo kg/ha



T sup. min (°C)



1:1.730.000



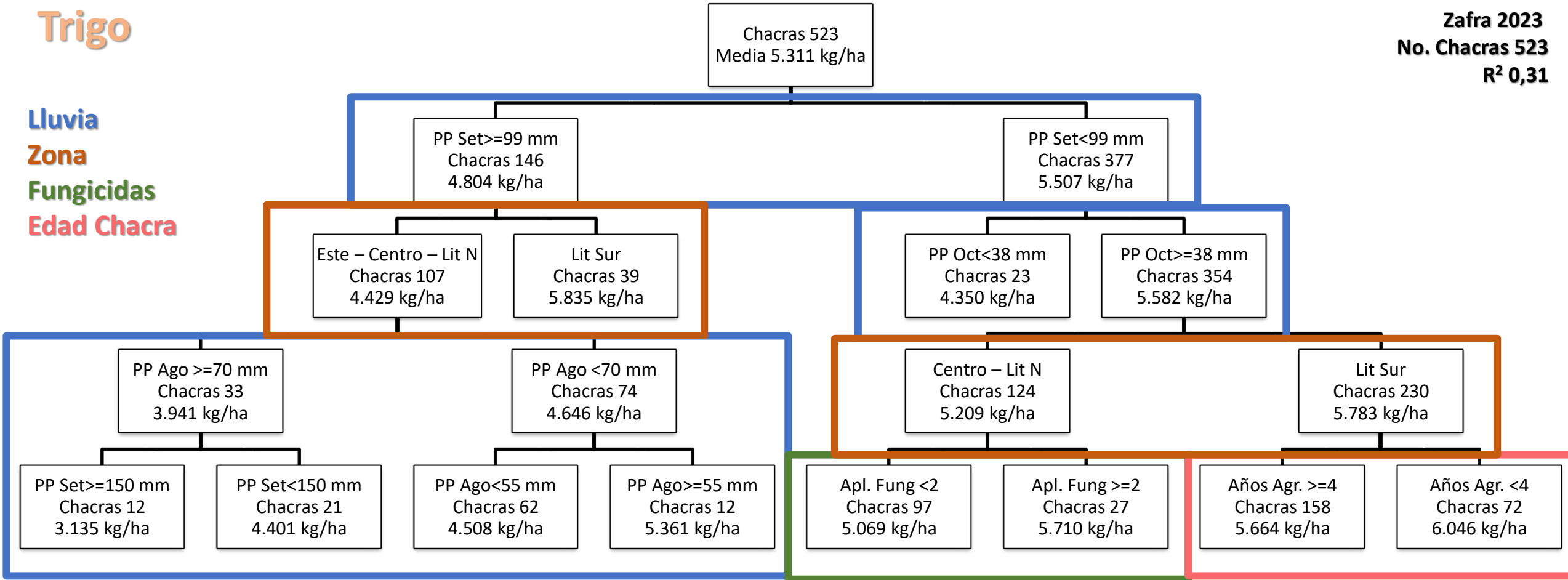


Principales determinantes del rendimiento

Trigo

Zafra 2023
No. Chacras 523
R² 0,31

Lluvia
Zona
Fungicidas
Edad Chacra

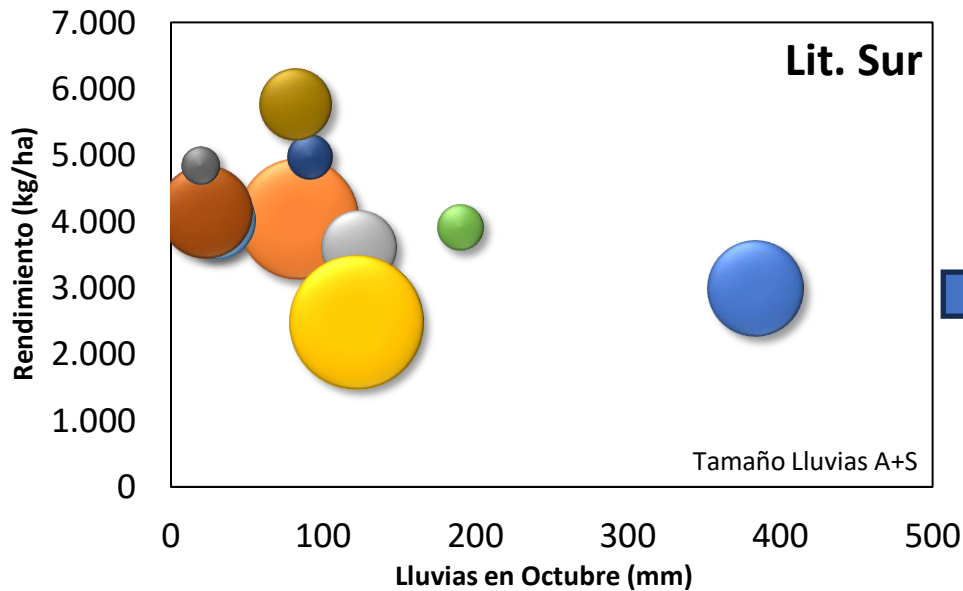




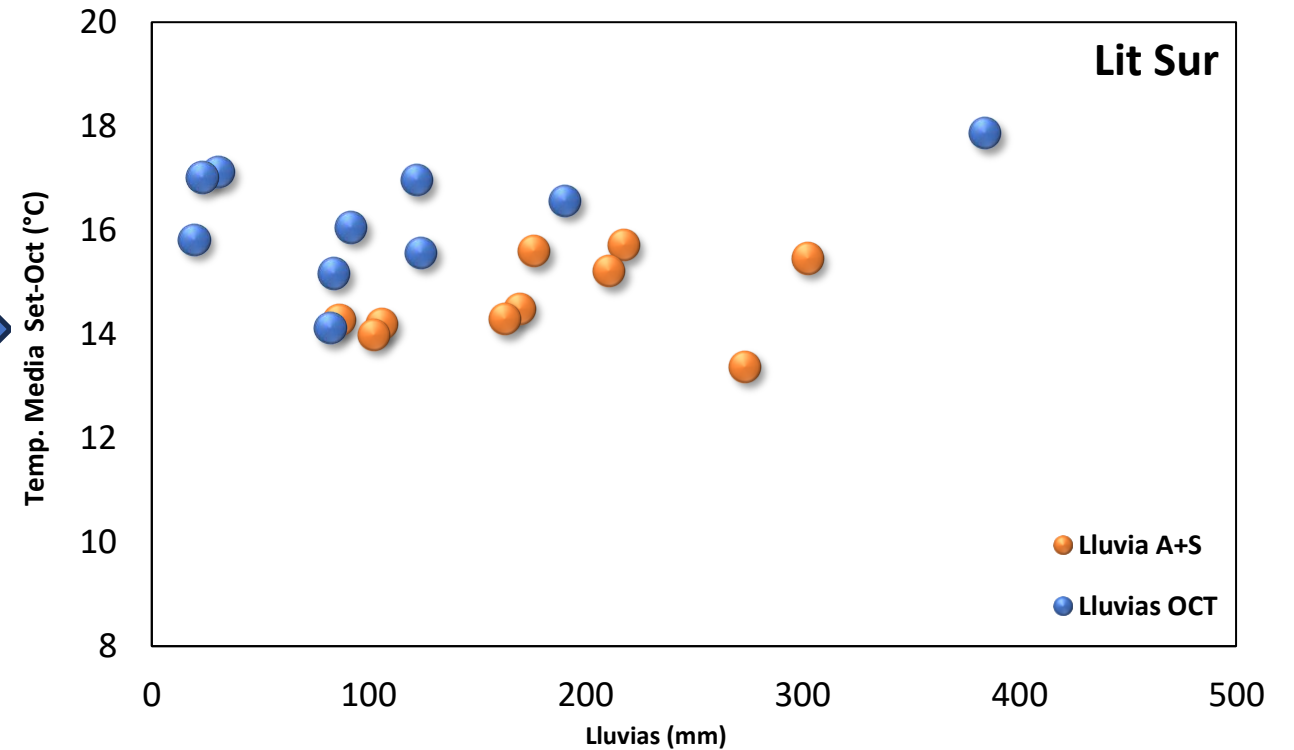
Cebada Trigo

Principales determinantes del rendimiento

Efecto del volumen y momento de lluvias en el rendimiento de Trigo



Relación entre Lluvias de Ago-Set y Oct. vs. Temp. Media en Set-Oct.

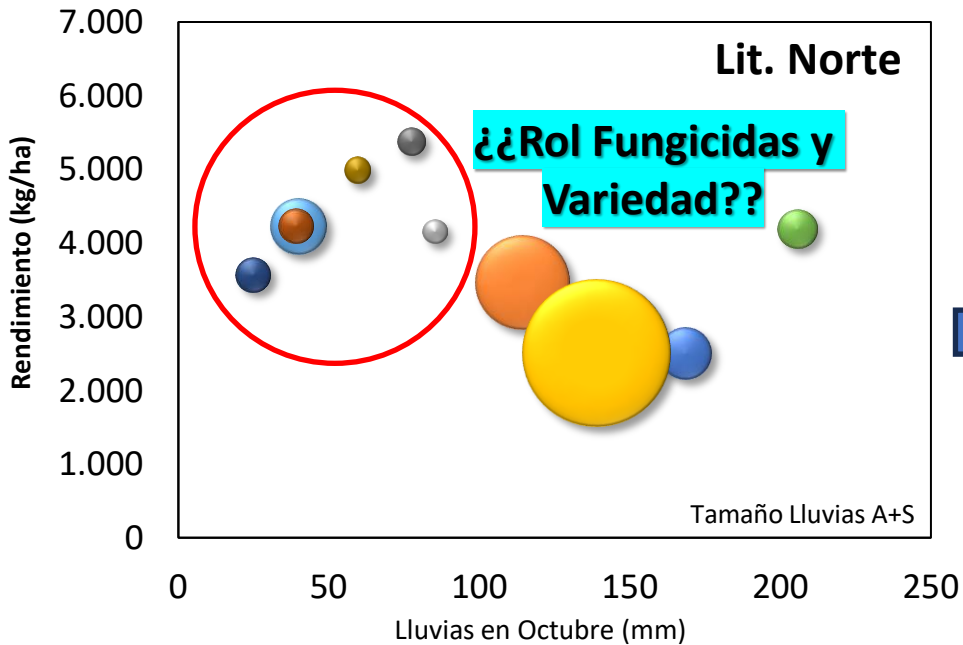




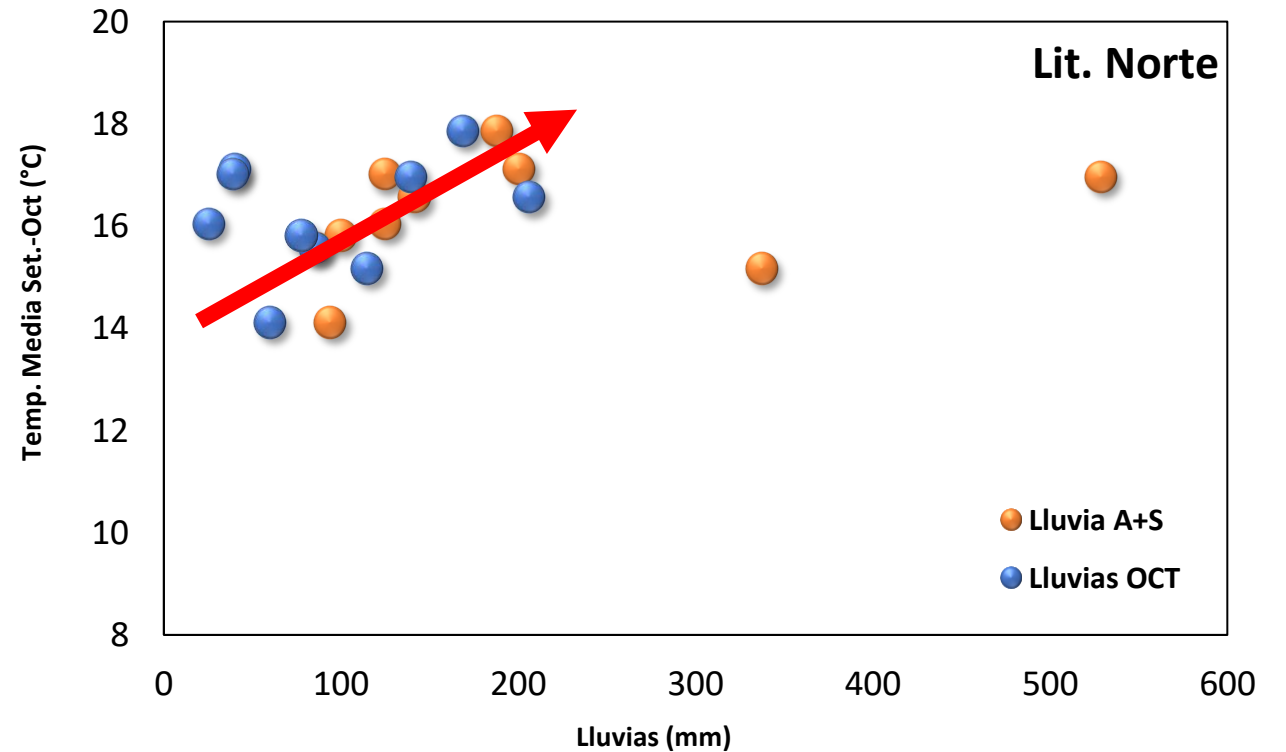
Cebada Trigo

Principales determinantes del rendimiento

Efecto del volumen y momento de lluvias en el rendimiento de Trigo



Relación entre Lluvias de Ago-Set y Oct. vs. Temp. Media en Set-Oct.

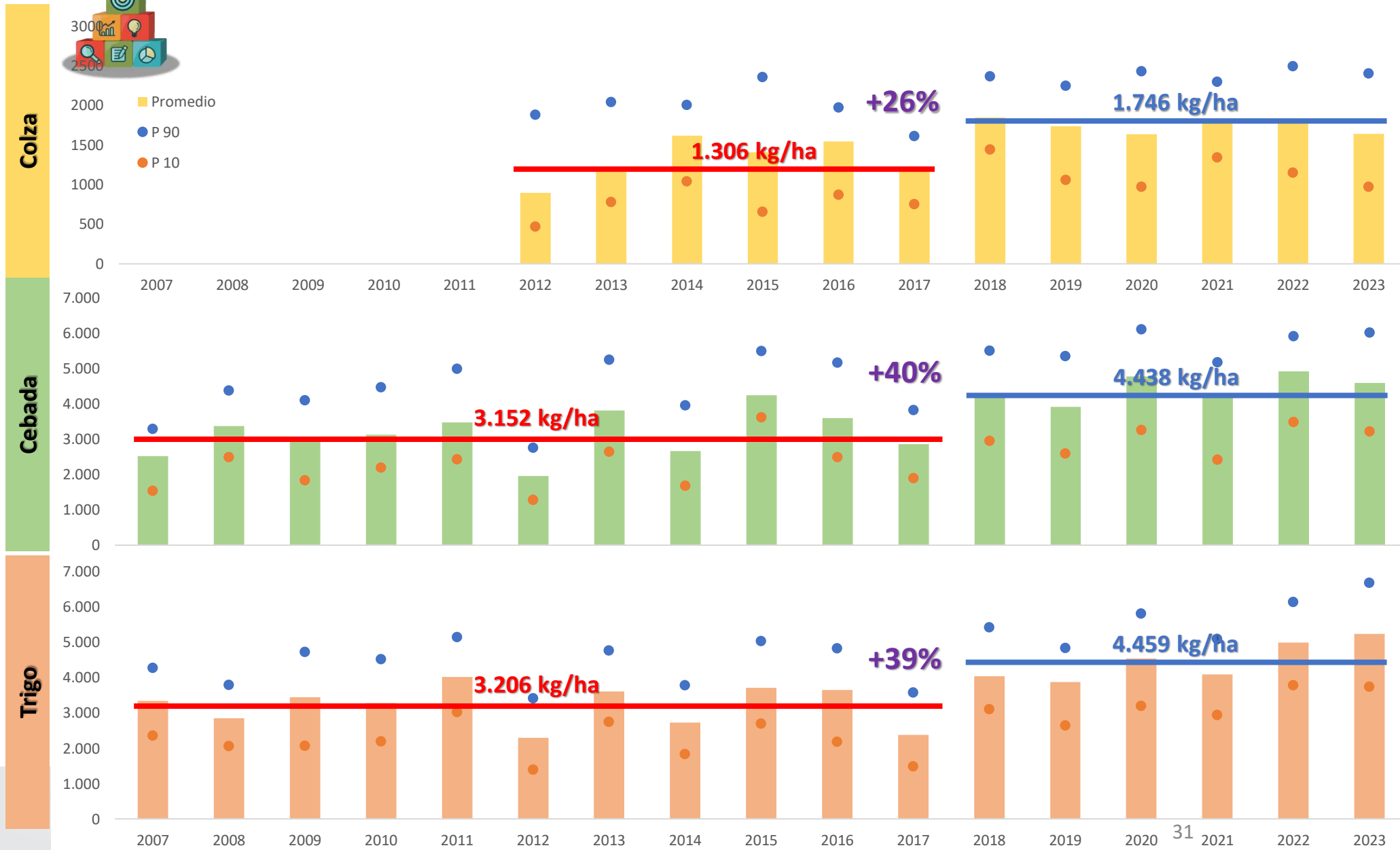




¿Estamos en un nuevo escalón productivo?



¿Cómo han evolucionado los rendimientos de los cultivos de invierno?



Tasa de mejora del rinde por año

kg/ha/año

	2012-2023	2012-2017	2018-2023
Top 10	48	-34	22
Prom.	62	71	-19
10 inf.	48	37	-49

kg/ha/año

	2007-2023	2007-2017	2018-2023
Top 10	136	84	95
Prom.	124	52	131
10 inf.	84	57	89
Top 10	117	-2	271
Prom.	107	-21	253
10 inf.	85	-27	182



Elección de chacra

serie del 2017 al 2023

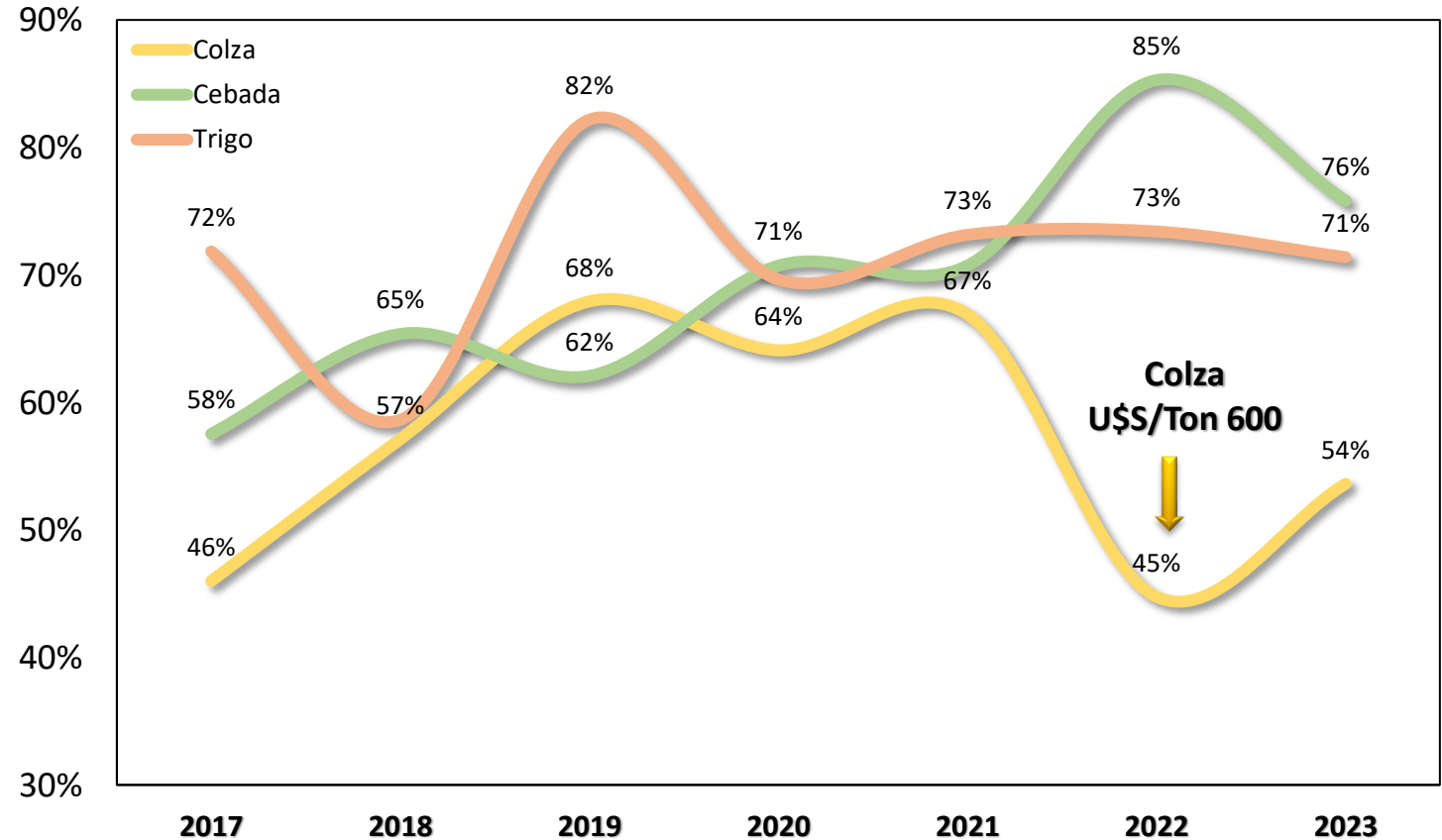
Efecto antecesor de invierno en rendimiento de cultivo siguiente

		Colza	RR
Antecesor inv.	Cob_Gram	1,01	
	Barbecho	1,04	
	Trigo	0,92	
	Cebada	0,93	
	V_inv	1,09	
	Cob_otra	1,08	

		Cebada	RR
Antecesor inv.	Colza	1,07	
	Cob_Gram	1,01	
	Trigo	0,93	
	Pradera	1,09	
	Barbecho	0,98	
	Avena	1,03	
Cebada	0,88		

		Trigo	RR
Antecesor inv.	Colza	1,11	
	Cebada	0,98	
	Cob_Gram	1,02	
	Barbecho	1,06	
	Pradera	1,01	
	Avena	1,00	
	Cob_otra	1,00	
Trigo	0,78		

Evolución del % de la superficie de cultivos sembrada sobre antecesores de invierno con efecto positivo en el rendimiento





Evolución de variedades de Trigo

Rendimiento relativo de Trigo por variedad y zona

Litoral sur											
Variedad	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Sup. 2023
Baguette_620							1,27	1,02	1,01	1,06	2.585
Audaz						1,27	1,04	1,00	0,88	1,08	1.882
Guayabo							1,32	1,08	0,98	1,14	1.709
Terra_1601							1,33		1,19	1,15	1.291
Ñandubay						1,20	1,06	0,98	0,89	1,01	1.093
Total zafra	1,12	1,09	1,06	1,07	1,02	0,96	1,09	0,97	0,97	1,08	12.607

- Las 5 variedades más sembradas están dentro de las más rendidoras (P90) y solo tienen 5 o menos años.

Litoral Norte											
Variedad	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Sup. 2023
Baguette_620								1,40	1,08	0,84	1.830
Ceibo		0,90	1,29	1,17	1,18	0,76	1,14	1,04	0,99		791
Ñandubay						0,97	0,90	1,07	1,08	1,02	630
Terra_1601							1,07	1,19	0,93		567
Audaz						1,28	0,70	0,95	1,11	0,96	547
Total zafra	0,91	0,96	1,13	1,07	1,07	1,03	0,80	1,04	1,08	0,94	6.793

- 2 de las 5 variedades más sembradas están dentro de las más rendidoras (P90) y tienen + de 5 años

Caracterización del comportamiento sanitario de cultivares de trigo, evaluados en el año 2023.

Cultivares	Años en eval	Caracterización sanitaria ¹							
		MH	MA	FE	RH	OIDIO	RT	RE	Xt
BAGUETTE 620 (NT 409) (T)	+ de 3	1	5	6	6	1	1	8	3
GUAYABO (FD13WW155) (PCS)	+ de 3	2	5	5	8	1	6	1	1
ÑANDUBAY (PCS)	+ de 3	2	6	6	6	5	2	8	s/i
TBIO AUDAZ (AUDAZ) (T)	+ de 3	5	5	7	5	1	3	7	2

Nivel de susceptibilidad	B	B-BI	BI	BI-IB	IB-BI	IB	IB-I	I-IB	I	HA	IA-I	IA	IA-AI	AI-HA	AI	AI-A	A-AI	A
Escala numérica	1	2	3	4	5	6	7	8	9									

1 realizada con toda la información disponible a marzo de 2023. MH: Mancha de la hoja causada por Zymoseptoria tritici. MA: Mancha amarilla o parda causada por Drechslera tritici-repentis. FE: Fusariosis de la espiga, causada por Fusarium spp. RH: Roya de la hoja causada por Puccinia triticina. OIDIO: Oídio causado por Blumeria graminis f. sp. tritici. RT: Roya del tallo causada por Puccinia graminis f.sp. tritici. RE: Roya estriada causada por Puccinia striiformis f.sp. tritici. Xt: Estría bacteriana común causada por Xanthomonas campestris pv. undulosa. (): Caracterización preliminar. s/i: sin información. (T): Testigo. (PCS): Parcela comportamiento sanitario.

Adaptado de INIA, 2024

http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20La%20Estanzuela/CaraterizacionSanitaria/Caracterizaci%C3%B3n%20sanitaria_2024.pdf



Evolución de variedades de Cebada

Rendimiento relativo de Cebada por variedad y zona

- Las 5 variedades más sembradas en ambas zonas son las mismas, y 3 de ellas se sembraron los últimos 10 años

Litoral sur

Variedad	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Sup. 2023
Arrayan	0,99	1,09	1,06	1,04	0,99	0,88	0,96	0,90	0,91	1,08	2.593
Danielle	1,33	1,24	1,12	1,08	0,98	1,15	1,16	0,90	0,95	1,11	1.665
Grace		0,90				0,98	1,27	1,09	1,06	1,03	1.642
Attika	1,49	1,03	0,71	0,59	1,11	0,83	0,87	0,63	0,88	1,09	1.549
Explorer	1,33	0,99	1,00	1,06	1,16	0,96	1,03	1,05	1,07	1,04	1.113
Total zafra	1,06	1,13	1,02	1,02	1,00	0,97	1,04	0,99	0,98	1,10	12.106

Litoral Norte

Variedad	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Sup. 2023
Grace								0,87	0,99	0,76	2.725
Danielle	0,92	0,56	1,42	1,06	1,11	1,13	0,89	1,00	0,90	0,90	1.653
Arrayan	0,86	0,87	1,09	0,96	0,75	0,95	0,77	0,98	0,88	0,78	1.010
Nahara							0,68	1,45	1,22	1,12	916
Attika	0,98		1,09	1,10	1,03	0,96	0,89	0,83	1,02	1,05	366
Total zafra	0,97	0,80	1,20	1,04	0,99	1,04	0,87	0,98	0,98	0,89	8.247

Caracterización del comportamiento sanitario de cultivares de cebada, evaluados en el año

Cultivares	Años en eval	Caracterización sanitaria ¹								
		ESC	MRTR	MRTS	MB	RAM	RH	OIDIO	RT	FE
ATTIKA (OS 01 16.32)	+ de 3	s/i	(3)	(4)	s/i	s/i	(5)	(9)	(1)	s/i
CLE 233 (INIA ARRAYAN)	+ de 3	2	5	5	5	6	9	9	5	5
DANIELLE (T)	+ de 3	6	7	7	6	8	2	2	6	5
GRACE (AMBEV 183)	+ de 3	8	9	6	9	6	3	1	5	6
NAHARA (MOSA/12/143)	+ de 3	1	8	6	5	8	5	1	5	(2)

Nivel de susceptibilidad	B	B-BI	BI	BI-B	IB-BI	IB	IB-I	IB	I	I-A	IA-I	IA	IA-AI	AI-A	AI	AI-A	A-AI	A
Escala numérica		1	2	3	4	5	6	7	8	9								

¹ realizada con toda la información disponible a marzo de 2024. ESC: Escaldadura causada por Rhynchosporium commune. MRTR: Mancha en red tipo red causada por Drechslera teres f. teres. MRTS: Mancha en red tipo spot causada por Drechslera teres f. maculata. MB: Mancha borrosa causada por Bipolaris sorokiniana. RAM: Ramularia causada por Ramularia collo-cygni. RH: Roya de la hoja causada por Puccinia hordei. OIDIO: causado por Blumeria graminis f.sp. hordei. RT: Roya de tallo causada por Puccinia graminis. FE: Fusariosis de la espiga, causada por Fusarium spp. (): Caracterización preliminar. s/i: sin información. (T): Testigo. (PCS): Parcela comportamiento sanitario.

Adaptado de INIA, 2024

http://www.inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20La%20Estrategia/CaracterizacionSanitaria/Caracterizaci%C3%B3n%20sanitaria_2024.pdf



CONSIDERACIONES FINALES

¿Estamos en un nuevo escalón productivo? Si, en los tres cultivos, **pero...**

Las variables que determinan los rindes son distintas...

– Trigo

- Clima mayoritariamente (ajustar manejo por variedad y zona)
- Anticiparse con fungicidas
- Elección de chacra

– Cebada

- Variedad
- Sanidad

– Colza

- Stand de plantas post-siembra
- Nutrición
- Importancia del efecto antecesor y carry de herbicidas



Muchas Gracias