

IV Jornada Nacional de **CULTIVOS DE INVIerno**

9 Y 10 DE ABRIL

2024



Manejo de mancha en red tipo red y ramulariosis de cebada: Perspectivas para 2024

Silvia Pereyra, Cintia Palladino, Carlos Pérez, Silvana González
INIA - Facultad de Agronomía

Organizan:





Buscar

CREA URUGUAY

@CREAURUGUAY · 1,98 K suscriptores · 387 vídeos

Más información sobre este canal >

Suscrito

2021



Avances en el conocimiento para el manejo de
mancha en red y ramulariosis en cebada ¿Problemas de difícil solución?

Silvia Pereyra, Silvana González, Cintia Palladino y Carlos A. Pérez

2023





Características principales

Relevancia del inóculo endógeno (local)

Alta capacidad de manejar la presión de inóculo:
semilla, rotación, (resistencia), bienestar del cultivo, fungicida

Mancha en red tipo red



Ramulariosis





¿De dónde viene el patógeno?

Semilla



Rastrojo



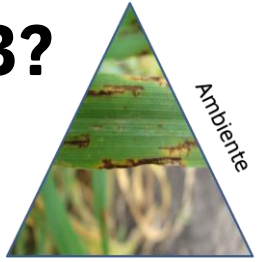
Patógeno

A mayor presión de inóculo:

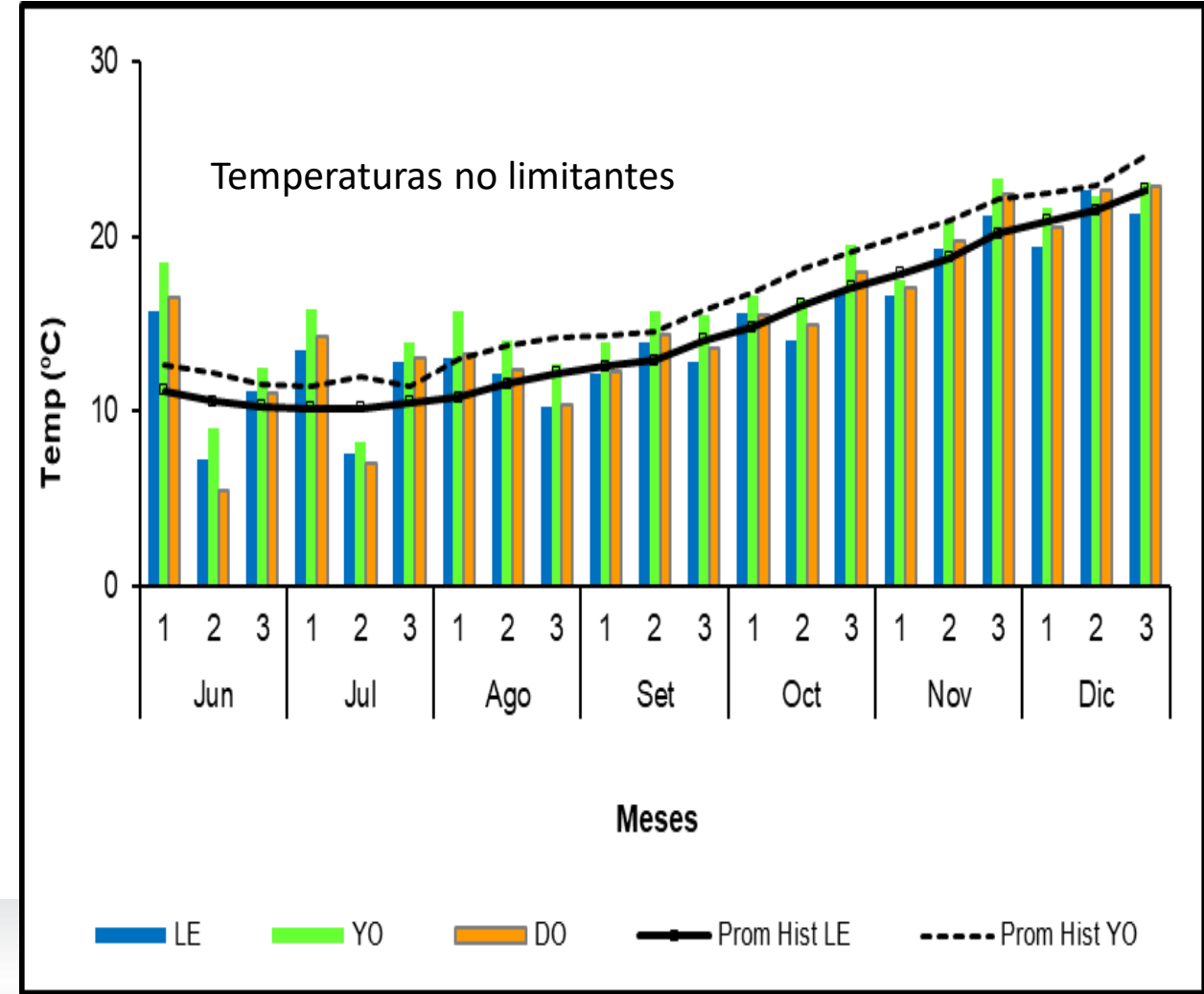
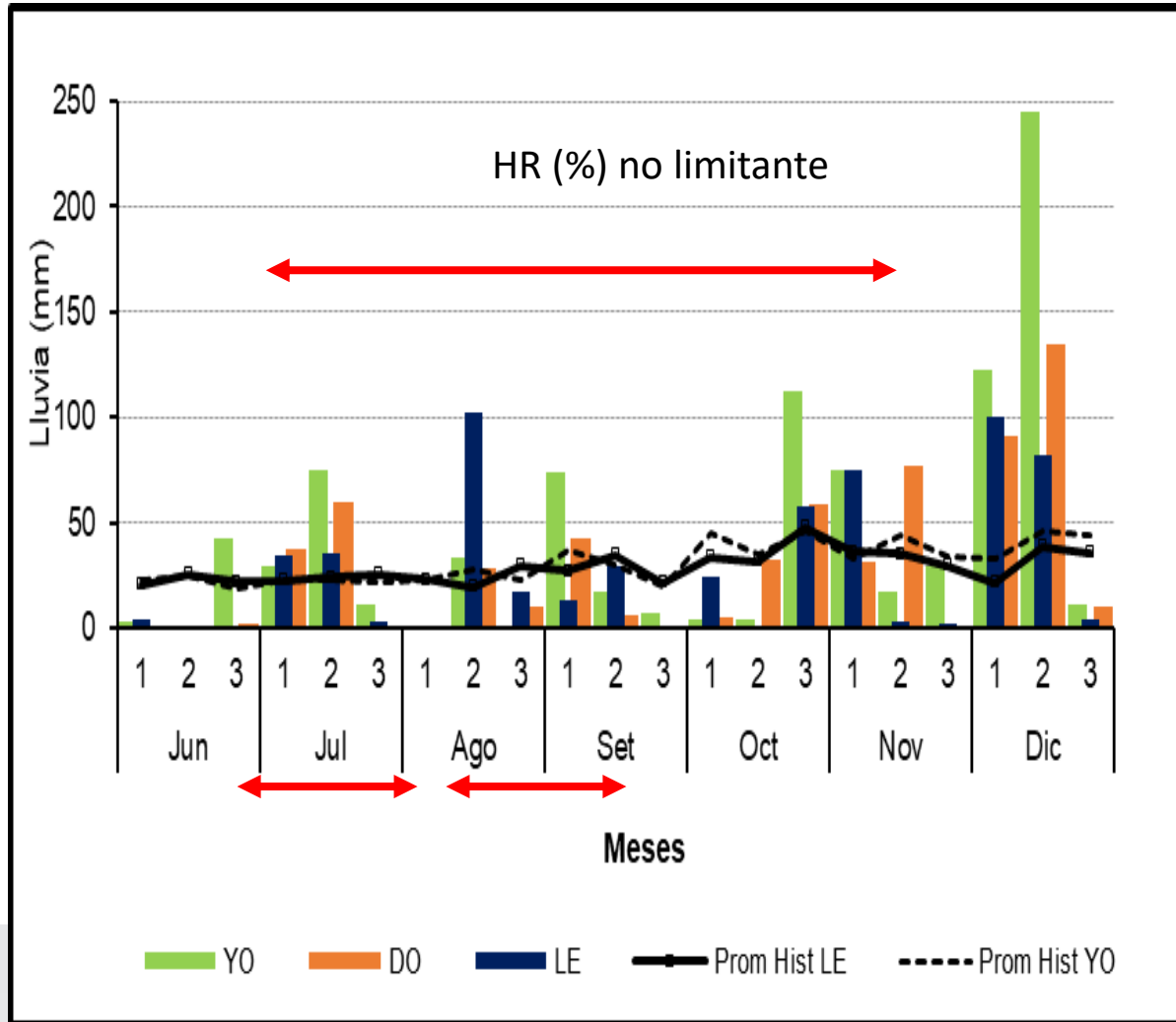
- mayor cantidad de esporas/m²,
- más puntos infectivos,
- mayor número de lesiones,
- mayor tasa de desarrollo,
- incremento drástico en la epifitía bajo condiciones favorables



¿Por qué tuvimos epidemia de mancha en red en 2023?



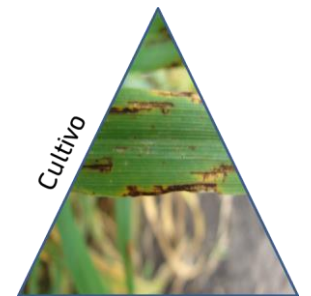
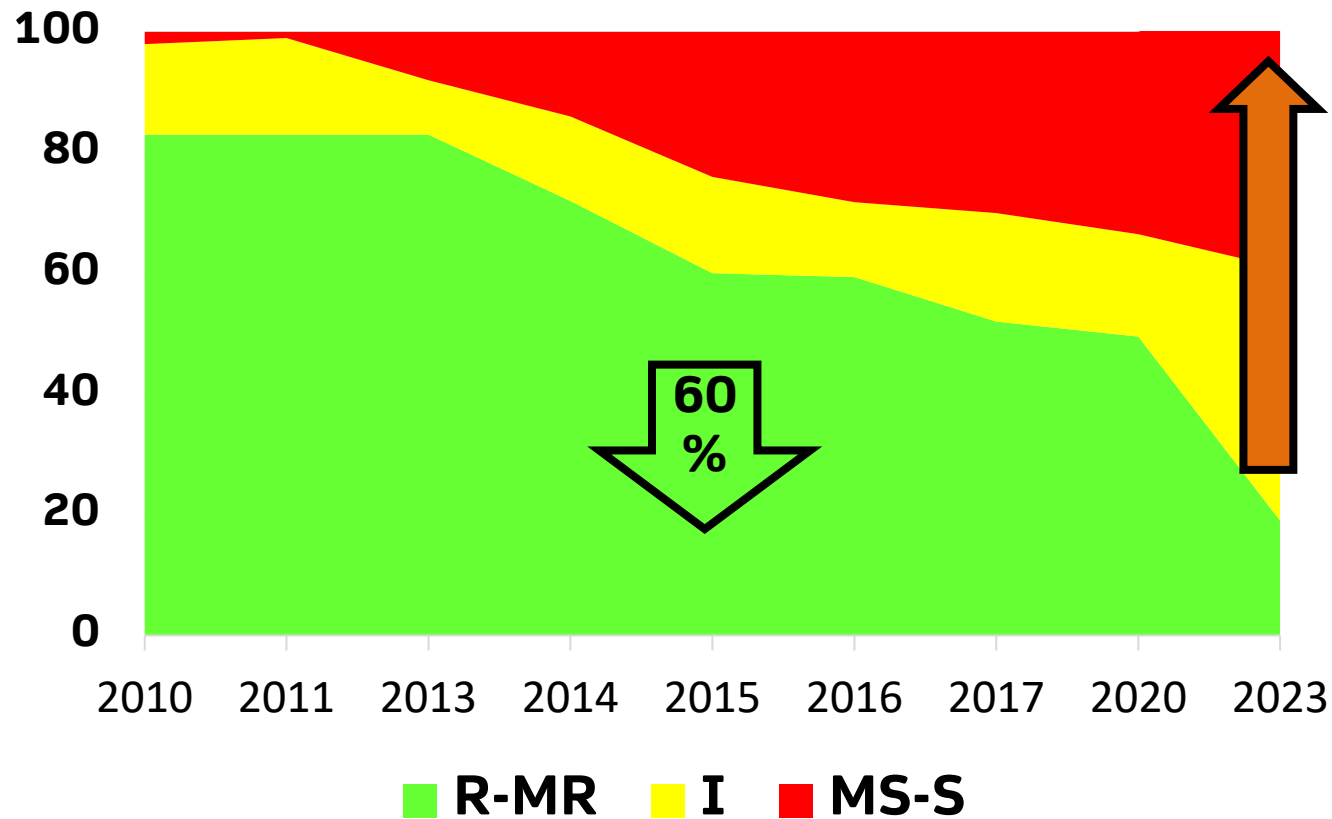
Lluvias y temperaturas medias decádicas
(**Young**, **Dolores**, **La Estanzuela**– junio-diciembre, 2023)

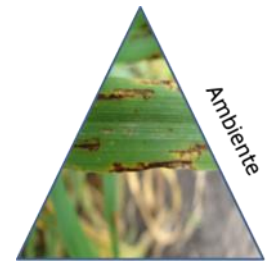




RESISTENCIA GENÉTICA DE LOS CULTIVARES

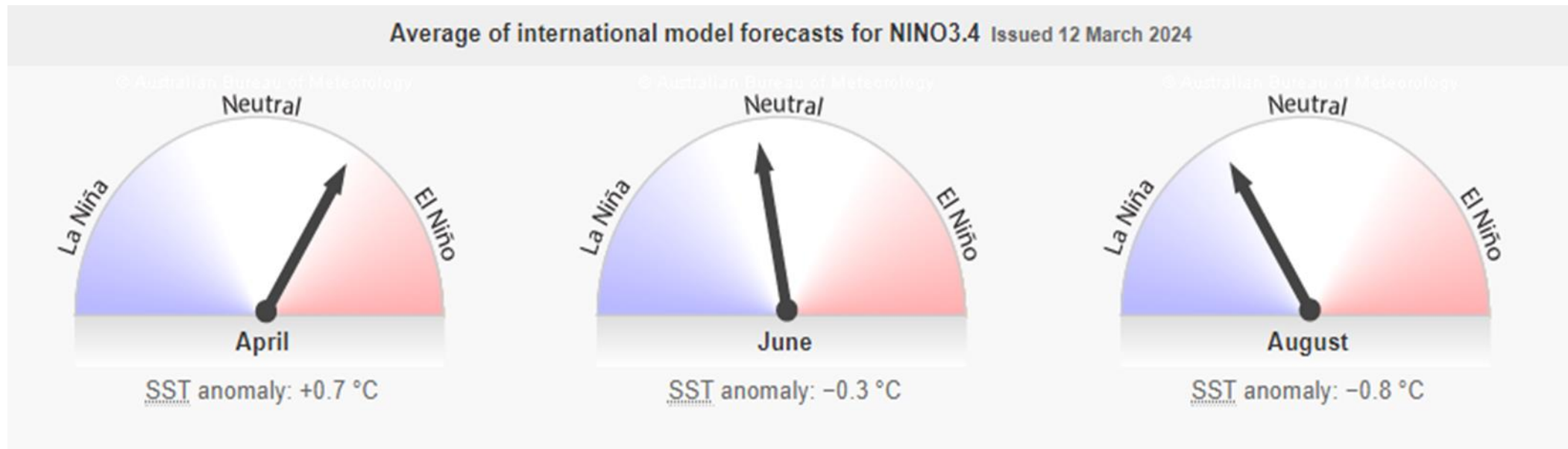
Evolución del área (%) sembrada con cada grupo de cultivares según su comportamiento frente a mancha en red tipo red





PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS ZAFRA 2024

Transición de El Niño a Neutral para abril-junio, 2024 (83% prob.), con mayor chance de pasaje a La Niña desde junio-agosto 2024 (62% prob.).



NOAA (marzo 2024)



¿CÓMO NOS ESTAMOS PREPARANDO PARA 2024?



ELECCIÓN DE CHACRA

¿La chacra estuvo libre de cebada en los últimos dos a tres años?

ELECCIÓN DEL CULTIVAR

¿Conoce su comportamiento sanitario?



La eficiencia de solo 1 año sin cebada depende significativamente de las condiciones climáticas del año

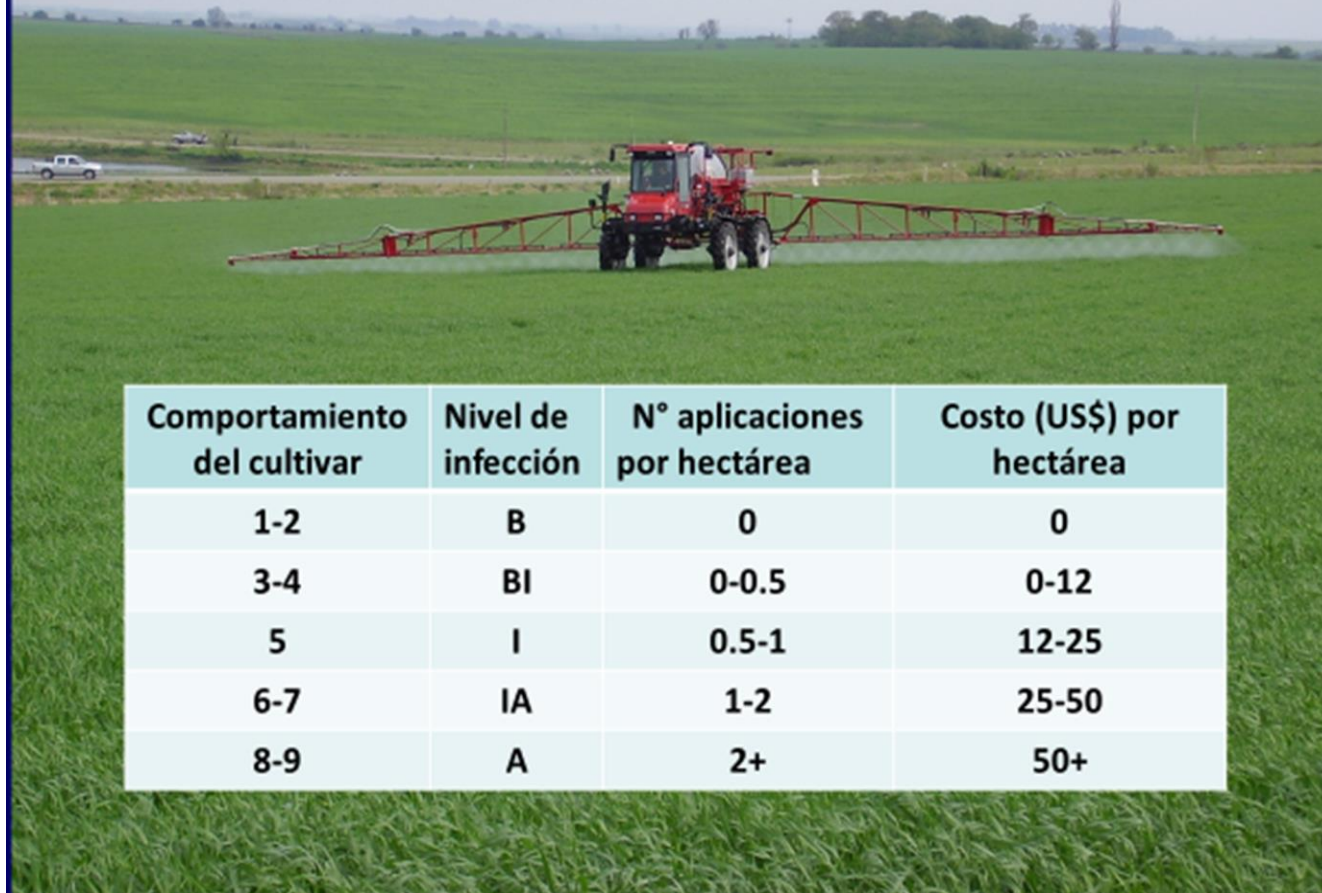
Variedad	ESC	MRTR	MRTS	MB	RAM	RH	OID	RT	FUS
INIA ARRAYAN (CLE 233)	2	5	5	5	6	9	9	5	5
GRACE	8	9	6	9	6	3	1	5	6
DANIELLE	6	7	7	6	8	2	2	6	5
NAHARA	1	8	6	5	8	5	1	5	2
OLIMPIA	3	6	8	4	8	5	1	2	(4)
INIA CRONOS (CLE 280)	2	2	5	5	6	3	5	2	5
EXPLORER	9	9	6	8	8	2	1	5	5
INIA OSIRIS (CLE 307)	4	1	6	6	7	2	9	8	(5)
ALHUE	1	8	7		6	5	1	5	
FANA	8	5	7	5	9	5	2	5	5
INIA ABYDOS (CLE 304)	1	2	8	6	6	2	2	8	5
ATTIKA		3	4			5	9	1	
FORMAN	8	9	5	9	6	2	1	5	(5)
INIA PINTA (CLE 316)	9	1	6	(8)	4	1	1	5	(3)
INIA SILA (CLE 324)	1	2	4	(3)	5	5	5	6	(2)
INIA IBIS (CLE 326)	(2)	2	5	s/i	8	6	5	3	(3)
KWS ALICIANA	9	6	8	6	8	2	2	5	8
KWS BAMBINA	9	5	6	6	8	2	2	6	5
AMBEV 484		2	5		5	1	3	6	(7)
AMBEV 492		2	5		5	3	1	6	(8)

Modificado de Castro *et al.* (2024)



RELACION COSTOS - COMPORTAMIENTO SANITARIO DEL CULTIVAR

Costo estimado de control de enfermedades



Comportamiento del cultivar	Nivel de infección	N° aplicaciones por hectárea	Costo (US\$) por hectárea
1-2	B	0	0
3-4	BI	0-0.5	0-12
5	I	0.5-1	12-25
6-7	IA	1-2	25-50
8-9	A	2+	50+

Cultivares resistentes (1-4)
dan mayor seguridad y
TIEMPO para el manejo

Cultivares susceptibles (6-9)
nos llevarán a un seguimiento
más temprano y frecuente



¿CÓMO NOS ESTAMOS PREPARANDO PARA 2024?

PLAN DE SIEMBRA SOSTENIBILIDAD

1

2

DIAGNÓSTICO SELECCIÓN DE LOTES Y TRATAMIENTO DE SEMILLAS



■ ELECCIÓN DE CHACRA

¿La chacra estuvo libre de cebada en los últimos dos a tres años?

■ ELECCIÓN DEL CULTIVAR

¿Conoce su comportamiento sanitario?



■ SANIDAD

¿Analizó la presencia de hongos patógenos en su lote?
¿Hace una trazabilidad de sus lotes con enfoque sanitario?



Lotes de cebada total analizados de cada zafra

Infección de <i>D. teres</i> (%)	2022	2023
Media	4	5
Máxima	55	21
Mínima	0	0
% de muestras con "0"	40	7

Fuente: C. Vegetal



PLAN DE SIEMBRA SOSTENIBILIDAD

1

■ ELECCIÓN DE CHACRA

¿La chacra estuvo libre de cebada en los últimos dos a tres años?

■ ELECCIÓN DEL CULTIVAR

¿Conoce su comportamiento sanitario?



PLANTA DE PROCESAMIENTO

APLICAR LA DOSIS JUSTA A CADA SEMILLA

3

■ LIMPIEZA

■ CURASEMILLA

¿Conoce la eficiencia de los curasemillas para el control de enfermedades?

WWW.INIA.COM.UY

■ TECNOLOGÍA DE APLICACIÓN:

¿Hace un manejo profesional del tratamiento de semillas?

2

DIAGNÓSTICO SELECCIÓN DE LOTES Y TRATAMIENTO DE SEMILLAS



INIA
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Caracterización de curasemillas evaluados para el control de patógenos causales de enfermedades en trigo y cebada

Silvana González¹; Silvia Pereyra²; Néstor González³

Eficiencia de curasemillas-fungicidas evaluados en TRIGO y CEBADA en INIA LE (2013-2023)

Ingrediente activo (nombre común evaluado)	Dosis cc./100 kg de semilla	MRTR	MH	FUS	CAR
Carbendazim+iprodione+azoxistrobin+prothioconazole (Cuadriga 45 FS)	200	I	B	A	—
Carbendazim+tiram+iprodione (Envision Invierno)	200	B	B	A	—
Carbendazim+TMTF (ProzintPlus) +iprodione (Abril)	200+50	B	—	A	—
Carboxin+tiram (Vitavax Flo)	200	—	—	—	A
Clothianidin+prothioconazole+tebuconazole+fluoxastrobin (Chúcaro)	150	B	—	I	—
Fludioxinil+difenoconazole (Dividend Extra)	200	B	B	IA	—
Fluxapirad+triticonazole (Sistiva+Premis)	75+25	I	I	B	—
Iprodione+carbendazim+tiram (Alerstop)	250	—	—	A	—
Iprodione + Fluopiram (Dinastria) *	200	A	—	B	—
Prothioconazole + fluoxastrobin +tebuconazole (Scentic)	150	B	—	I	—
Prothioconazole+metalaxil+azoxistrobin+iprodione (Quattro)	150	B	—	IA	—
Sedaxane+fludioxinil+difenoconazole (Vibrance Gold)	250	B	—	IA	—
Tebuconazole (Raxil 2.5)	100	B	—	B	A
Tebuconazole+prothioconazole (Pucari)	20	B	—	IA	—
Triticonazole (Leal)	50	—	—	B	—
Triticonazole (Premis 100)	25	B	—	B	—
Triticonazole+metalaxil+azoxistrobin+iprodione (Mecano)	150	B	—	IA	—

*Consta de un solo año de evaluación

MRTR: mancha en red tipo red causada por *Drechslera teres* f. *teres*

MH: Mancha de la hoja causada por *Zymoseptoria tritici*

FUS: Marchitamiento en trigo y cebada causado por *Fusarium* spp.

CAR: Carbón volador del trigo causado por *Ustilago nuda* f. sp. *tritici* (Diaz y Altier, 1981)

Modificado de González (2024)



PLAN DE SIEMBRA SOSTENIBILIDAD

1

■ ELECCIÓN DE CHACRA

¿La chacra estuvo libre de cebada en los últimos dos a tres años?

■ ELECCIÓN DEL CULTIVAR

¿Conoce su comportamiento sanitario?

2

DIAGNÓSTICO

SELECCIÓN DE LOTES Y
TRATAMIENTO DE SEMILLAS



■ SANIDAD

¿Analizó la presencia de hongos patógenos en su lote?

¿Hace una trazabilidad de sus lotes con enfoque sanitario?



3

PLANTA DE PROCESAMIENTO

APLICAR LA DOSIS JUSTA A CADA SEMILLA



■ LIMPIEZA

■ CURASEMILLA

¿Conoce la eficiencia de los curasemillas para el control de enfermedades?

WWW.INIA.COM.UY

■ TECNOLOGÍA DE APLICACIÓN:

¿Hace un manejo profesional del tratamiento de semillas?

4

VISITA AL CULTIVO

EVALUAR LA EFICIENCIA DE LAS
MEDIDAS DE MANEJO



■ EVALUACIÓN

¿Determinó la incidencia % de enfermedades Zadoks 1.3 (Tres hojas)?

¿Realiza un monitoreo frecuente para aplicar a inicio de epidemia?

¿Cómo decide las aplicaciones de fungicidas?



Modificado de González (2024)



¿Cómo decide las aplicaciones de fungicidas?

Niveles críticos

ENFERMEDAD	SEV. (%)	INC. (%)
<u>Mancha en red (MRTR, MRTS)</u>	<u>3- 6</u>	<u>30-50</u>
Mancha borrosa (MB)	3-4	25-40
Roya de la hoja (RH)	3-5	30-50
Oidio	5	40-50

Los momentos óptimos de aplicación de fungicidas para RAMULARIOSIS dependen de las condiciones predisponentes previas y pronosticadas principalmente en encañazón (no estado fenológico fijo), deseablemente detección y/o reportes positivos regionales



¿QUÉ APLICO? Eficiencia de fungicidas en CEBADA (a 2024)

Grupo	Ingrediente(s) activo(s) (Nombre comercial)	DOSIS (l/ha)	MRTR	MRTS	ESC	MB	RH	RAM
1+3	Metconazol + epoxiconazol (Swing Plus)	1.2	IA	I	-	-	-	
3	Tebuconazol (Bucaner 25EW)	0.75	I	-	I	IB	IA	
3	Tebuconazol (Silvacur 25EW)	0.75	I	I	I	BI	IA	
3	Tebuconazol (Orius)	0.75	I	-	-	-	IA	
3	Propiconazol + ciproconazol (Artea)	0.4	IA	-	-	I	A	
11+3	Azoxistrobin+ ciproconazol (AmistarXtraGold)	0,4	IA	AI	AI	IA	A	+cl- I
11+3	Azoxistrobin + ciproconazol (StigmarXtra)	0,3(rec 0,4-0,45) ³	I	I			A	
11+3	Azoxistrobin + ciproconazol (Avatar)	0.4	IA	IA	A			+cl- I
11+3	Azoxistrobin + ciproconazol (Azoxcy) ²	0,4	IA	IA				
11+3	Trifloxistrobin 150 + protioconazol 175 (Cripton)	0.7	A	AI	AI		A	AI
11+3	Piraclostrobin 190 + protioconazol 200 (Único) ²	0,6	AI-IA	AI-IA				
11+3	Piraclostrobin + epoxiconazol (Opera)	1	A	A	IA		A	+cl- I
11+3	Piraclostrobin + epoxiconazol (Abacus HC+Dash)	0.5	A	A	IA		A	+cl- I
11+3	Azoxistrobin 160 + ciproconazol 50 + protioconazol 50 (AvatarPro) ²	0.5	AI	IA	IA			(+cl)- AI
11+3	Piraclostrobin + epoxiconazol (Song)	1	AI	AI			A	+cl- I
11+3	Kresoxim-metil + epoxiconazol (Allegro)	1	AI	IA		IA	AI	
11+3	Kresoxim-metil + tebuconazol (Conzerto)	1	IA	IA		IA	A	
11+3	Kresoxim-metil + hexaconazol (Sinfonía)	1	IA	IA	IA		AI	
11+3	Azoxistrobin+ tebuconazol (Azote)	0.4	IA	I			AI	
11+3	Azoxistrobin + protioconazol (Sincron)	0,5	AI	IA				(I)
11+3	Azoxistrobin+ kresoxim-metil +ciproconazol (Zuperior)	0.35	IA	I			A	
11+3	Piraclostrobin 200 +mefentrifluconazol 200 (Melyra) ²	0,9	AI-IA	AI-IA				
7+11+3	Fluxapiroxad 50+ piraclostrobin 81 + epoxiconazol 50 (Xantho) ²	1.2	A	AI	A		A	A
7+11+3	Benzovindiflupyr 54 + piraclostrobin 142 + protioconazol 175 (Arcas Pro) ²	0.7	AI	AI-IA				
7+11	Izopyrazam + azoxistrobin (ReflectXtra)	0.4	IA	AI	I		A	A
7+11+3	Bixafen 125+ piraclostrobin 142 + protioconazol 175 (Único Max) ²	0.6-0.7	AI	AI				
7+11+3	Fluxapiroxad 50 + piraclostrobin 81 + epoxiconazol 50 (Flupoxcy) ²	1.2		AI				
7+11+3	Fluxapiroxad 89 + piraclostrobin 178 + mefentrifluconazol 133 (Belyan) ²	1	A	AI				
7+3	Pydiflumetofen 200 [Miravis] + benzovindiflupyr 50 + propiconazol 250 [Elatus Ace] (Miravis Triple Pack) ²	0.6 + 0.2	A	A				
7+11+3	Trifloxistrobin+ protioconazol +bixafen (CriptonXPro) ²	0,7	A	A	AI			A

Eficiencias de control: A: ALTA; I: INTERMEDIA; B: BAJA

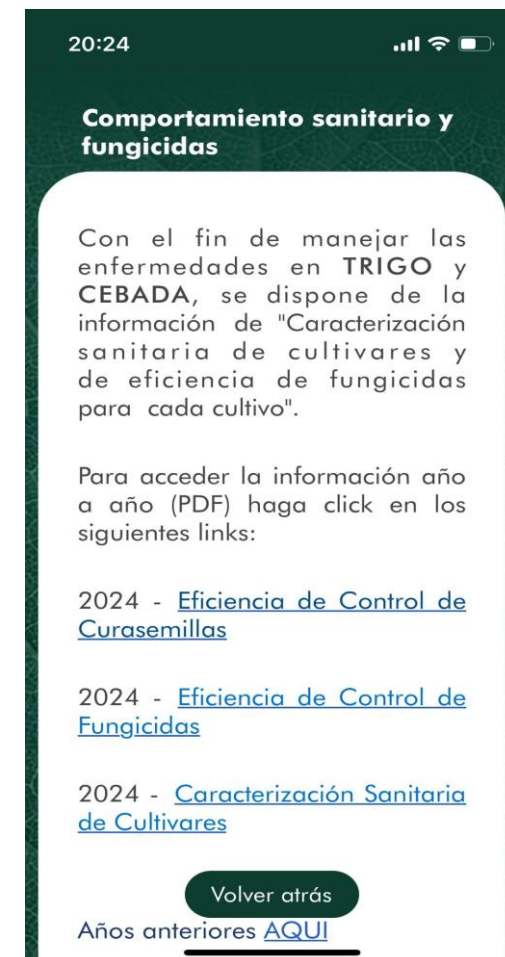
Pereyra y González (2024) www.inia.uy



Cartillas INIA 2024 disponibles en:



<http://inia.uy/>





PUNTOS CLAVES (I)



- Monitoreo temprano (desde Z13) para planificar, priorizar y llegar a tiempo
- Monitoreo con diagnósticos correctos
- Evitar epidemias tempranas (antes de Z30-31): decidir las aplicaciones de fungicidas al inicio de la epidemia (este es el momento óptimo)
- Aplicaciones tempranas (macollaje-elongación): priorizar la eficiencia
- Aplicaciones tardías (hoja bandera-espigazón): priorizar período de acción



PUNTOS CLAVES (II)

- Usar producto fungicida y dosis ajustados al problema
- Alternar grupos de fungicidas con distintos modos de acción y dentro de estos, ingredientes activos
- Cuidar la calidad de la aplicación (número de impactos)
- Si el cultivo es para semilla, este manejo condiciona a la sanidad del cultivo del próximo año – manejo diferencial de semilleros



REFLEXIÓN FINAL

Un área importante de cultivos susceptibles manejados con alto número de aplicaciones de fungicidas puede llevar a cambios en la población de los patógenos.

En esta situación, los patógenos pueden desarrollar:

- virulencia a cultivos con cierta base de resistencia
- menor sensibilidad o resistencia a fungicidas y así a riesgos de inocuidad asociados a residuos de fungicidas en el producto final y ambiental



Ramulariosis o “salpicado necrótico de la cebada”

causado por *Ramularia collo-cygni* (Rcc)

- *La semilla es portadora de inóculo de Rcc en los sistemas de Uruguay
- *Rcc se transmite desde semilla a plántula
- *Epidemias de ramulariosis están condicionadas por el ambiente

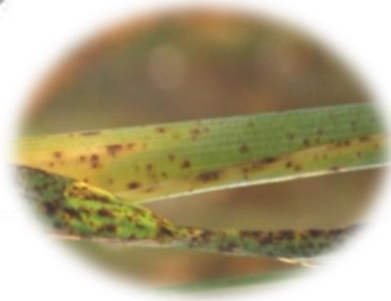
Conocer la carga de Rcc / historia sanitaria del lote



PCR-TR

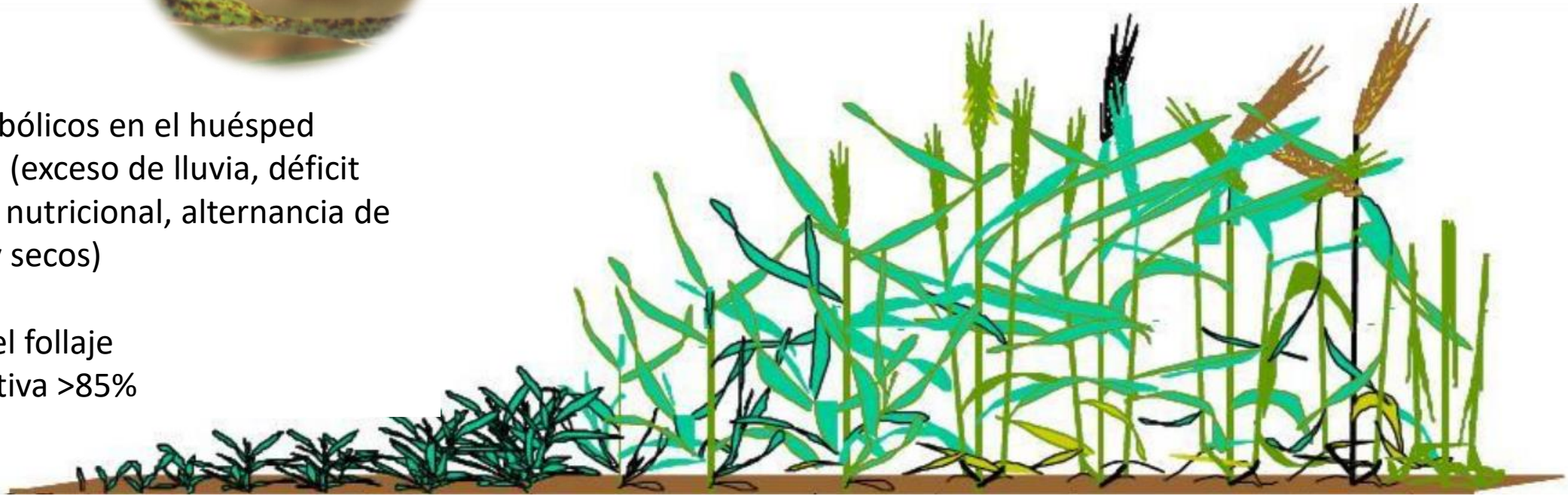


RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL QUÍMICO



Carboxamidas - Triazoles (Clorotalonil)

- Cambios metabólicos en el huésped
- Estrés abiótico (exceso de lluvia, déficit hídrico, déficit nutricional, alternancia de días de lluvia y secos)
- Temp. 16-18°C
- Agua libre en el follaje
- Humedad relativa >85%



RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL QUÍMICO



**Fase endofítica
(asintomática)**



**Fase patogénica
(sintomática)**





Experimentos de campo para evaluar eficiencia de control de ramulariosis con fungicidas y el efecto en los residuos de estos en granos

Diseño Experimental: BCA, con arreglo factorial incompleto, con 4 repeticiones

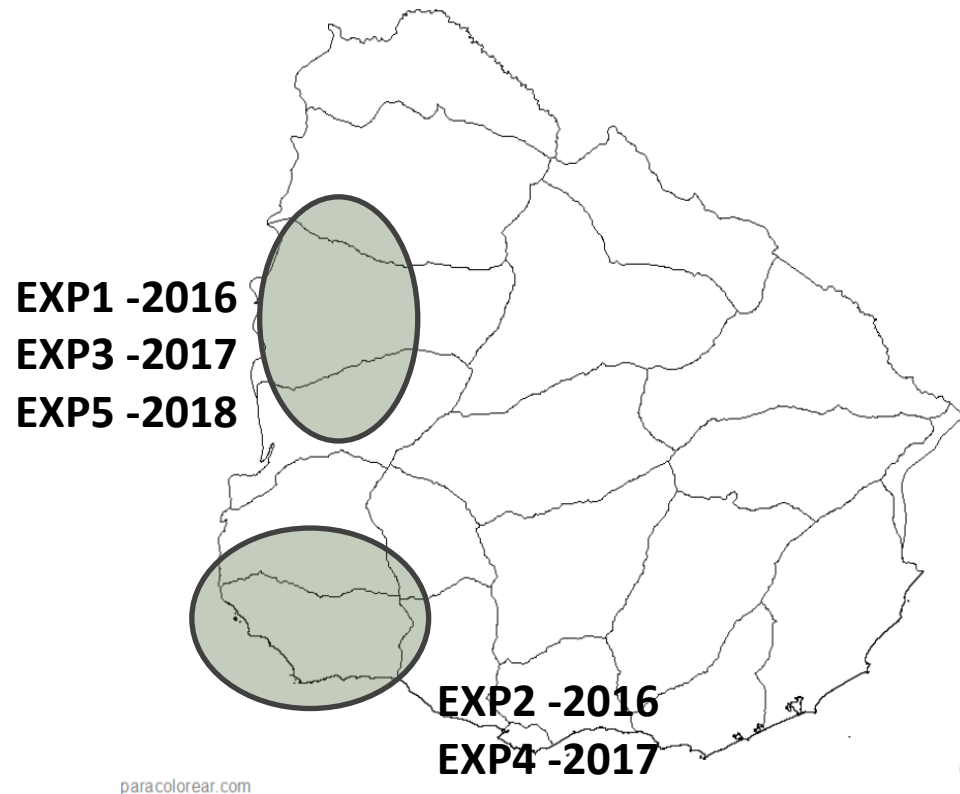
Mezclas:

fluxopiroxad + piraclostrobina + epoxiconazol*

piraclostrobina + epoxiconazol + **clorotalonil**

protioconazol + trifloxistrobina

isopiraxam + azoxistrobina



paracolorear.com



Momentos: Z33

Z47



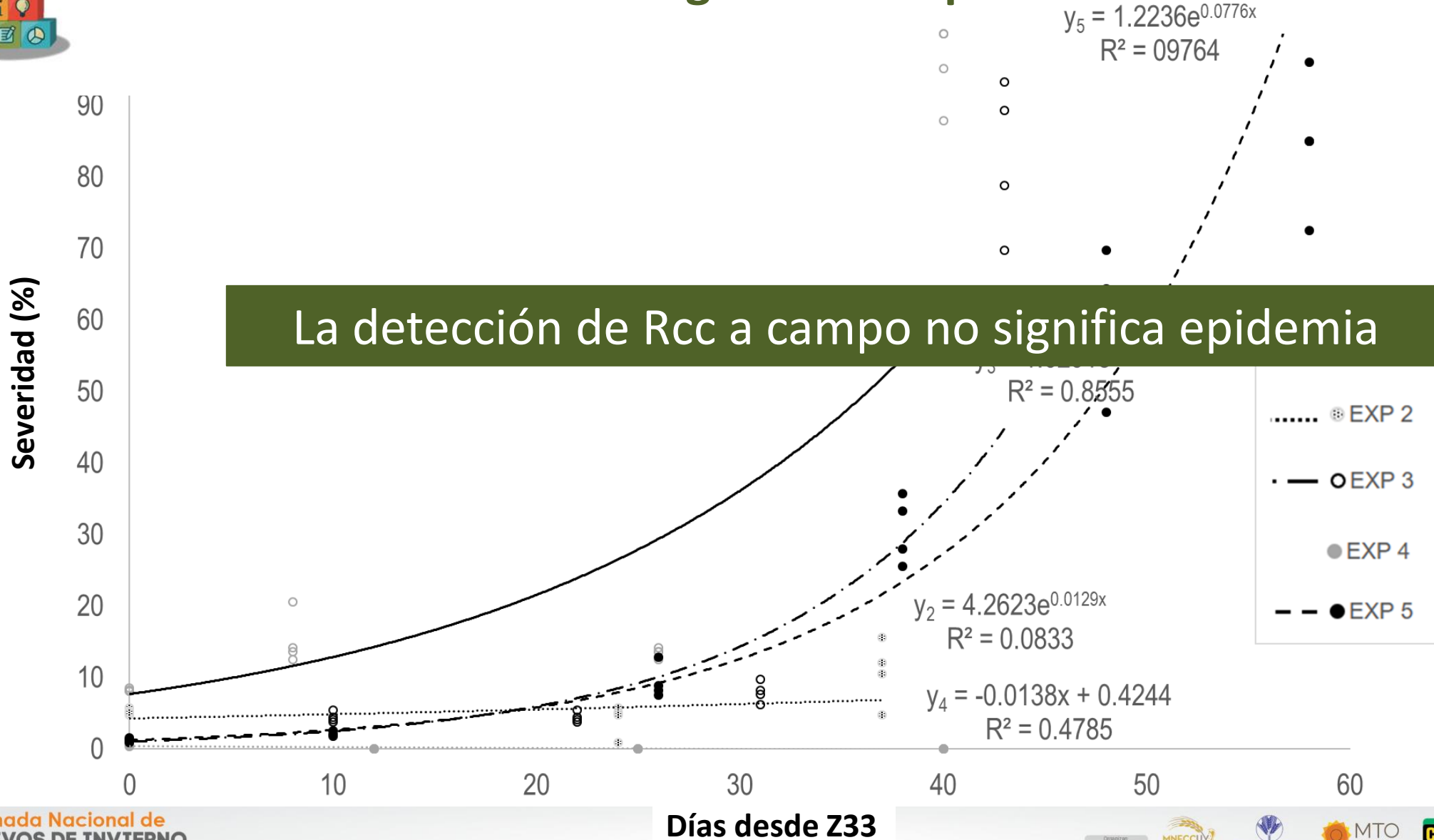
Z33 + Z47

Testigo sin fungicida / testigo con tres aplicaciones*

Z33 + Z47 + Z61

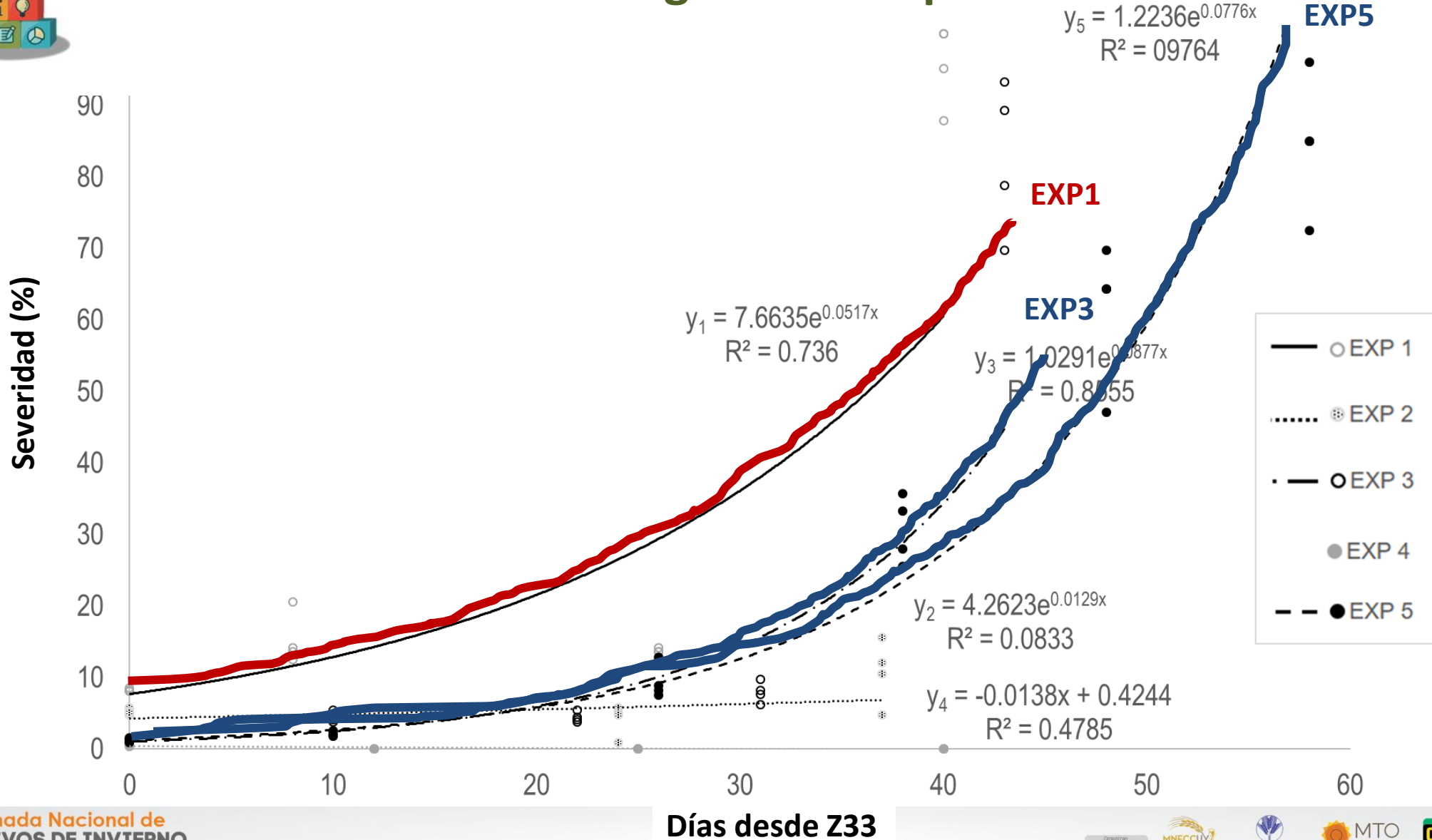


Evolución de la severidad de ramulariosis en el tratamiento testigo en los experimentos



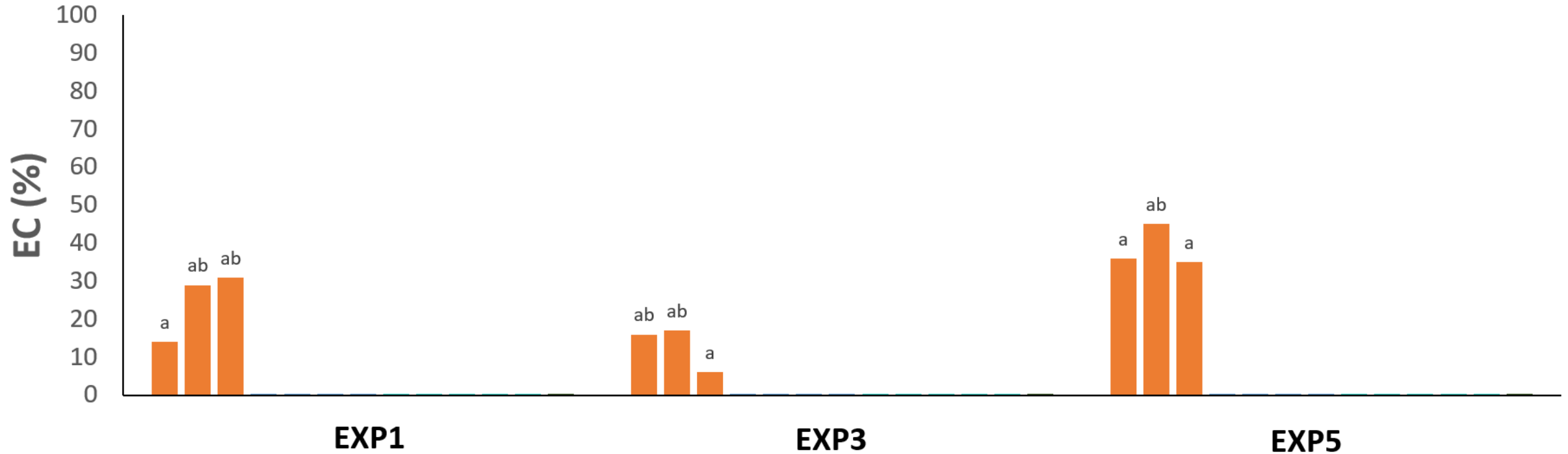


Evolución de la severidad de ramulariosis en el tratamiento testigo en los experimentos





Eficiencia de control (EC) de ramulariosis experimentos



Tratamientos:

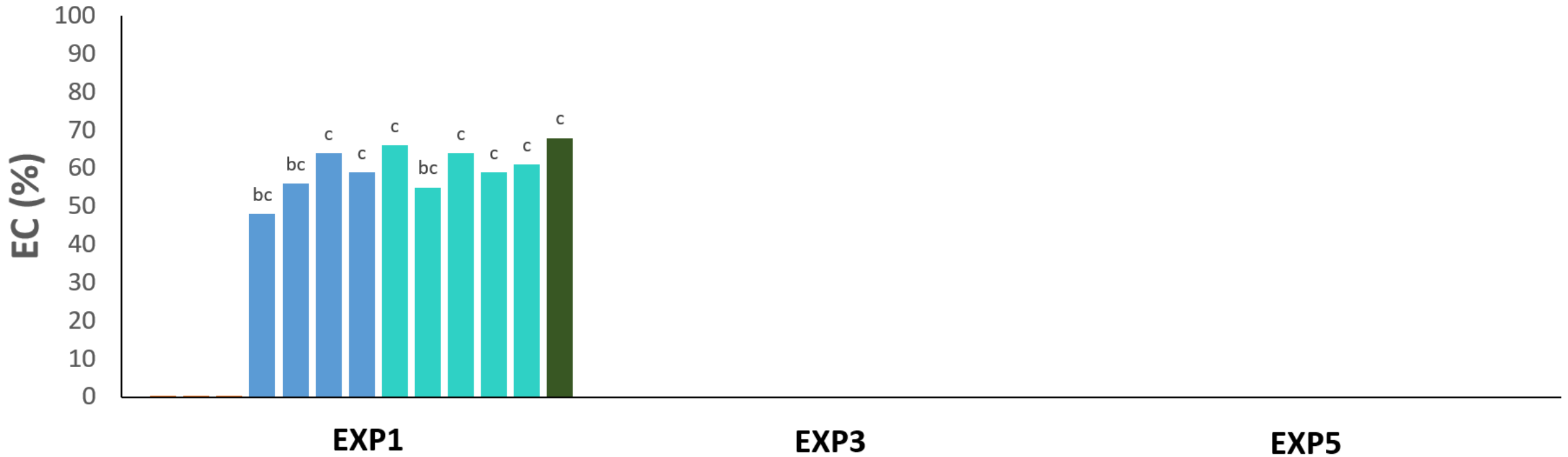


Z33

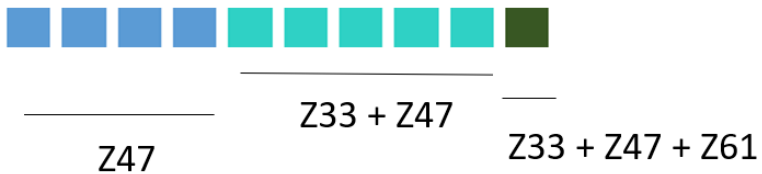
$p < 0.0001$



Eficiencia de control (EC) de ramulariosis experimentos



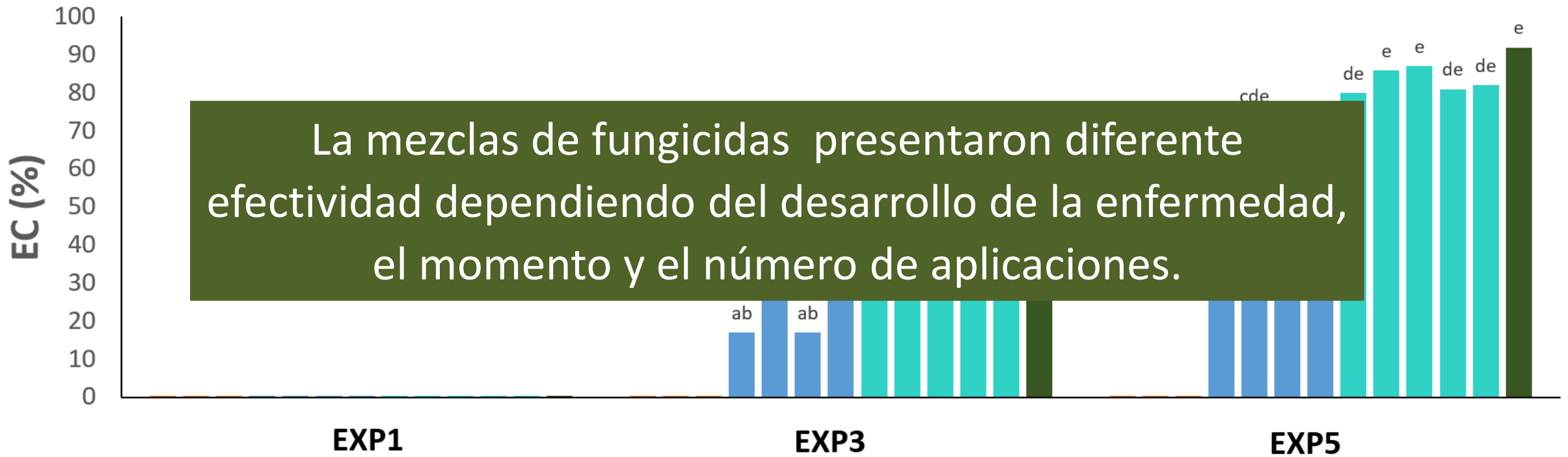
Tratamientos:



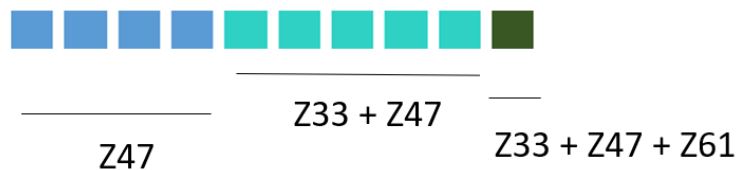
$p < 0.0001$



Eficiencia de control (EC) de ramulariosis experimentos



Tratamientos:



$p < 0.0001$



Concentración de residuos de fungicida en los tratamientos con más de una aplicación



Fungicida	LMR UE / Codex (mg kg ⁻¹)
Azoxistrobina	1,50 / 1,50
Clorotalonil	0,01 / -
Epoxiconazol	1,50 / -
Fluxapiroxad	3,00 / 2,00
Isopirazam	0,60 / 0,60
Protioconazol	0,20 / 0,20
Piraclostrobina	1,00 / 1,00
Trifloxistrobina	0,50 / 0,50



CONSIDERACIONES FINALES

- ✓ Semilla con baja carga de inóculo de ramularia / historia sanitaria
- ✓ Planificar el seguimiento sanitario de las chacras, comenzando en los primeros estadios 1.2 zadoks
- ✓ Reportes de primeras detecciones de ramulariosis
- ✓ Aplicar fungicidas a tiempo, contemplar el control de otras enfermedades, (respetando tiempo de carencia)



Agradecimientos

Equipo de trabajo:

Silvia Pereyra
 Carlos Pérez
 Lucia Pareja
 Silvana González
 Daiana Pelocche
 Agustina Muela
 Belén Taborda
 Florencia Puigvert
 Nicolás Vivian
 Estefany Suárez
 Mariana Castro
 Néstor Gonzalez
 Dahiana Bentos
 William Alvarez
 Samuel Rabaza



**Maltería
 Oriental S.A.**



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
 U R U G U A Y



Unidad de Posgrados y Educación Permanente



UNIVERSIDAD
 DE LA REPÚBLICA
 URUGUAY



**CENUR
 Litoral Norte**



FACULTAD DE
 AGRONOMIA



E.E.M.A.C.