

# III JORNADA NACIONAL DE CULTIVOS DE INVIERNO

11 Y 12 ABRIL 2023

En el marco de los 30 años de la  
Mesa Nacional de la Cebada

## CLAVES PARA EL MANEJO DE ENFERMEDADES FOLIARES EN CEBADA

Silvia Pereyra, *PhD*  
INIA La Estanzuela

Organizan:



Coorganizan:



Información detallada que complementa esta charla en:



**1ª JORNADA NACIONAL DE  
CULTIVOS  
DE INVIERNO**  
7 y 8 de ABRIL 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*

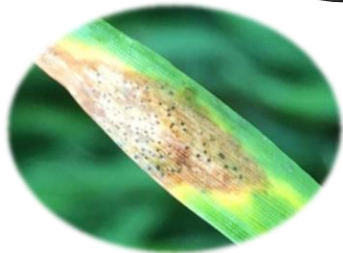
Logos: MESA NACIONAL DE TRIGO, MTO (MESA NACIONAL DE TRIGO DE CLASIFICACIÓN), CREA

<http://fucra.org/institucional/sectoriales/agricola/1er-jornada-nacional-cultivos-de-invierno>

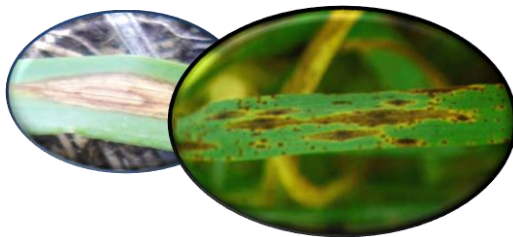
# Principales enfermedades foliares de origen infeccioso



**Escaldadura**



**Septoriosis**



**Mancha Borrosa**

**Manchas en Red**

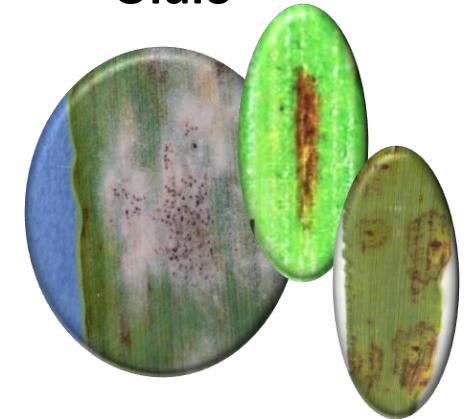
Tipo Red

Tipo Spot



**Ramulariosis**

**Oídio**

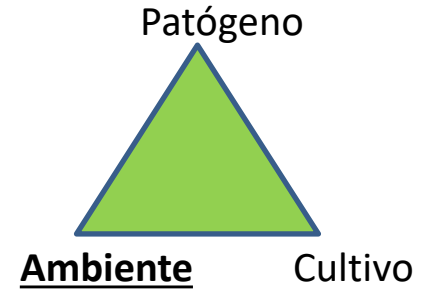


**Roya de la hoja**





# Condiciones predisponentes



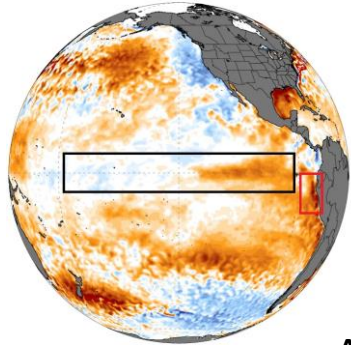
Enfermedad	Temp. (°C)	Requerimiento de agua libre (hrs)
Escaldadura	10-20	48
Manchas en red	15-25	24
Mancha borrosa	24-28	24
Roya de la hoja	15-22	6
Oidio	15-22	HR>85%
Ramularia	11-15/20-25	Encañazón/Aristas a comienzo de llenado de grano

Fin de invierno + primavera lluviosos = manchas foliares

# ¿Debemos prepararnos para una primavera El Niño-2023?

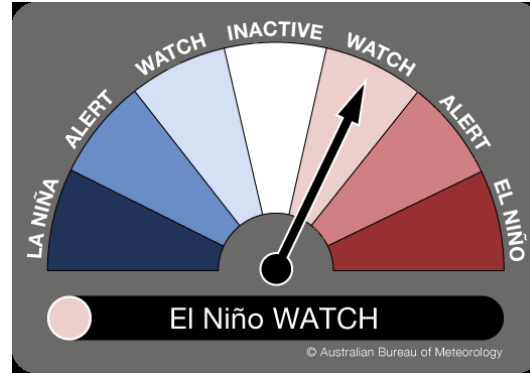


CHIST SST Anomaly (°C) [1971-2000 baseline]  
1-day Avg | Sun, Mar 12, 2023



Actual

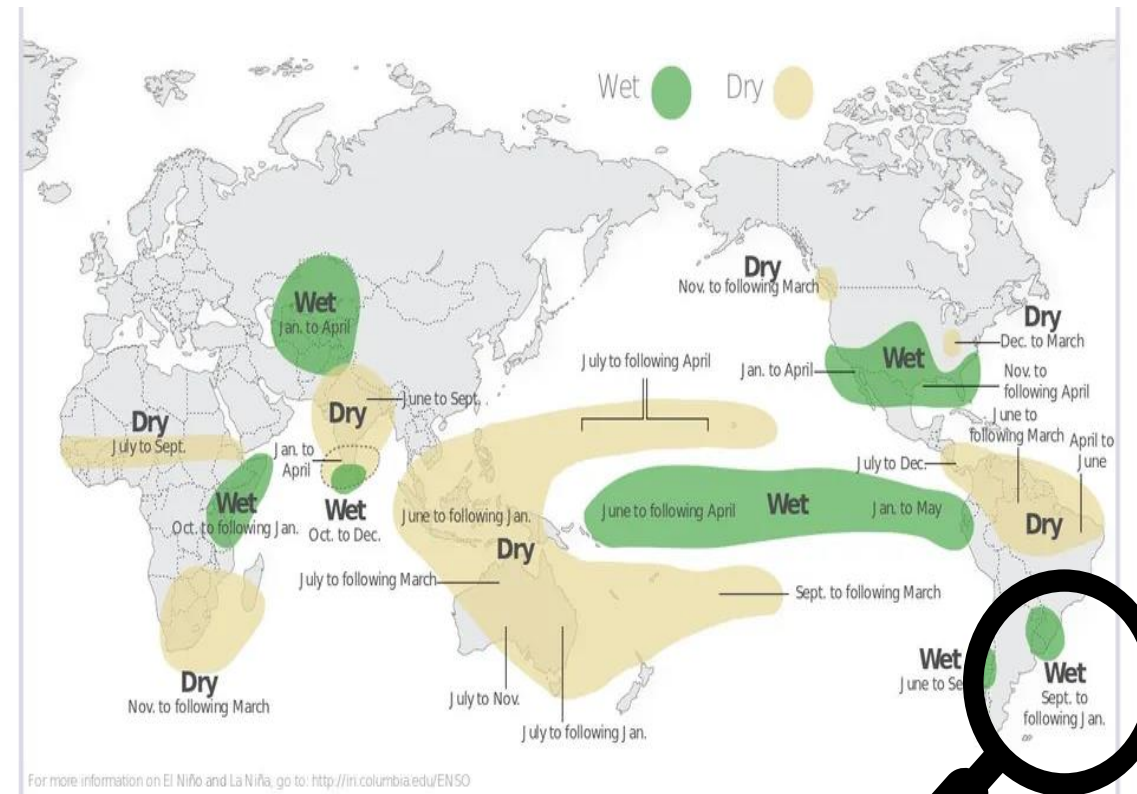
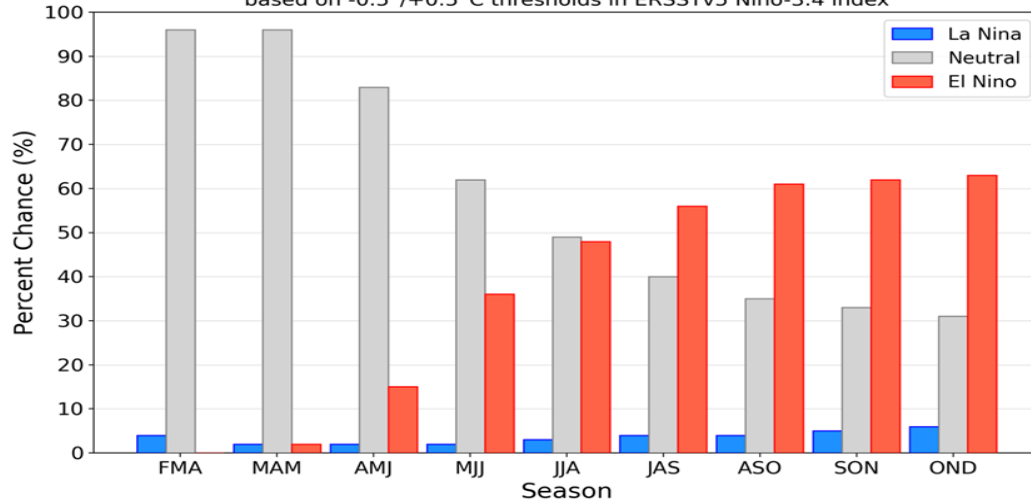
ClimateReanalyzer.org  
Climate Change Institute | University of Maine



¿Qué implicancias puede tener la fase El Niño para el período Set-Dic 2023 en nuestra región?

## Official NOAA CPC ENSO Probabilities (issued Mar. 2023)

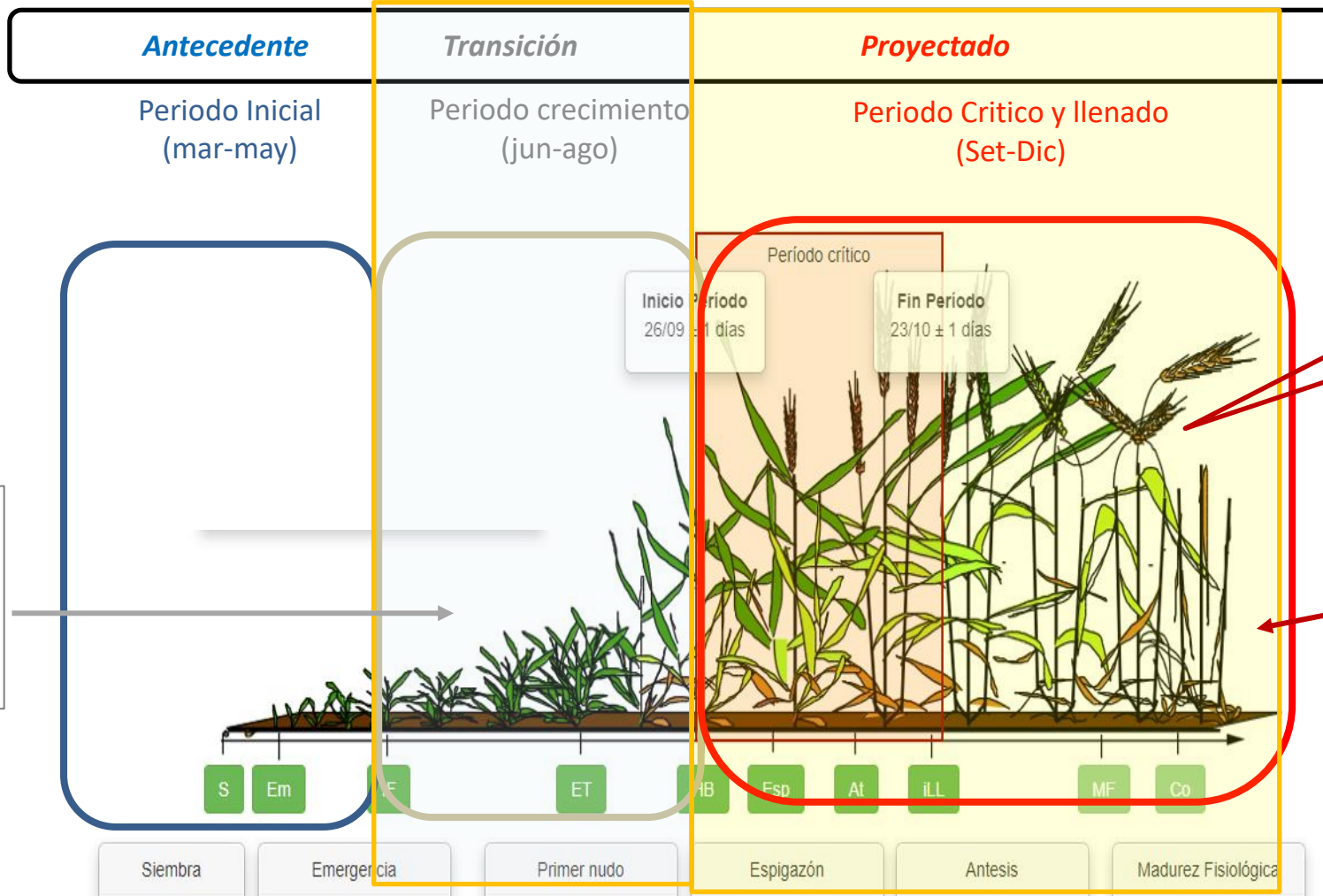
based on  $-0.5^{\circ}/+0.5^{\circ}\text{C}$  thresholds in ERSSTv5 Niño-3.4 index





# Etapas ENSO “Transición” Crecimiento y “Proyectada” Reproductivo

Fuente para modelos: Base de datos climáticos de EM INIA (1975 – 2023)



Uso de una Fase “ENSO Proyectada” para los meses de Set a Dic

Variables evaluadas:  
 Precipitaciones  
 Temperaturas  
 Radiación  
 Q Fisher  
 Anoxia  
 Heladas

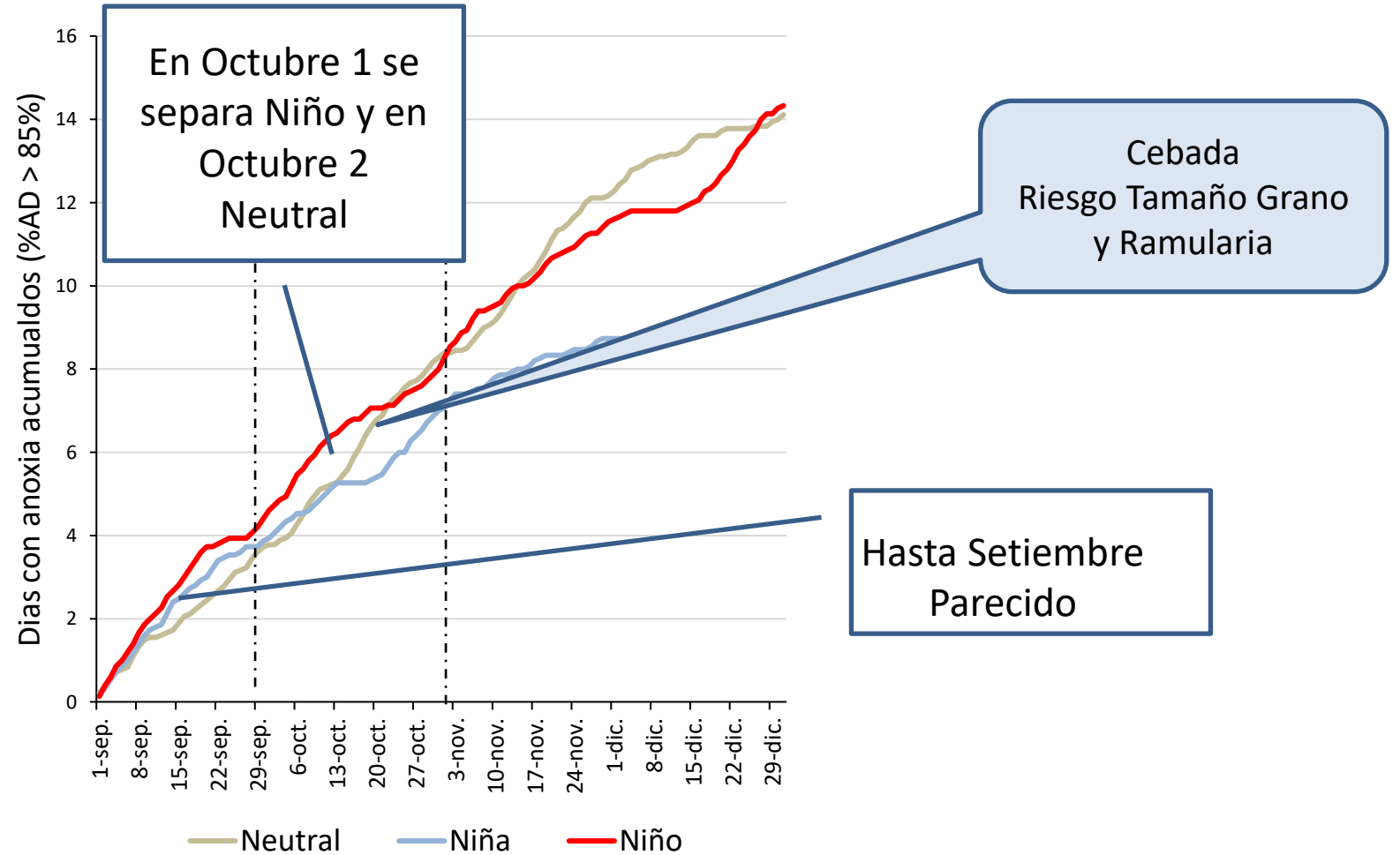
Precip  
 Temp  
 Anoxia  
 Heladas

Arana, Ducamp & Sebben (s.p.)



# Etapas ENSO “Proyectada” – Reproductiva (PC)

## Días en Anoxia



Arana, Ducamp & Sebben (s.p.)





# Etapas ENSO “Proyectada” – Reproductiva (PC)

## Riesgo de Heladas

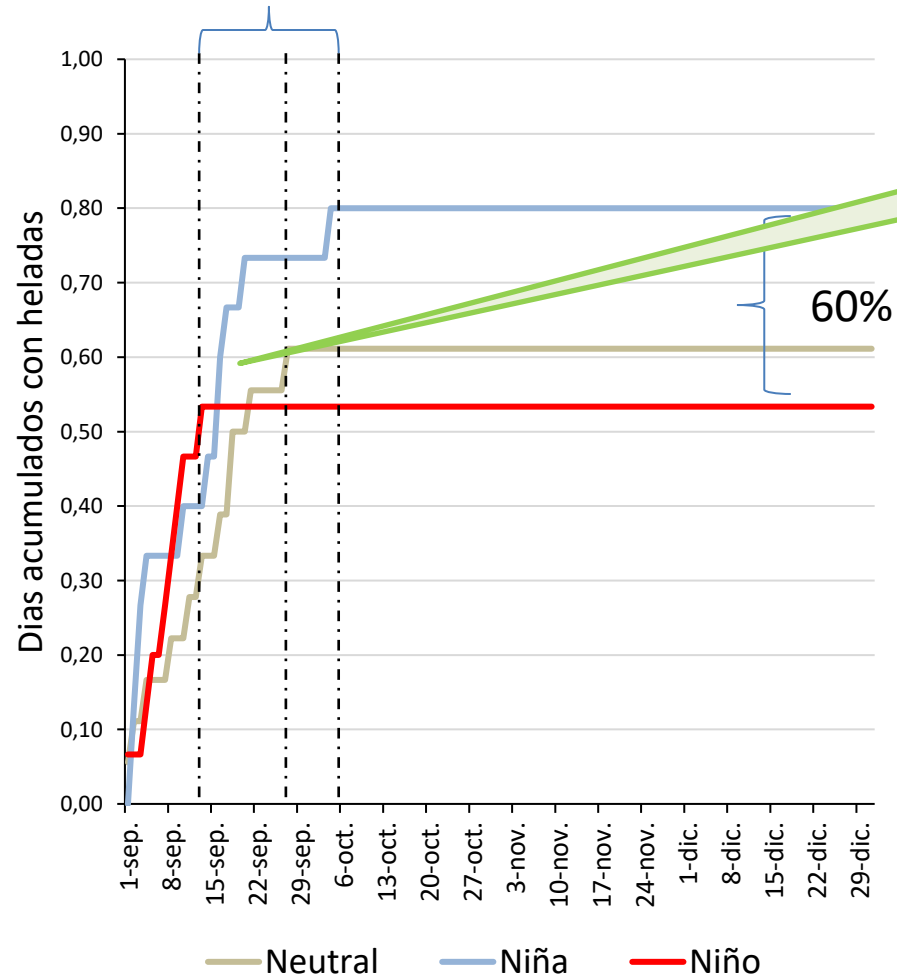
Fechas clave:

Niño 15 Set

Neutral 25 Set

Niña 5 Oct

Niño y Neutral termina  
antes el riesgo de heladas



Trigo  
Floración  
Temprana

60%

Arana, Ducamp & Sebben (s.p.)





# ¿Cómo podemos “manejar” las condiciones climáticas entorno a periodo critico?

El atraso de FS en zafras con ENSO Proyectada NIÑO (O NEUTRAL) en período crítico y llenado puede llevar a:

- Menor potencial de rendimiento
- Mayor riesgo de anoxia
- **Mayor riesgo de manchas foliares, en especial Ramulariosis**

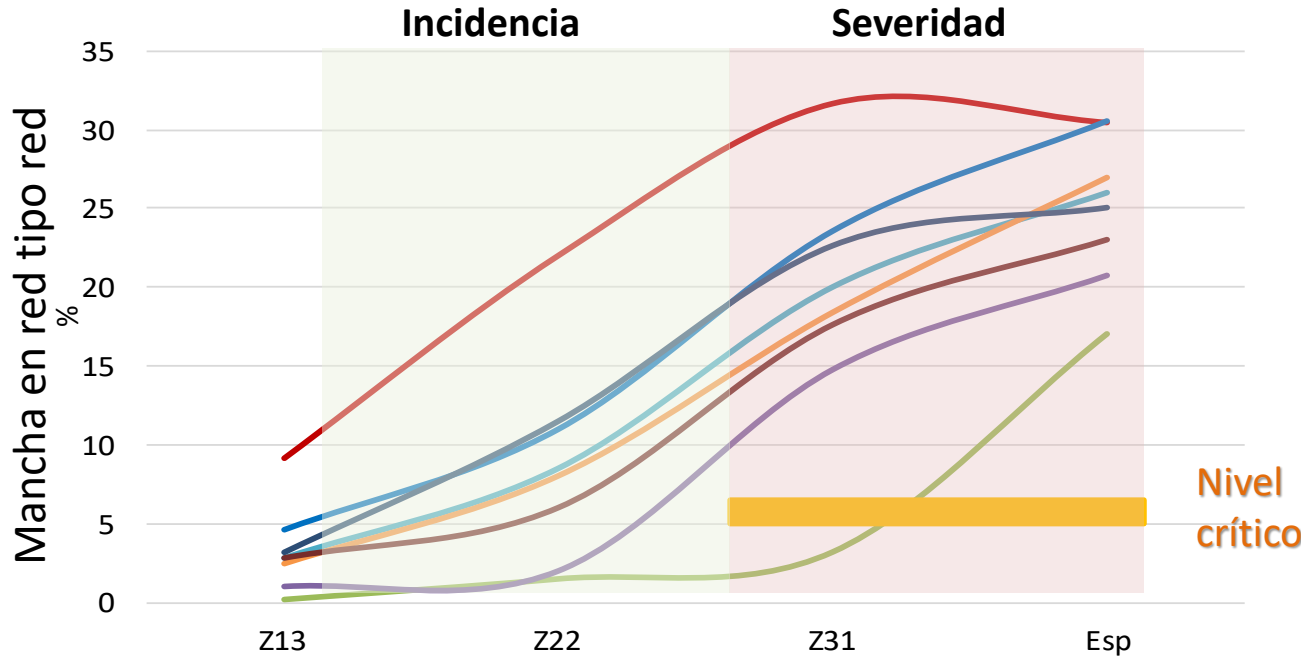
Deseable: **FS tempranas que adelanten el PC** – sincronizar con ciclo del **cultivar** y balance con menor riesgo de heladas



# REDUCCIÓN DE INÓCULO EN SEMILLA: CURASEMILLAS

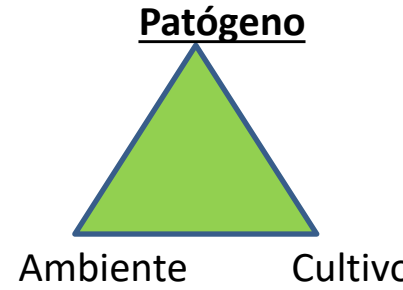
## Mancha en red tipo red

Alto nivel de inóculo en semilla + ambiente favorable (2015)

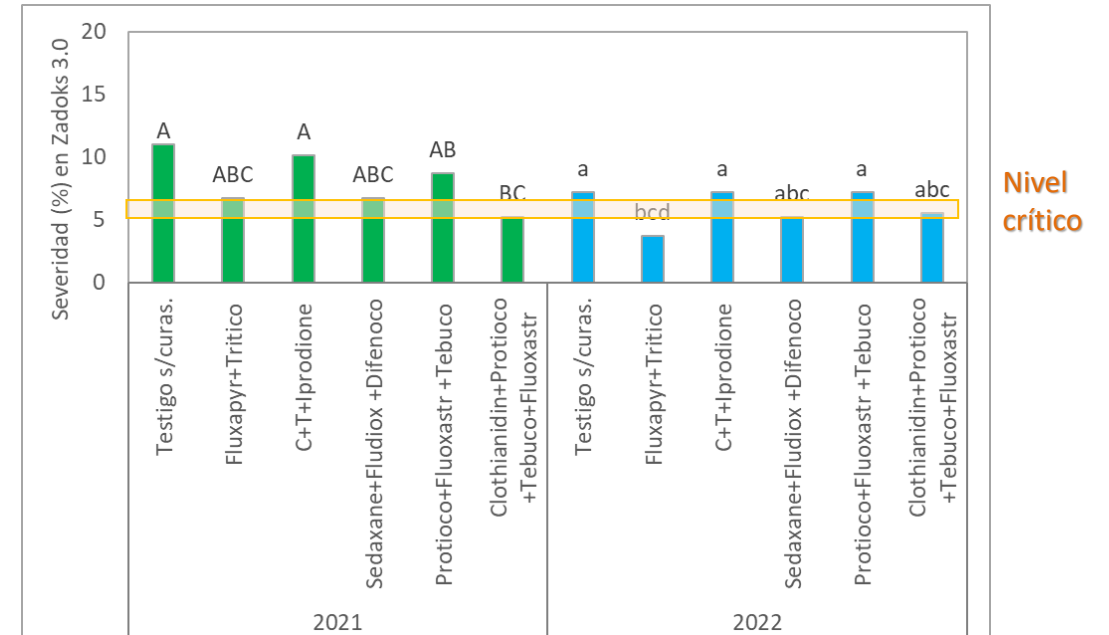


- Sin curasemilla
- Fluxapyrozad + Triticonazol
- Sedaxane + Fludioxiol + Difenoco + Tiametoxam
- Clothianidin + Prothio + Tebuco + Fluoxas
- C + T + Iprodione
- C + Iprodione + Azox + Prothio
- Fludioxiol + Difenoco
- Tritico + Metal + Azox + Iprod

González (2015)  
González et al, (2019, 2021, 2022)



Alto nivel de inóculo en semilla + ambiente poco favorable (2021 y 2022)



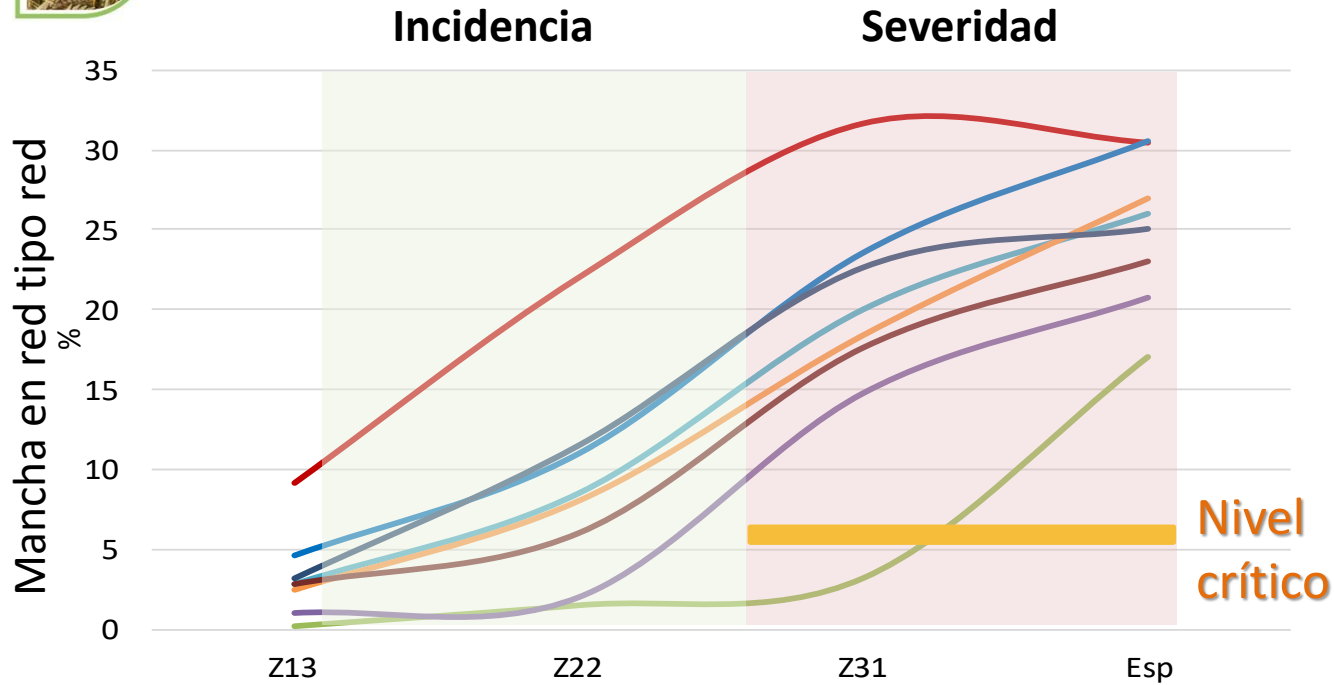
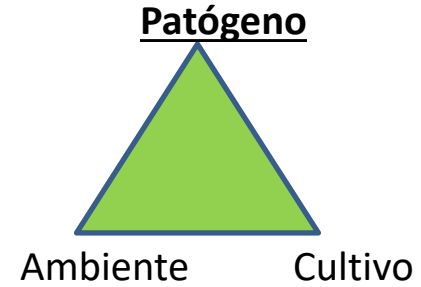
- Algunos curasemillas son capaces de dilatar el avance de la enfermedad



Asisten a la eficiencia del fungicida foliar y a prolongar su período de acción



# REDUCCIÓN DE INÓCULO EN SEMILLA: CURASEMILLAS



- Algunos curasemillas son capaces de dilatar el avance de la enfermedad



Asisten a la eficiencia del fungicida foliar y a prolongar su período de acción

Revista INIA No 56, Marzo 2019

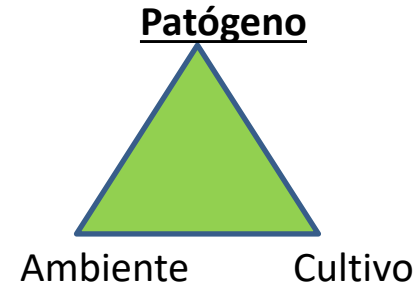
González (2015); González et al, (2019)





# CURASEMILLAS

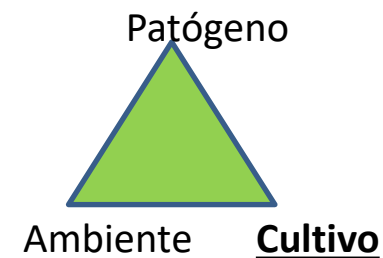
## Eficiencia de curasemillas-fungicidas evaluados según transmisión de semilla a plántula (INIA, 2013-2022)



Ingrediente activo (nombre común evaluado)	Dosis cc/100 kg de semilla	MRTR	MH	FUS	CAR
Carbendazim+tiram+iprodone ( <i>Envion Invierno</i> )	200	B	B	A	—
Fluxapirroxad+triticonazole ( <i>Sistiva+Premis</i> )	75+25	I	I	B	—
Carbendazim+iprodone+azoxistrobin+prothioconazole ( <i>Cuadriga 45 FS</i> )	200	I	B	A	—
Sedaxane+fludioxinil+difenoconazole ( <i>Vibrance Gold</i> )	250	B	—	IA	—
Fludioxinil+difenoconazole ( <i>Dividend Extra</i> )	200	B	B	IA	—
Clothianidin+prothioconazole+tebuconazole+fluoxastrobin ( <i>Chúcaro</i> )	150	B	—	I	—
Triticonazole+metalaxil+azoxistrobin+iprodone ( <i>Mecano</i> )	150	B	—	IA	—
Tebuconazole ( <i>Raxil 2.5</i> )	100	B	—	B	A
Tebuconazole+prothioconazole ( <i>Pucará</i> )	20	B	—	IA	—
Triticonazole ( <i>Leal</i> )	50	—	—	B	—
Triticonazole ( <i>Premis 100</i> )	25	B	—	B	—
Carboxin+tiram ( <i>Vitavax Flo</i> )	200	—	—	—	A
Iprodione+carbendazim+tiram ( <i>Alertop</i> )	250	—	—	A	—
Prothioconazole+metalaxil+azoxistrobin+iprodone ( <i>Quattro</i> )	150	B	—	IA	—
Carbendazim+TMTF ( <i>ProzimPlus</i> ) +Iprodione ( <i>Abril</i> )	200+50	B	—	A	—
Prothioconazole + fluaxastrobin +tebuconazole ( <i>Scenic</i> )	150	B	—	I	—

González et al. (2023), disponible en [www.inia.uy](http://www.inia.uy)

# COMPORTAMIENTO SANITARIO DEL CULTIVAR



CULTIVAR	ESC	MRTR	MRTS	MB	RAM	RH	OIDIO	RT	FUS
INIA ARRAYAN	2	3	5	5	6	9	9	5	5
GRACE	8	9	6	9	6	3	1	5	6
CLE 280 (INIA CRONOS)	2	2	5	5	5	3	5	2	5
CLE 282 (INIA HELIOS)	5	2	6	6	5	2	6	8	6
CLE 304 (INIA ABYDOS)	1	2	8	6	6	2	1	8	5
CLE 307 (INIA OSIRIS)	4	1	6	6	7	2	9	8	(2)
CLE 316 (INIA PINTA)	9	1	6	8	3	1	1	5	(3)
DANIELLE	6	5	7	6	8	2	2	6	5
FANA	8	6	7	5	9	5	2	5	5
NAHARA	1	8	6	5	8	5	1	5	(2)
EXPLORER	9	9	6	8	8	2	1	5	5
KWS ALICIANA	9	6	8	6	8	2	1	5	8
KWS BAMBINA	9	5	6	6	8	2	2	6	5
OLIMPIA	3	6	8	4	8	5	1	2	(1)
FORMAN	8	8	5	9	6	2	1	5	(3)
ALHUE	1	8	7	6	6	5	1	5	

[inia.uy/Paginas/Caracterizacion-sanitaria-de-cultivares-de-trigo-y-cebada.aspx](http://inia.uy/Paginas/Caracterizacion-sanitaria-de-cultivares-de-trigo-y-cebada.aspx)  
  
31.3.2022 / INIA Noticias  
**Comportamiento sanitario de cultivares y eficiencia de fungicidas para trigo y cebada**  
Por: INIA  
Con el fin de manejar las enfermedades en trigo y cebada, se dispone de la información de "Caracterización sanitaria de cultivares y de eficiencia de fungicidas para cada cultivo".  
Para ver la información año a año haga click en los siguientes links:

Modificado de Castro *et al.* (2023) [www.inia.uy](http://www.inia.uy)



## Área (%) de cebada según el comportamiento de los cultivares frente a las distintas enfermedades

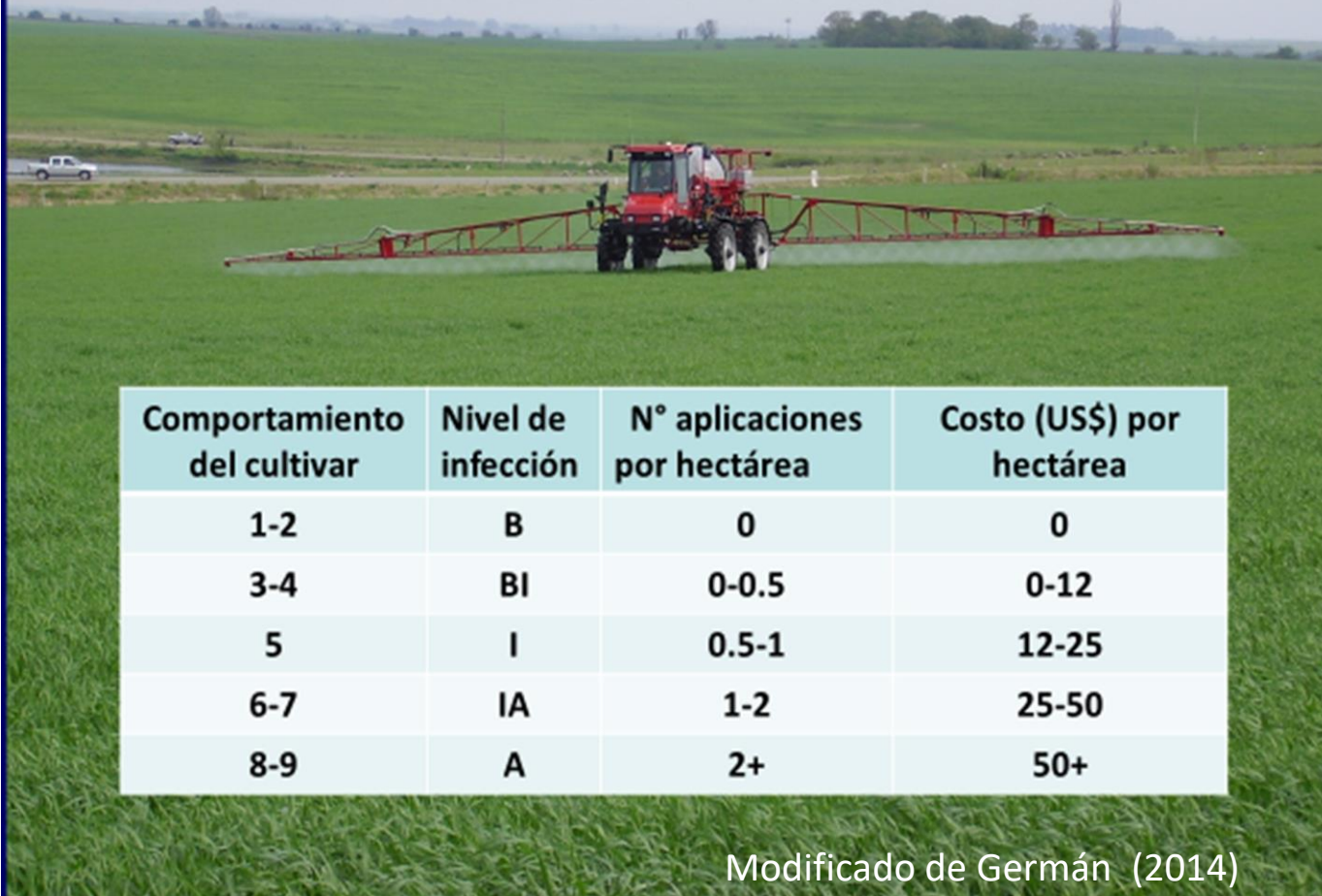
	2014				2022			
	R-MR	I	MS-S		R-MR	I	MS-S	
ESC	45	30	25		45	5	41	
MRTR	72	14	14	←	54	14	32	←
MRTS	36	19	45	←	0	51	49	←
MB	18	41	41		0	45	46	
RAM	0	27	70	←	0	5	95	←
RH	50	0	50		51	14	35	
OIDIO	59	0	41		47	5	49	





# 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+

Modificado de Germán (2014)

**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



# APLICACIÓN DE FUNGICIDAS

## Momento de intervención para enfermedades foliares

### Niveles críticos

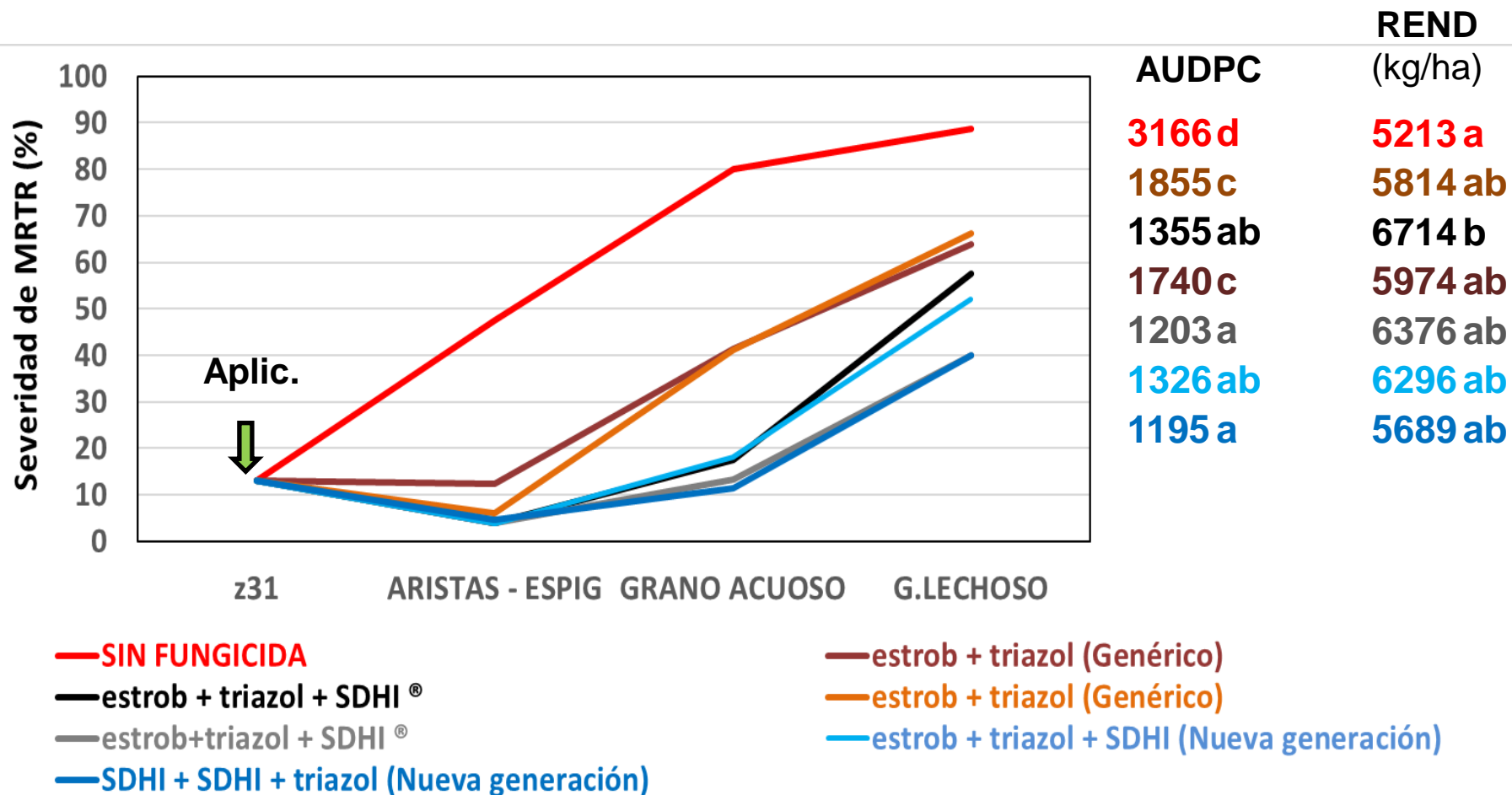
ENFERMEDAD	SEV. (%)	INC. (%)
<u>Mancha en red (MRTR, MRTS)</u>	<u>3- 6</u>	<u>30-50</u>
Mancha borrosa (MB)	3-4	25-40
Roya de la hoja (RH)	3-5	30-50
Oidio	5	40-50

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**

# APLICACIÓN DE FUNGICIDAS: ¿Qué aplico?

## MANCHA EN RED TIPO RED

INIA La Estanzuela (2021) - cv. Explorer (susceptible a MRTR)



Tukey,  $p < 0.05$





# Eficiencia de fungicidas en CEBADA (INIA La Estanzuela, 1998-2022)

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

Eficiencias de control: A: ALTA; I: INTERMEDIA; B: BAJA  
+clor: clorotalonil

Pereyra y González (2023) [www.inia.uy](http://www.inia.uy)



# UN PROBLEMA LATENTE: RESISTENCIA A FUNGICIDAS



- No todas las situaciones son iguales: ejemplo ramulariosis vs. mancha en red tipo red (ARG vs. UY)
- La estrategia más importante para retrasar la evolución de resistencias a los fungicidas consiste en las alternancias o rotaciones de productos de diferentes modos de acción (conocer a qué grupo químico pertenece cada p.a. utilizado).

## Caracterización de aislados de *Ramularia collo-cygni* a triazoles (DMI), estrobilurinas (Qol) y carboxamidas (SDHI) en Argentina (2012-2017)

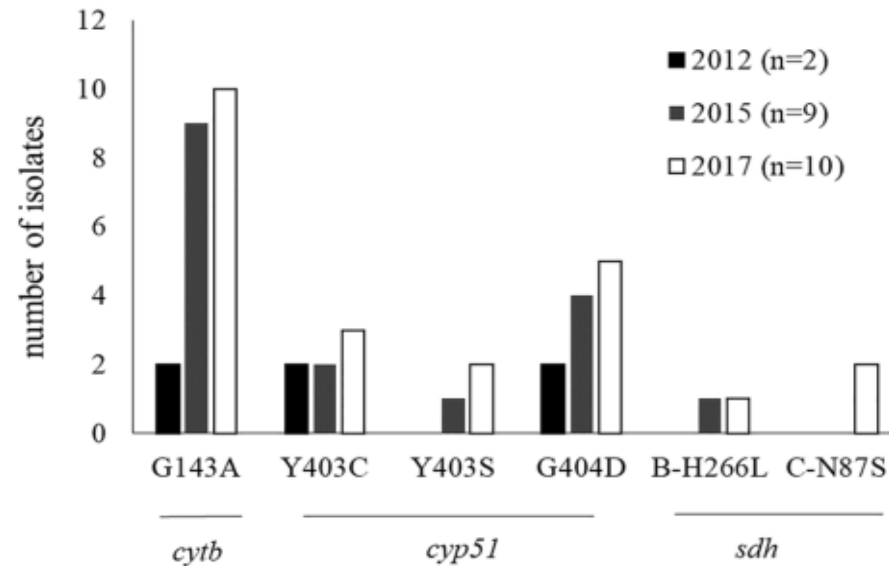


Fig.2 Occurrence of gene mutation on *cytb*, *cyp51* and *sdh* genes found in the 2012, 2015 and 2017 sampling years of *Ramularia collo-cygni* in Argentina (*n* = number of tested isolates)

Erreguerena et al. (2022)



## Reflexiones finales para la zafra 2023 (I)

- Tenemos herramientas para **conocer** y **manejar** la presión de inóculo inicial y detener o enlentecer la tasa de desarrollo de las enfermedades
- Los rastros de las zafra 2022 puede presentar baja carga de inóculo. Tener en cuenta también el generado en la zafra 2020
- Objetivo: **siembras tempranas** para **minimizar riesgos en el periodo crítico**
- El inóculo en la semilla depende de la **sanidad del cultivo de origen** y del **clima pre-cosecha: es esperable baja carga de inóculo en semilla de 2022**
- La presión de inóculo en la semilla condiciona la **eficiencia de control** del curasemilla: baja presión en promedio, pero **importante cuantificar patógenos** en lotes de cultivares susceptibles
- Tener presente la **calidad de aplicación del curasemilla**



## Reflexiones finales para la zafra 2023 (II)

- Importancia del **diagnóstico** y **comprender la diferencia entre los grupos de manchas**
- Comenzar el **monitoreo temprano y frecuente** en cultivares susceptibles/rastrojo, mirando fundamentalmente **hojas basales (RAM)**
- La decisión de aplicar fungicida debe estar basada en evaluar el comportamiento del cultivar, la situación de siembra, potencial del cultivo, la fenología del cultivo, nivel de infección (no RAM), las condiciones favorables previas y pronosticadas
- Es imprescindible **cuidar la efectividad de los grupos de fungicidas** que tenemos a disposición según las características de cada patógeno: estrategias para reducir tasa de pérdida de sensibilidad de los grupos de fungicidas
- Atender presencia de otros estreses no-bióticos: abióticos y de manejo (**salud integral del cultivo**)





# AGRADECIMIENTOS

Santiago Arana

## INIA

Silvana González, Marina Castro, Néstor González,  
William Alvarez, Dahiana Bentos, Samuel Rabaza,  
Mónica García, Ximena Morales, Beatriz Castro

## FAGRO

*Carlos Pérez, Cintia Palladino, Nicolás Vivian,  
Estefany Suárez*

**INTA (ARG) - *Ignacio Erreguerena***

**SRUC (UK) – Neil Havis**

**MNECC, MOSA, AMBEV, Bca A. Silvera, J. Adrover**

