

CURSO DE POSGRADO

FCAyF - Universidad Nacional de La Plata

ENFERMEDADES DEL MAÍZ y SORGO

07 de septiembre de 2023

Ing. Agr. (Dra.) Á. Norma Formento



formento.angela@inta.gob.ar

 normformento



INTRODUCCIÓN

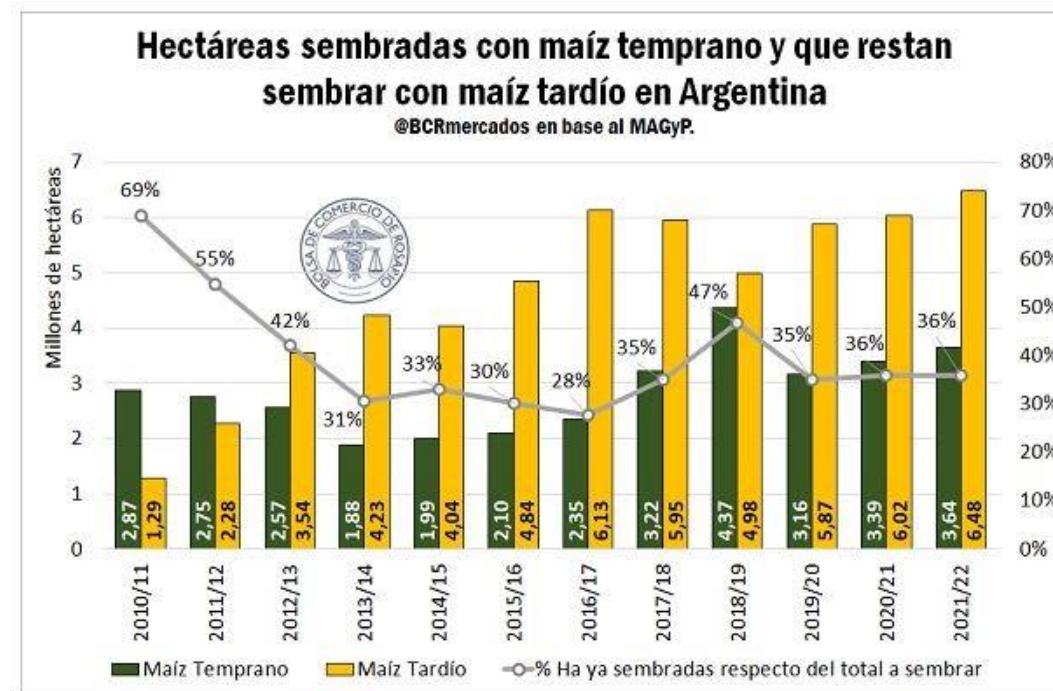
* Durante muchísimos años hasta 2007/08 aprox., las enfermedades del maíz eran en general sólo una curiosidad, con algunas excepciones en casos de híbridos muy susceptibles a **roya común** (*Puccinia sorghi*).

* Registros ocasionales con escasa importancia de carbón común (*Ustilago maydis*) y “crazy top” (oomycete), siempre en maíces tempranos.

- A partir del aumento de la superficie sembrada con maíz tardío o de segunda, las enfermedades alcanzaron un mayor protagonismo en la región núcleo.

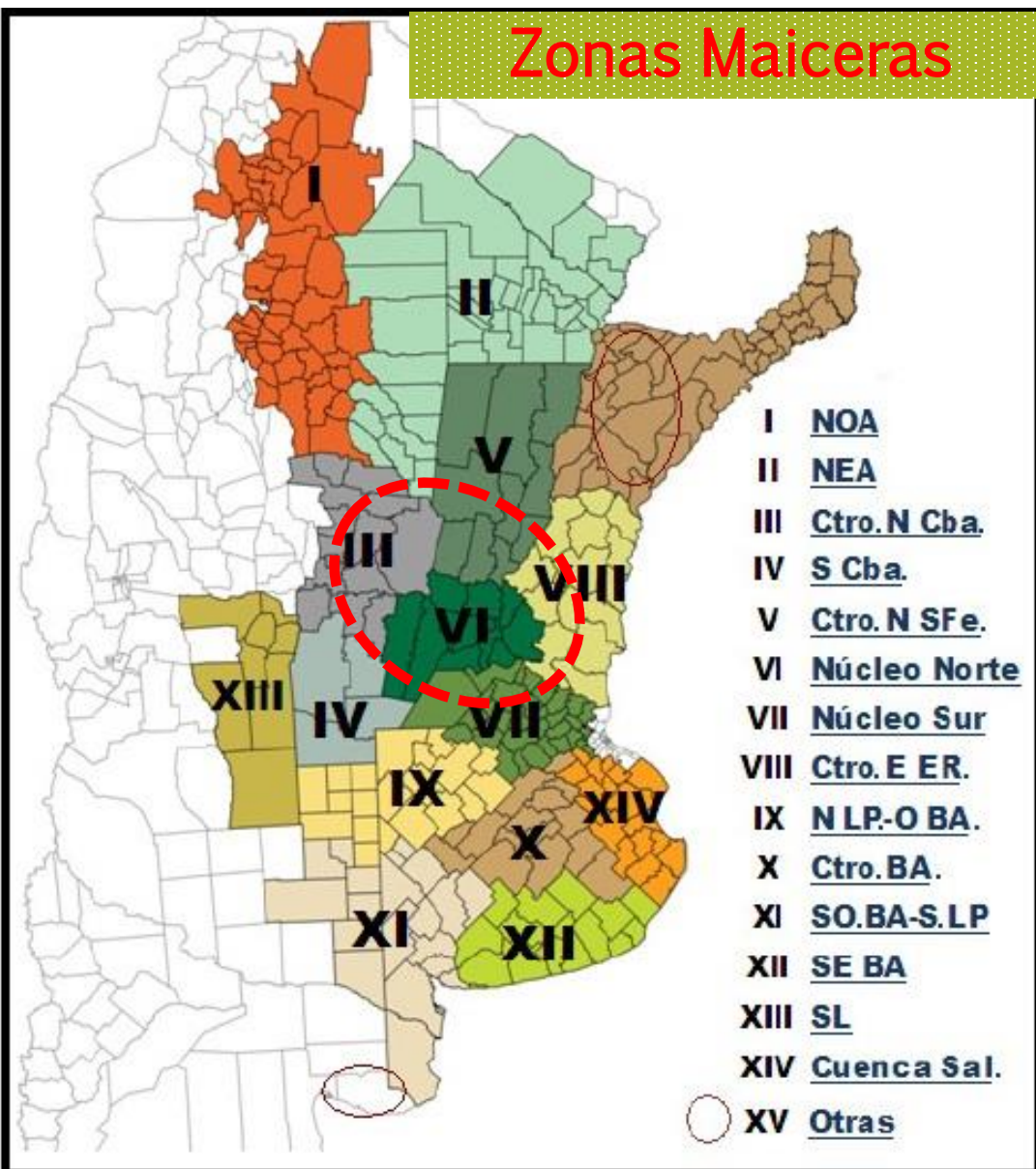
* Primer registro de tizón foliar (*Exserohilum turcicum*) en 2001, Gualeguay, maíz tardío bajo riego.

* En Argentina, en el ciclo agrícola 2022/23 se sembraron **10,3 millones ha**, un **70%** siembra tardía, con un rendimiento promedio de **54 q/ha**.

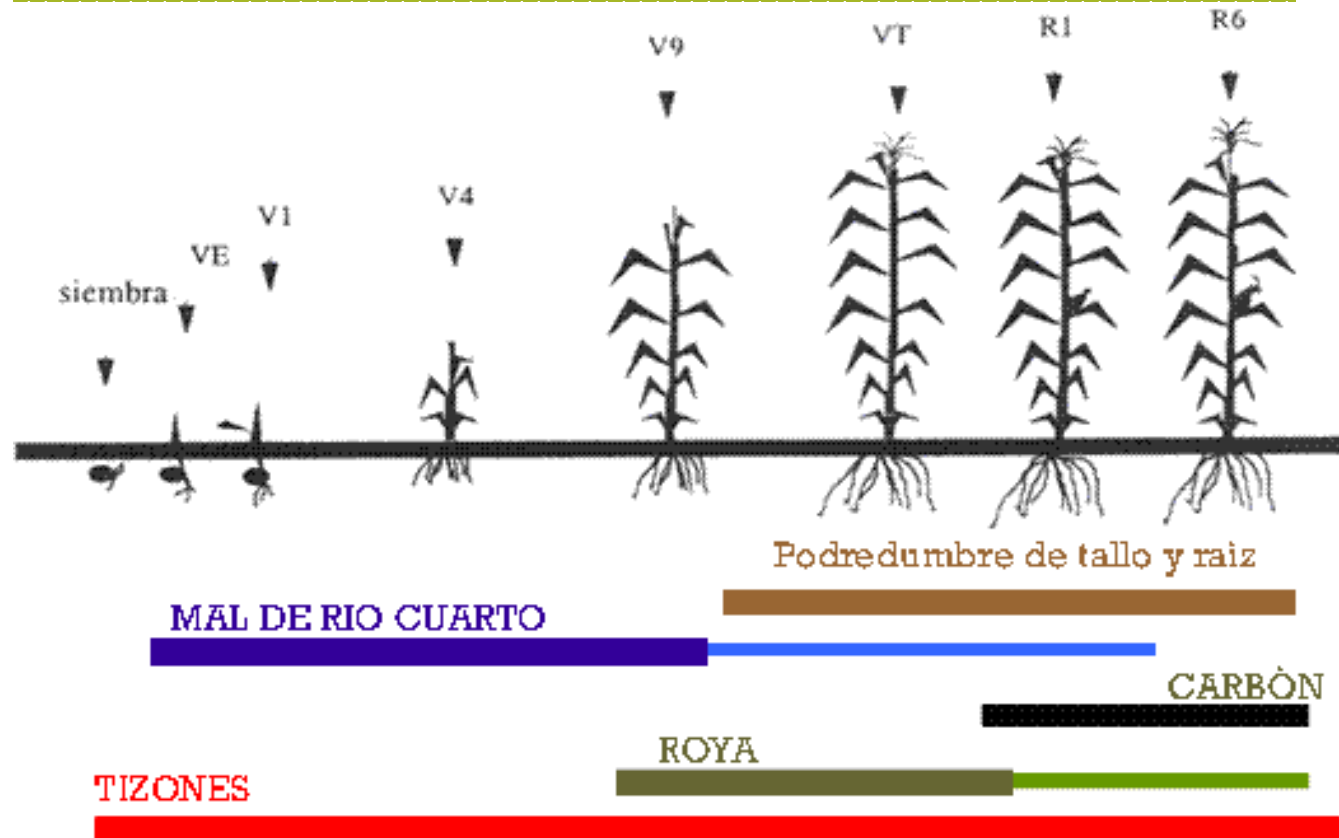


* En Entre Ríos, en el último ciclo agrícola 2022/23 se sembraron **445.000 ha**, de las cuales sólo un **13%** (**65.000 ha**) correspondieron a maíces tardíos.

Zonas Maiceras



Ubicación temporal de las principales enfermedades



(Fuente: L.E. WINDAUER, A. GIL, A. C. GUGLIELMINI y R. L. BENECH-ARNOLD, Prod de Granos, FAUBA 2004)

FACTORES CLAVE ASOCIADOS A ENFERMEDADES

- FECHA DE SIEMBRA - MONOCULTIVO - RASTROJO EN SUPERFICIE (PUENTES MARRONES) – USO HÍBRIDOS TEMPLADOS -
- SEMILLAS - PLANTAS VOLUNTARIAS (PUENTES VERDES) O LAS HOJAS VERDES REMANENTES DE MAÍCES TEMPRANOS – FERTILIZACIÓN NITROGENADA

LA EMERGENCIA DE ENFERMEDADES

FACTORES EXTERNOS: INTRODUCCIÓN DE PATÓGENOS EN NUEVAS ÁREAS, COMERCIO GLOBAL, **CAMBIO CLIMÁTICO**, INNOVACIONES PRODUCTIVAS (MAÍZ TARDÍO), PRÁCTICAS CULTURALES, REDUCCIÓN EFICACIA DE PRINCIPIOS ACTIVOS FUNGICIDAS CURASEMILLAS

FACTORES INTERNOS: MUTACIONES, RECOMBINACIÓN SEXUAL DE PATÓGENOS, SUSCEPTIBILIDAD DEL HOSPEDANTE (HÍBRIDOS ALTA PRODUCCIÓN)

SIEMBRA TEMPRANA

ROYA COMÚN



DAÑOS =
1.000 a 2.000 kg/ha

- * DISPERSIÓN / AIRE
- * VINAGRILLO (*Oxalis conorrhiza*) – FASE SEXUAL (NUEVAS RAZAS)



Zea mays L.

SIEMBRA TARDÍA

TIZÓN FOLIAR COMÚN
(*Exserohilum turcicum*)



DAÑOS =
2.000 a 3.000 kg/ha

ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES EN MAÍZ en ARGENTINA

1. ROYA COMÚN (*Puccinia sorghi*)

ROYA POLISORA (*Puccinia polysora*)



2. TIZÓN FOLIAR COMÚN

(*Exserohilum turcicum*)



ENFERMEDADES REEMERGENTES

3. MANCHA BLANCA
(*Phaeosphaeria maydis*)

5. CRAZY TOP – MILDIU
(*Peronosclerospora spp.*)



Furlani, C.

4. CARBÓN DE LA PANOJA
(*Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*)



De Rossi, R.

6. CERCOSPORIOSIS ó MANCHA GRIS
(*Cercospora zeae-maydis* – *C. zeina*)



?



De Rossi, R.



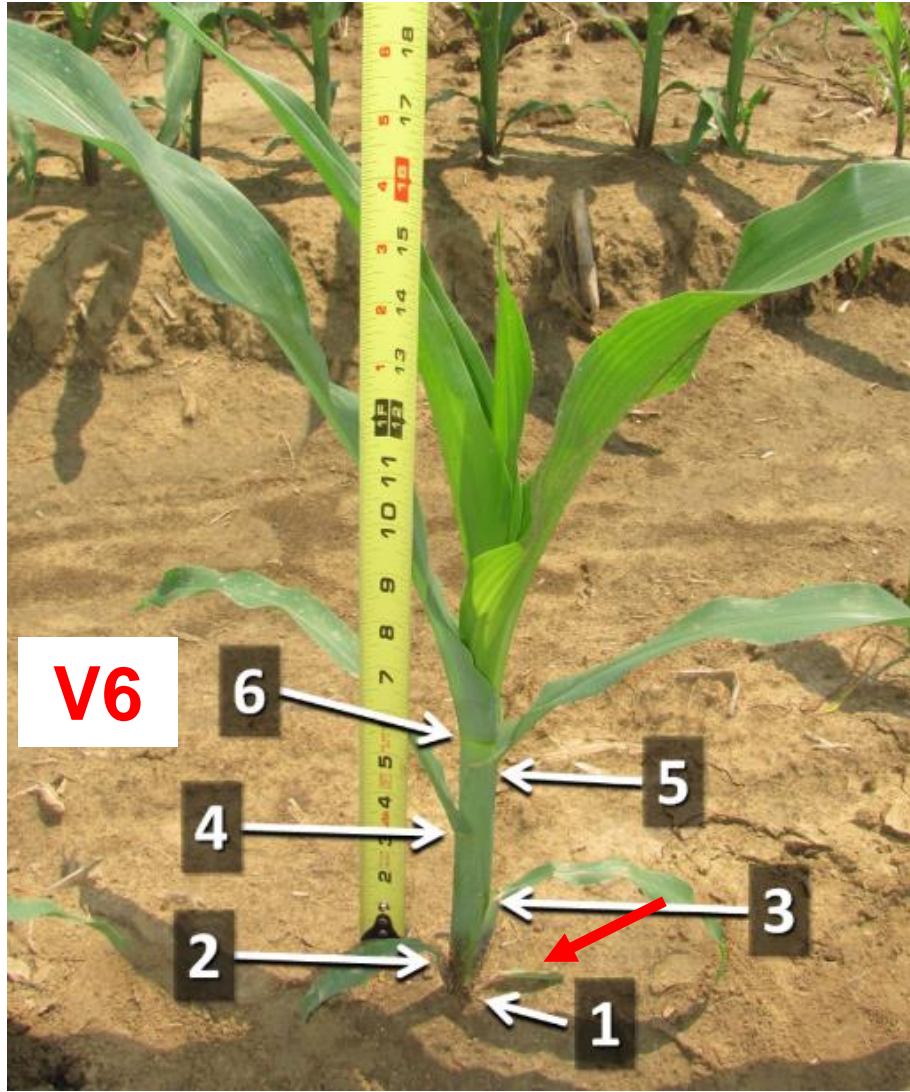
CARBÓN COMÚN
(Ustilago maydis)

**ENFERMEDAD
ENDÉMICA**

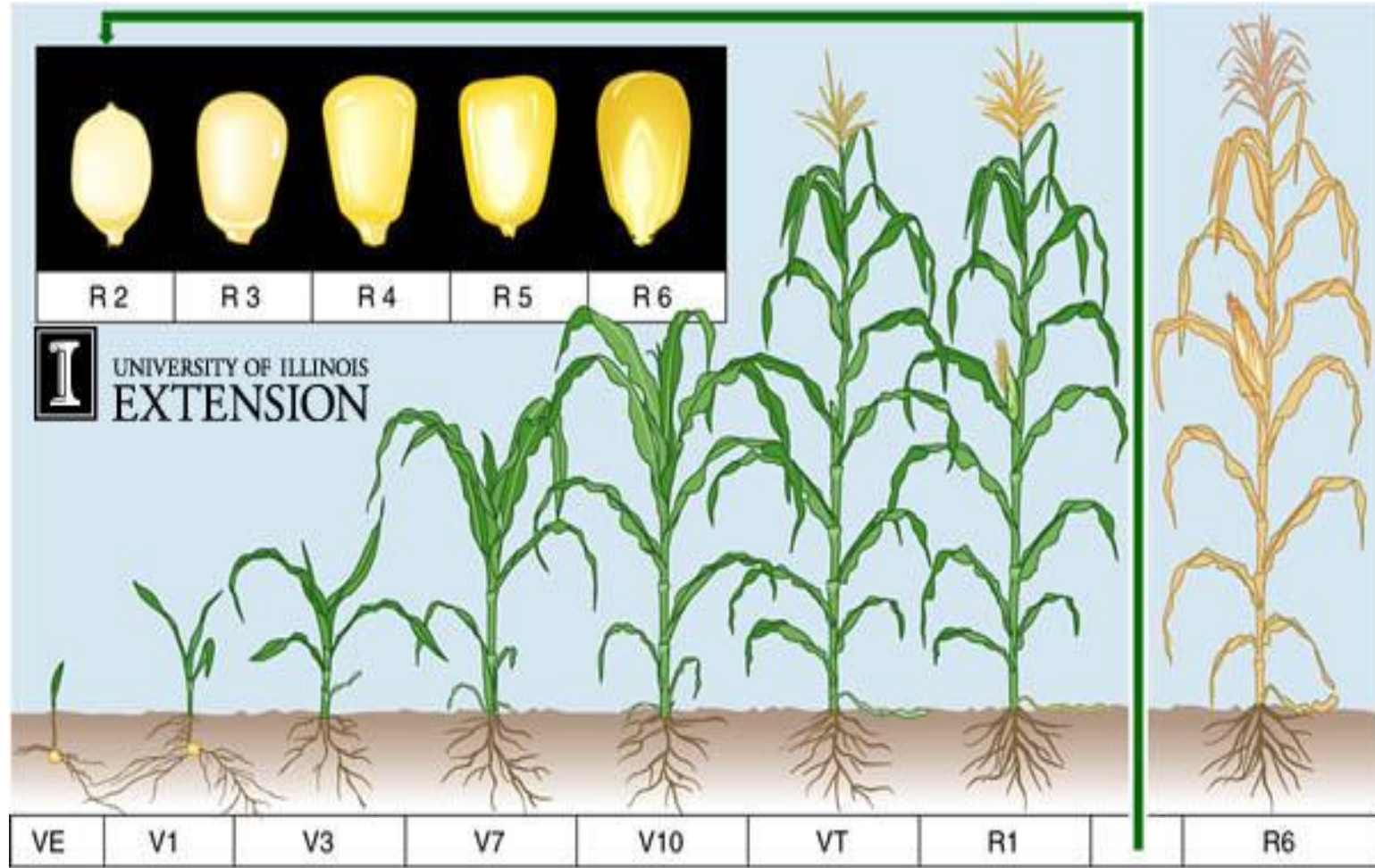
**Muy importante en la
última campaña
2022/23, en toda el área
maicera de Argentina.**

**Incidencias de hasta el
30%**

ESTADOS FENOLÓGICOS DEL MAÍZ



www.mississippi-crops.com

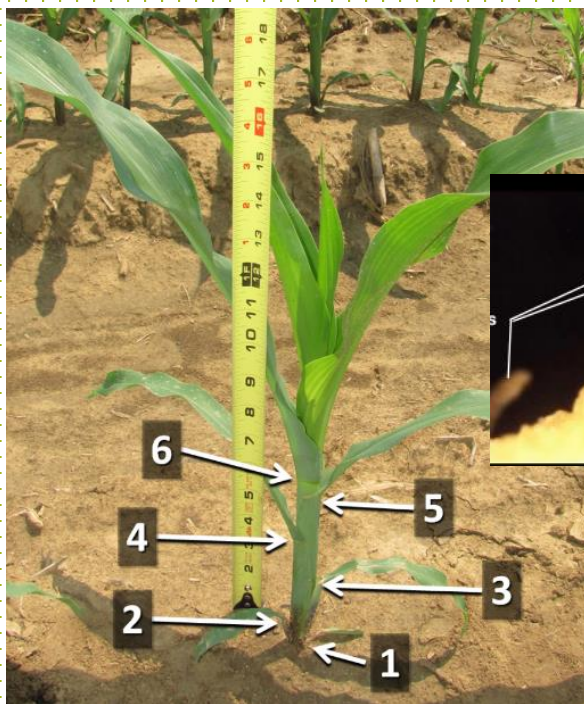


DESDE CUÁNDO Y HASTA CUÁNDO DEBEMOS MONITOREAR EL MAÍZ PARA EVITAR O REDUCIR PERDIDAS DE RENDIMIENTO POR ENFERMEDADES ??

V6 - V8

MONITOREAR
y
CUANTIFICAR

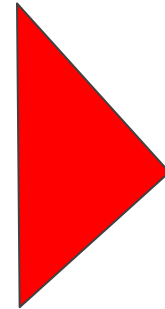
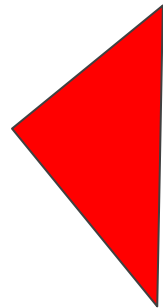
R1 > 15 días



PERÍODO CRÍTICO

R1
(APARICIÓN DE ESTIGMAS)

**15
DIAS**

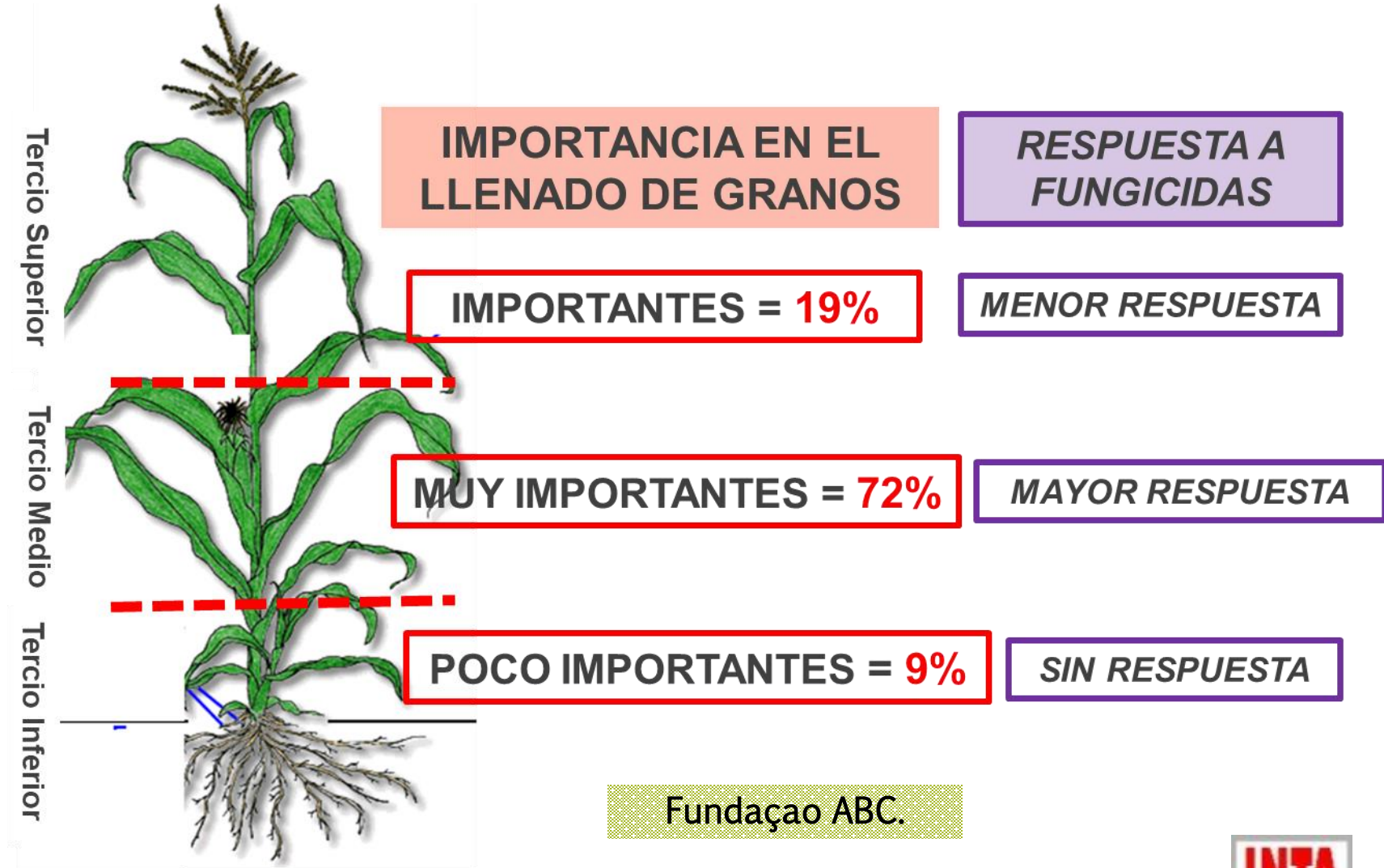


**20
DIAS**

SIN ADVERSIDADES BIÓTICAS o ABIÓTICAS !!!!



33 a 40 %
ÁREA TOTAL DE LA PLANTA



1. ROYA COMÚN (*Puccinia sorghi*) - ROYA POLISORA (*Puccinia polysora*)

☐ ENDÉMICA (TODOS LOS AÑOS)

☐ MÁS FRECUENTE EN SIEMBRAS DE PRIMERA

☐ MESES NOVIEMBRE – DICIEMBRE

PÚSTULAS distribuidas en sectores de la lámina, más alargadas o elípticas, color marrón rojizo, se rasgan por el centro....en general



☐ ESPORÁDICA (ALGUNOS AÑOS)

☐ MÁS FRECUENTE EN SIEMBRAS DE SEGUNDA/TARDÍAS

☐ MESES DE FEBRERO – MARZO

PÚSTULAS distribuidas regularmente en toda lámina, más circulares, color naranja rojizo naranja, se rasga lateralmente ...en general

ROYA POLISORA (*Puccinia polysora*)



❖ Afecta todos los órganos de la planta

❖ Muy destructiva



16 de marzo de 2015
Dpto. Paraná (ER). ©Ing.
Gallino

NOMBRE VULGAR	ROYA COMÚN	ROYA POLISORA
NOMBRE CIENT.	<i>Puccinia sorghi</i>	<i>Puccinia polysora</i>
SIEMBRA	PRIMERA	SEGUNDA – TARDÍA
UBICACIÓN	HAZ Y ENVÉS PREFIERE SECTOR INFERIOR DE LA LÁMINA	HAZ PREFIERE SUPERIOR Y CENTRAL DE LA LÁMINA
CLIMA	TEMPLADO	CÁLIDO
TEMPERATURA	16 – 25°C	25 - 28°C
HUMEDAD	> 95%	> 95%
HOSP. ALTERN.	<i>Oxalis conorrhiza</i>	NO SE CONOCE
PÉRDIDAS	17 – 21% (3 - 8% cada 10% de tejido enfermo)	4 - 50%

APARICIÓN - CAMPAÑA 2021/22

MAÍCES DE 1^{ERA} (V6 – V9)



01-11-2021



LUNARES BLANCOS



22-10-2021

ROYA COMÚN
(©M. Enría, Videla SF en V8)



01-11-2021
(Diamante)
V8-V9



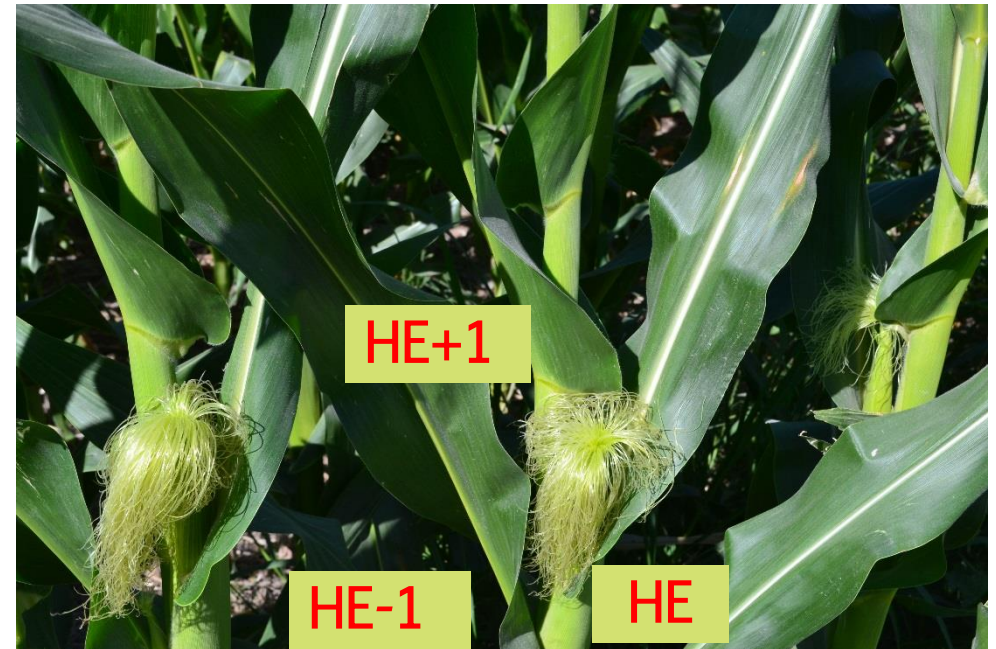
03-11-2021
(Diamante) V7-V8 ©L.
González

DÓNDE CUANTIFICAR ENFERMEDADES FOLIARES ?



A. **ESTADOS VEGETATIVOS**: TODAS LAS HOJAS DE AL MENOS 10 PLANTAS O LAS TRES (3) HOJAS SUPERIORES ABIERTAS EN AL MENOS 20 PLANTAS.

B. **ESTADOS REPRODUCTIVOS**: LA HOJA DE LA ESPIGA (HE) Y LA INMEDIATA SUPERIOR (HE+1) E INMEDIATA INFERIOR (HE-1) DE AL MENOS 10 PLANTAS



CÓMO CUANTIFICAR??

ROYA COMÚN

A

Evaluación de Roya Común del Maíz.
Técnica de la "Regla de los Espacios"
(M. Sillon, 2008).

1 y 2	Muy bajo
3 y 4	Bajo
5 y 6	Moderado
7 y 8	Alto
9 y 10	Muy alto

Tabla n° 2: Regla de los Espacios (M. Sillon, 2008).



Evaluación de Roya.

B

PROMEDIO
(Σ de las pústulas observadas) / n° de hojas observadas

UMBRAL
6-12 pústulas

CÓMO PUEDO COMPROBAR SI LAS PÚSTULAS DE ROYA ESTÁN VIVAS? EN ACTIVA ESPORULACIÓN

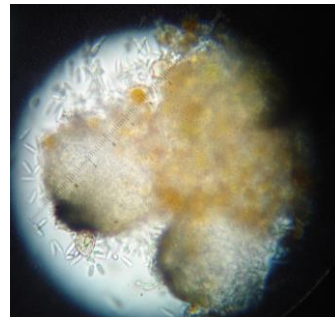


UREDOSPORAS

TELIOSPORAS



CONTROL NATURAL DE ROYA POR EL HONGO *Sphaerollopsis* spp.



HIPERPARASITISMO

HONGO *Sphaerollopsis* sp.



ALTA VARIABILIDAD GENÉTICA DE RAZAS DE *Puccinia sorghi*!!!!

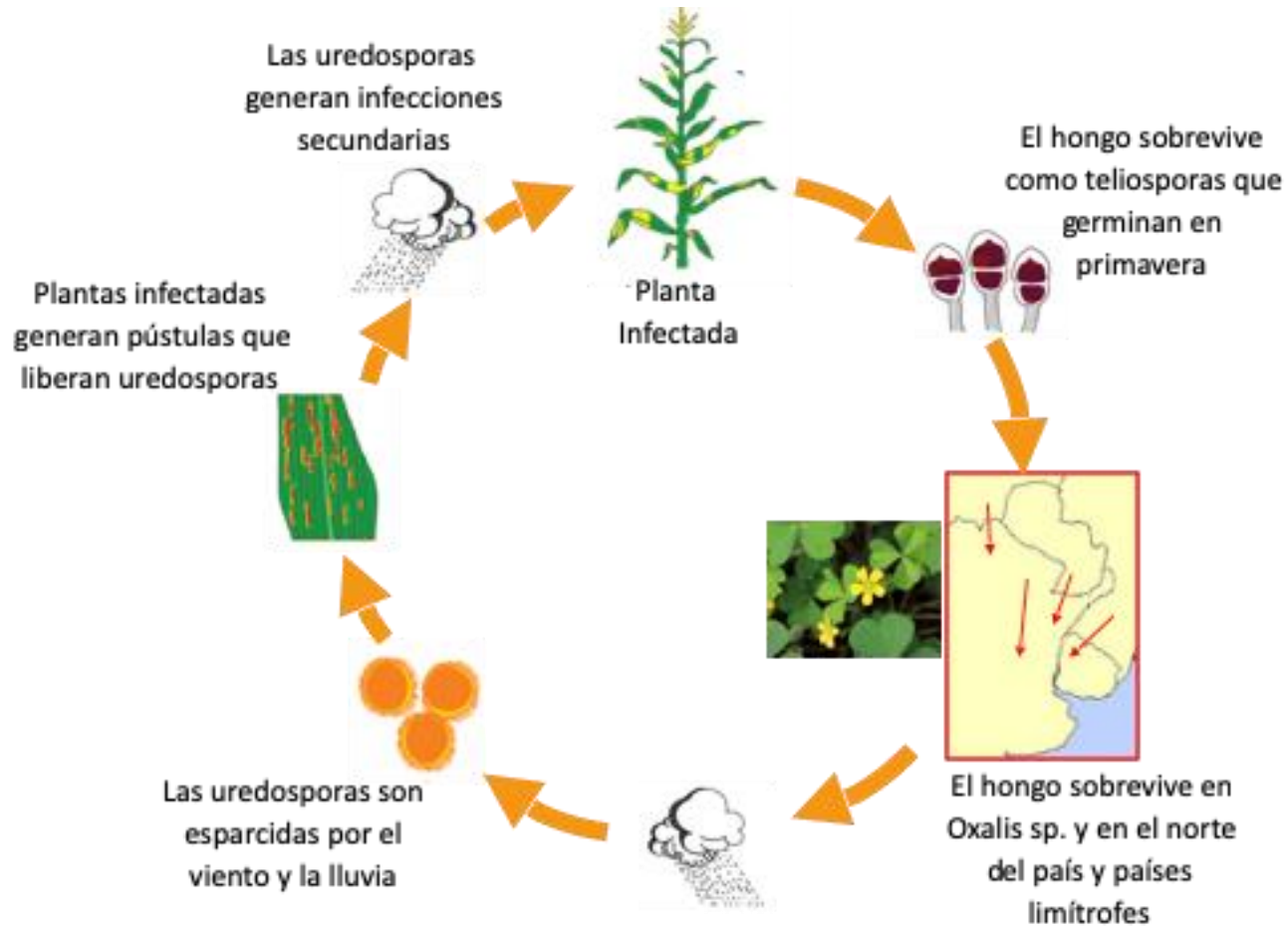


Fig. 7 Corn crop with presence of *Oxalis conorrhiza* in Argentina

Hospedante secundario
Oxalis conorrhiza



Fig. 8 *Oxalis conorrhiza* with spermatozonia and aecia

Guerra et al., 2016

Pioneer Argentina, 2017



REACCIONES DEL MAÍZ A LA ROYA COMÚN



Reacción tipo 1



Reacción tipo 2



Reacción tipo 3



Reacción tipo 4



CONOCEMOS EL PERFIL SANITARIO DEL MAÍZ???

SIEMBRA TEMPRANA 2018/19



Tabla 5. Incidencia de RC en diferentes híbridos de maíz. Sitio Paraná-Siembra Temprana. Fecha de evaluación: 06/12/18.

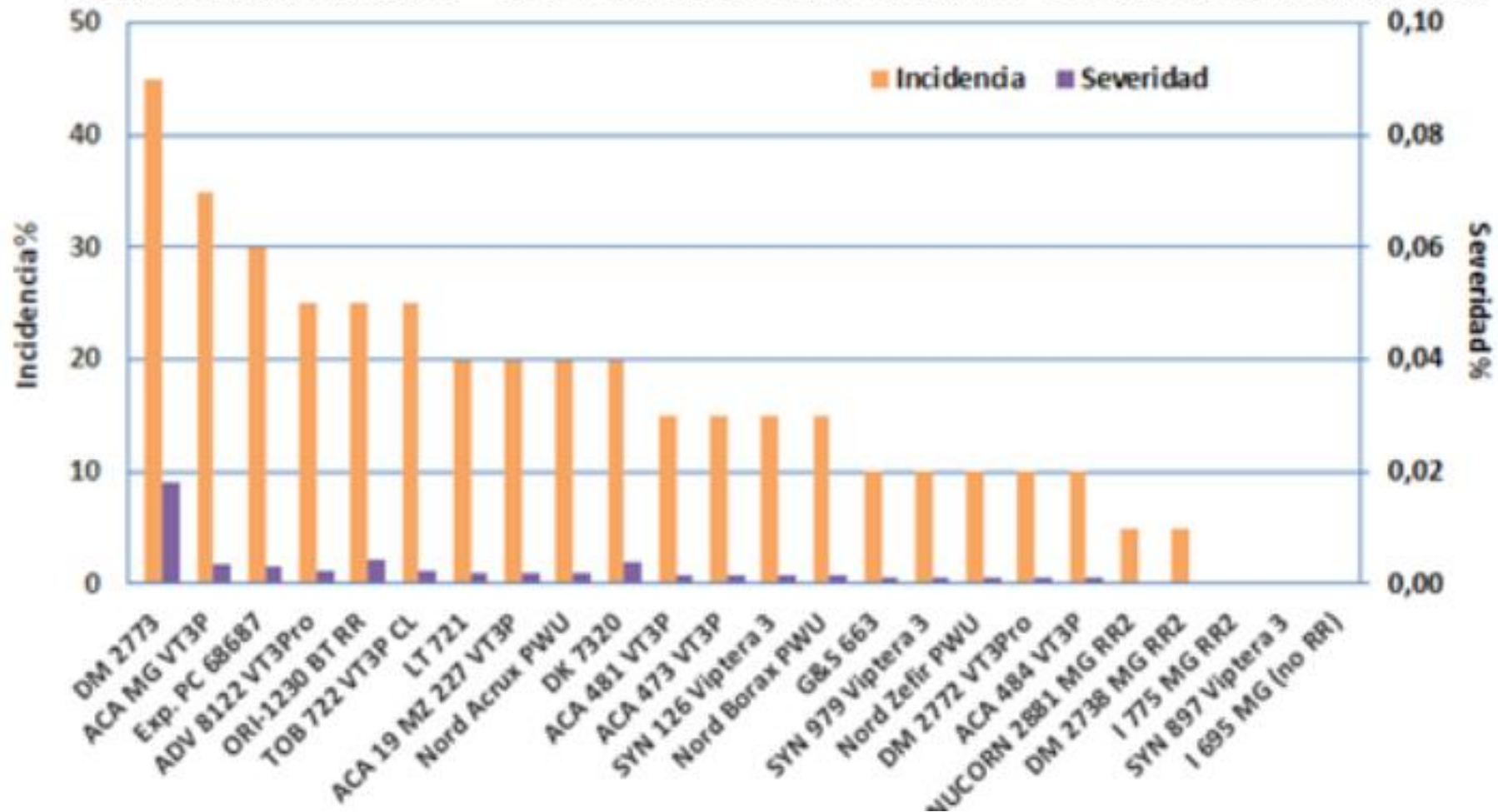
Híbrido	Incidencia %
LT 722 VT3P	90*
SYN 848 VIP 3	85
ACA EXP 18 MZ 217 VT3P	80
ACA EXP 18 MZ 224 VT3P	75
LG 30775 VT3P	75
BORAX PW	75
ACA EXP 18 MZ 235 VT3P	70
MS 7123 PW	70
ADV 8101 MG RR	70
ADV 8319 MG RR	70
ACA 473 VT3P	60
AX 7784 VT3P	60
ACA 480 VT3P	55
AX 7818 VIP 3	55

Híbrido	Incidencia %
ACA EXP 18 MZ 223 VT3P	55
ACA EXP 540 VT3P	55
LT 721 VT3P	50
ADV 8112 VT3P	50
ACRUX PW	45
SYN 875 VIP 3	35
LG 416 VT3P	35
ADV 8413 VIP 3	30
LT 723 VT3P	30
ADV 8560 T	25
SYN 979 VIP 3	25
AX 7761 VT3P	25
SYN 840 VIP 3	10
CV %	44,2
DMS	33,7



COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA GRANO A ROYA COMÚN INTA EEA PARANÁ - CICLO AGRÍCOLA 2020/21 - SIEMBRA TEMPRANA

SIEMBRA TEMPRANA
2020/21



Velazquez P., 2021

Híbridos	Espacios con Roya			
	Clason	Esperanza	Pellegrini	Sarmiento
ZEFIR PWU	1	0	3	0
SYN 897 VIP3	2	0	4	0
SYN 979 VIP3	1	0	0	0
P2167 VyHr	1	0	0	
P2021 PWUE	1	0	0	
NEXT 22.6 PWU	1	0	3	0
NXM 7123 VT3PRO	2	0	4	0
LT 723 VT3PRO	1	0	0	0
LT 722 VT3PRO	0	0	0	0
LT 718 VT3PRO	5	0	0	0
DM 2772 VT3PRO	2	0	0	0
DK 72-70 VT3PRO	2	0	3	0
BRV 8380 PWU	1	0	3	0
AX 7784 VT3PRO	1	0	0	0
AX7818 VT3PRO	2	0	0	0
ACRUX PWU	1	0	2	0

Evaluación de Roya Común del Maíz.
Técnica de la "Regla de los Espacios"
(M. Sillon, 2008).

1 y 2	Muy bajo
3 y 4	Bajo
5 y 6	Moderado
7 y 8	Alto
9 y 10	Muy alto

Tabla 15: Promedio de espacios ocupados por Roya por híbrido en cada sitio de e

CREA. Maíz temprano Centro de SF. 2017



EEA Paraná, MAÍZ TARDÍO 2020/21

SIEMBRA: 23-12-20	ROYA COMÚN	
Híbrido	Incidencia (%)	Severidad (%)
ACA 473 VT3P	100	0,8
ACA 481 VT3P	100	0,2
ACA 484 VT3P	100	0,3
ACA 19 MZ 227 VT3P	100	0,3
BORAX PWU	100	0,3
ACRUX PWU	100	0,2
ZEFIR PWU	90	0,02
Exp. PC 68687	100	0,3
PAN 5175 PWU	100	0,3
NUCORN 2881 MG RR2	100	0,3
TOB 722 VT3P CL	95	0,6
G&S 663	100	0,2
ADV 8122 VT3P	100	0,8
EVALUACIÓN: R4 (10-03-2021)		

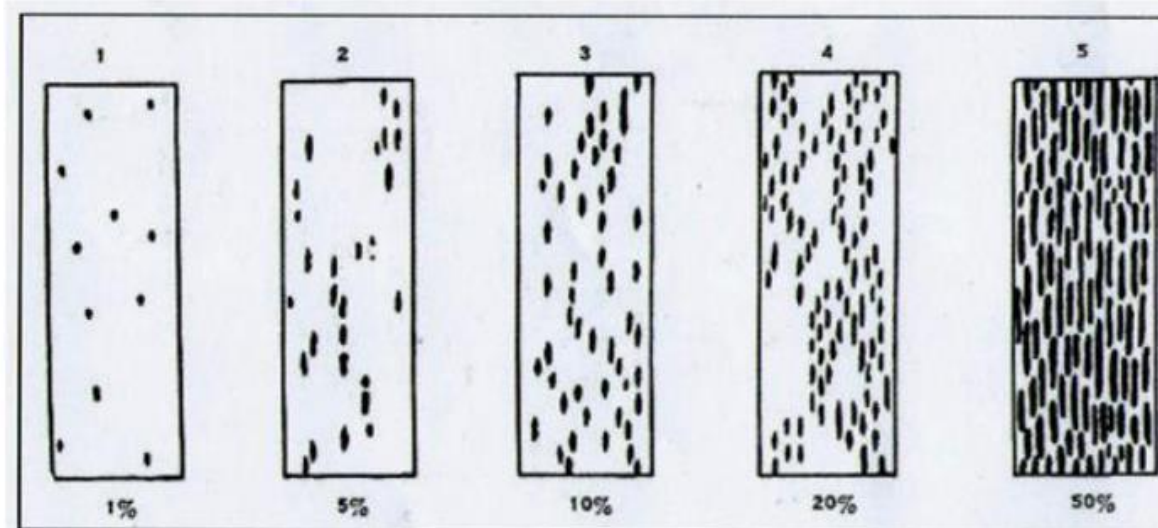
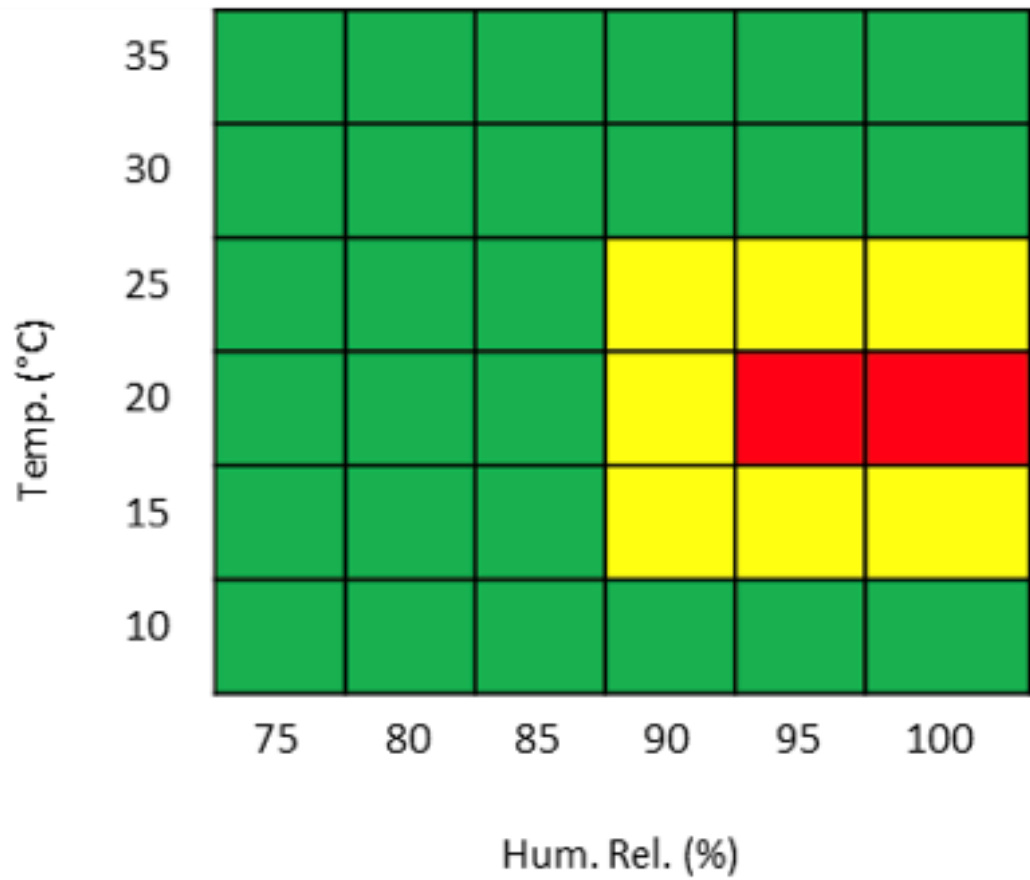
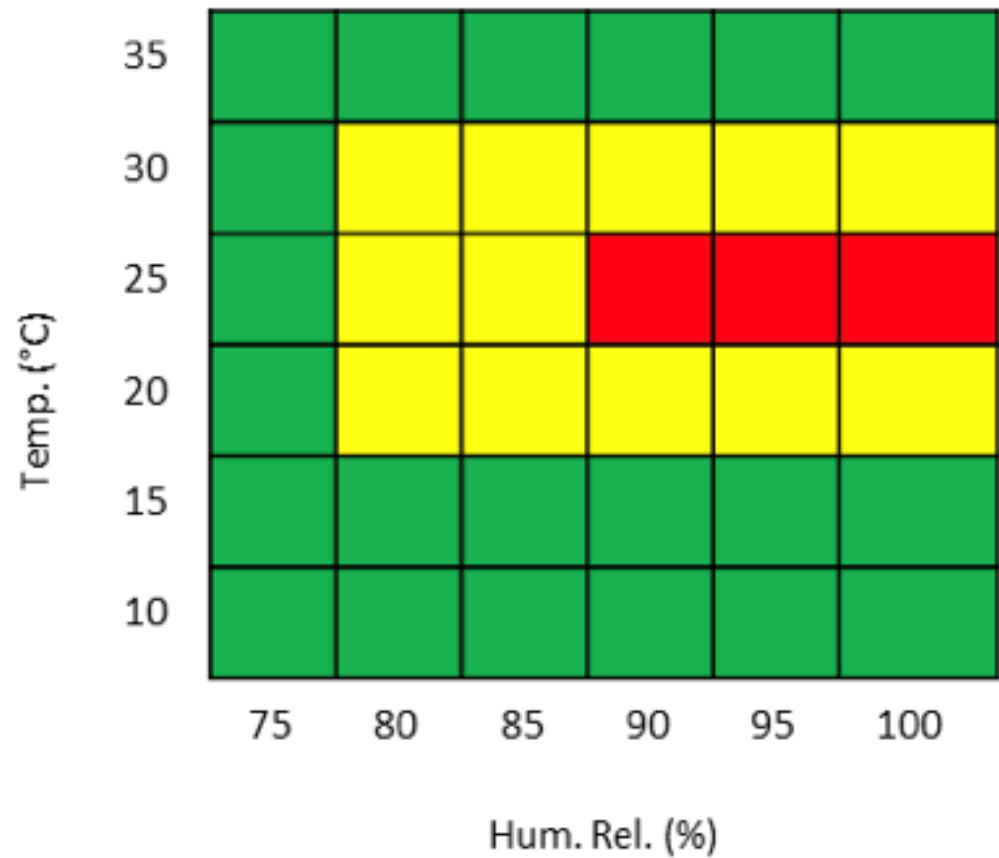


Fig. 1. Escala de Cobb para la valoración del grado de severidad de *Puccinia sorghii* causal de la Roya común de maíz.

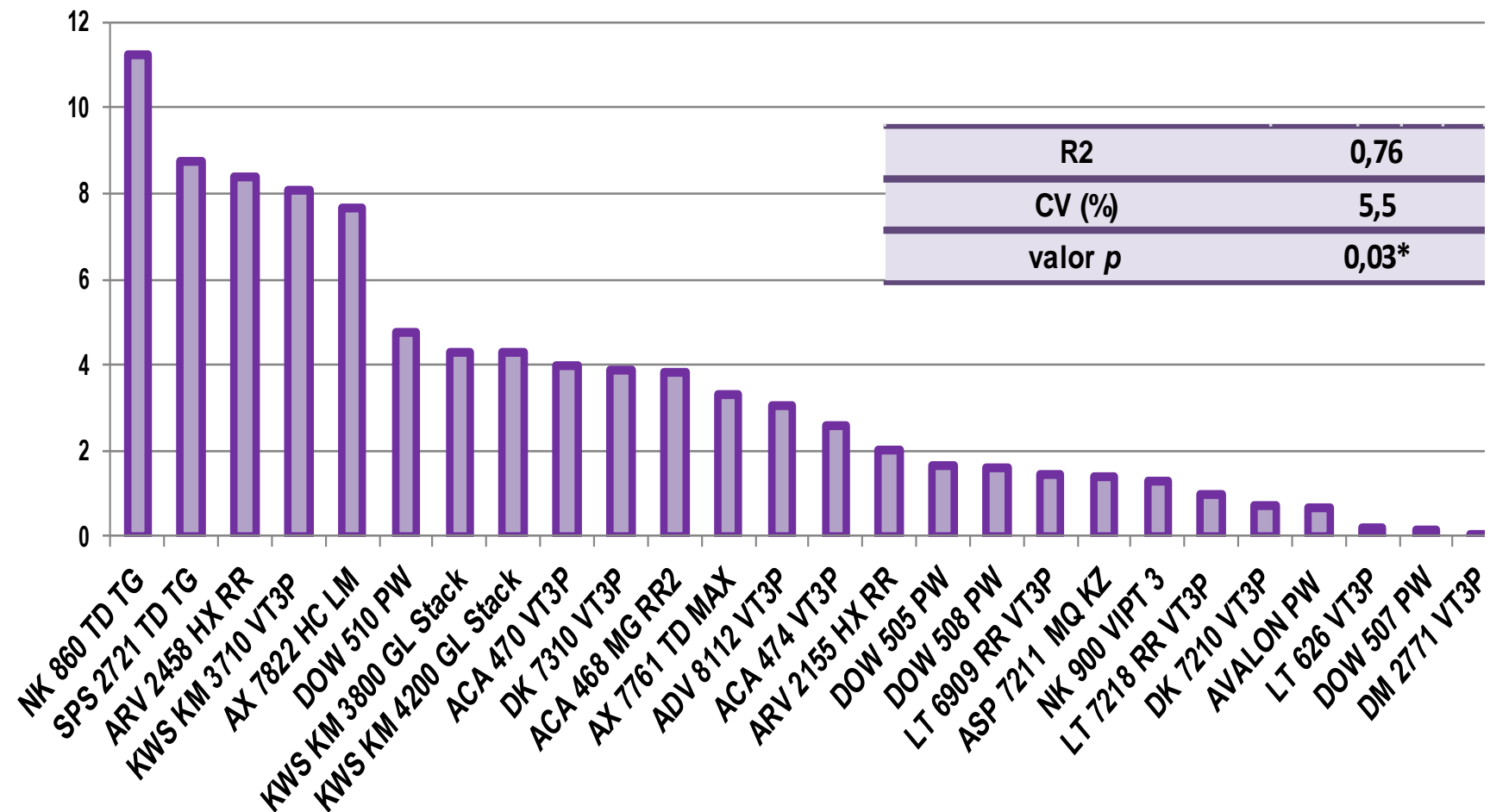
Roya Común.



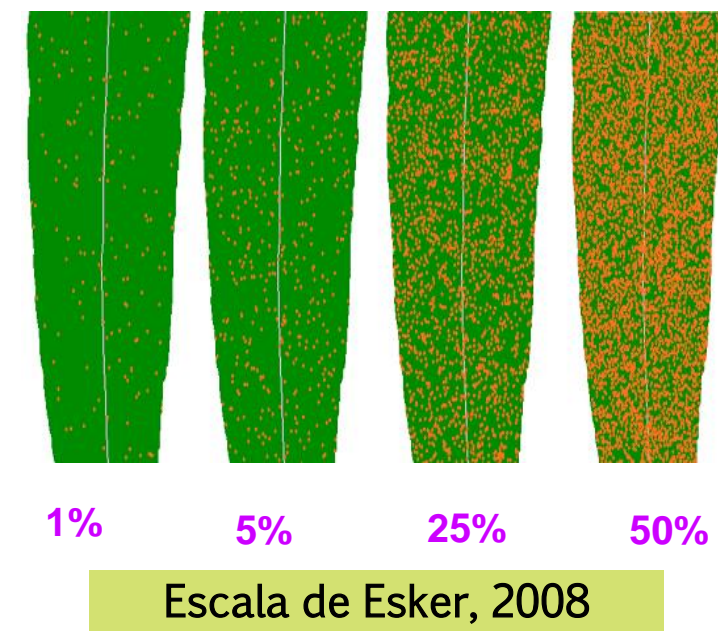
Roya Polysora.



Severidad de roya polisora (%). Dpto. Paraná. Año 2015



R2	0,76
CV (%)	5,5
valor p	0,03*



La severidad de RP en Paraná osciló entre **0,1 y 11,3%** y en Diamante, entre **0,1 y 3,4%**. La mayor intensidad en Paraná podría deberse a **288 mm en enero** vs. Diamante, **con 155 mm** (Formento et al., 2015)

CUÁL SERÍA LA DECISIÓN CORRECTA ????



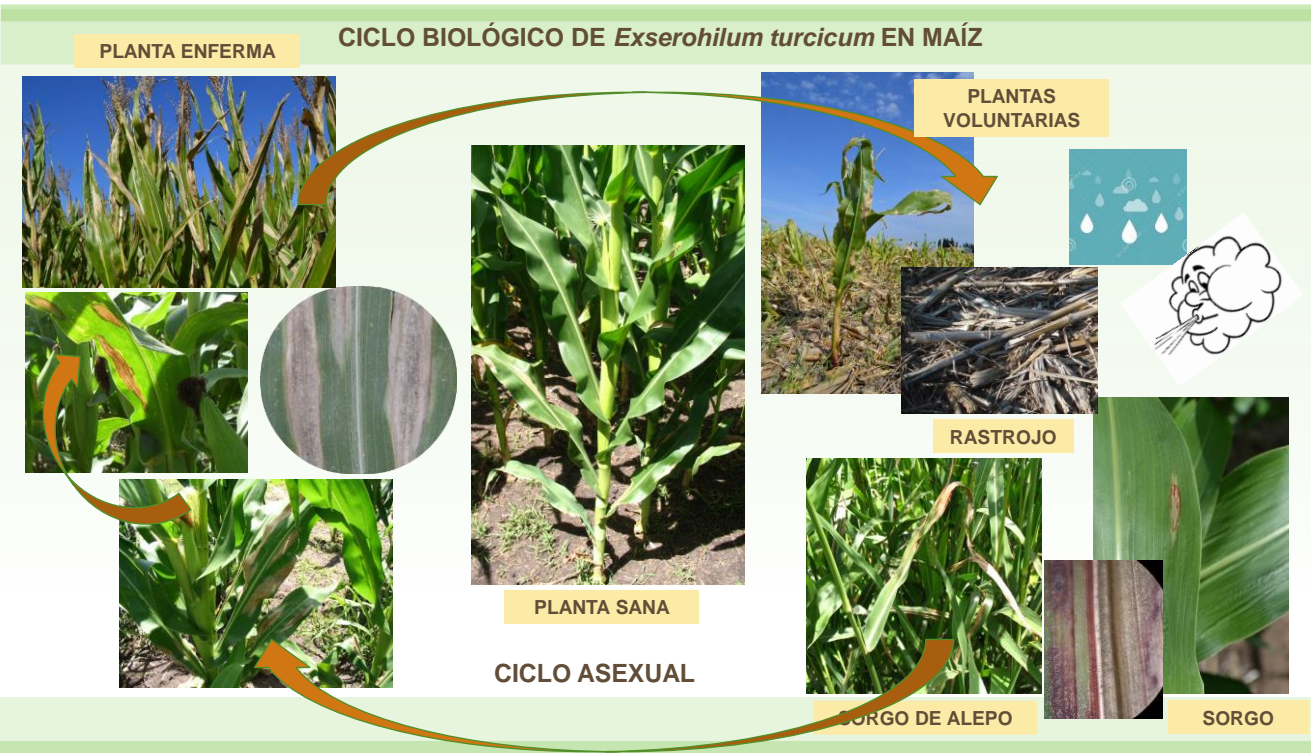
- Qué localidad?
- Qué híbrido?
- Qué estado fenológico?
- En qué hojas se ven las pústulas?
- Cómo es la temperatura y humedad ambiental?
- Horas de mojado foliar?

MONITOREAR

APLICAR FUNGICIDAS

MONITOREAR

LA IMPORTANCIA DE CONOCER EL CICLO BIOLÓGICO DE UN PATÓGENO



Formento, 2018

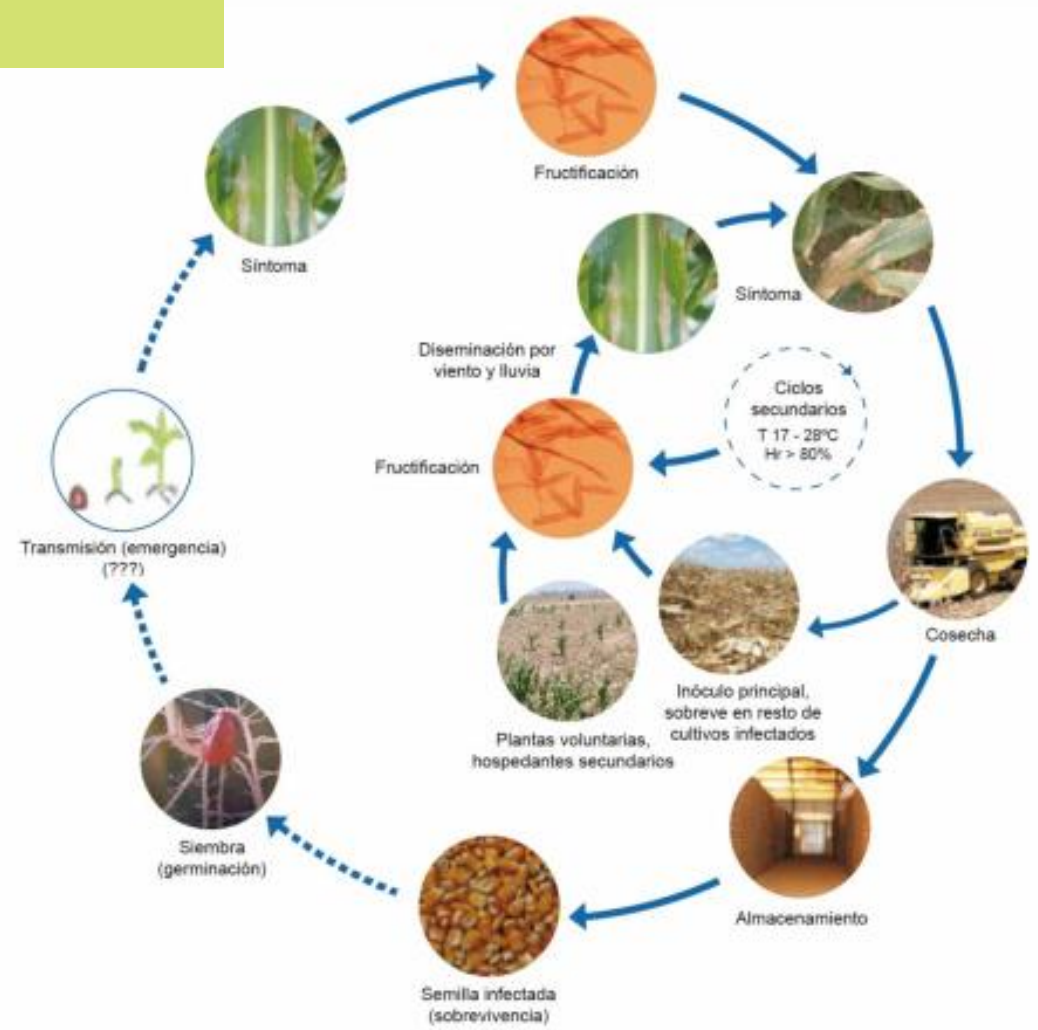
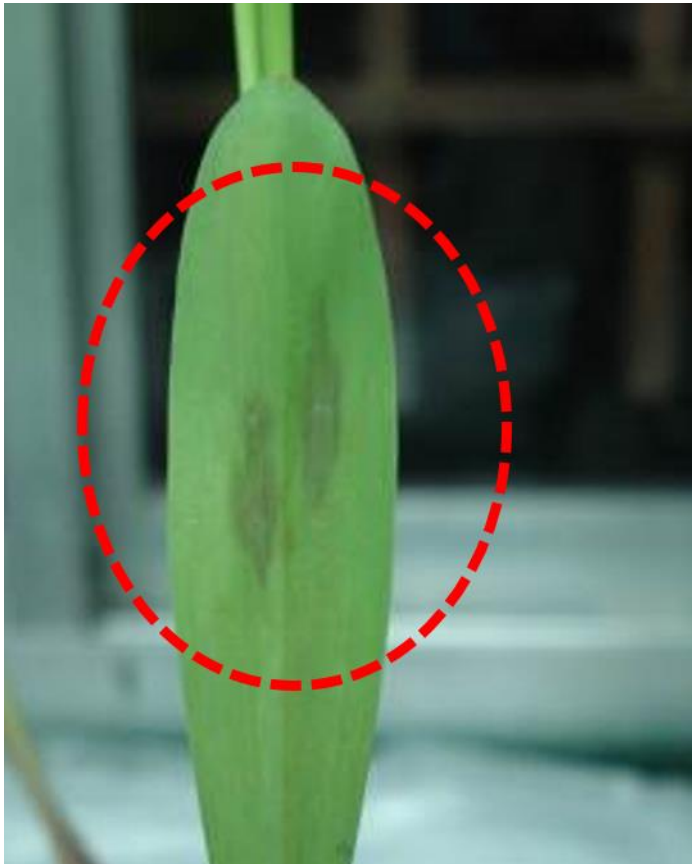


Figura 9. Ciclo del tizón foliar común del maíz, causado por el hongo *Exserohilum turcicum* (Pass.)

De Rossi, 2020



SÍNTOMAS INICIALES







**HÍBRIDOS
RESISTENTES**





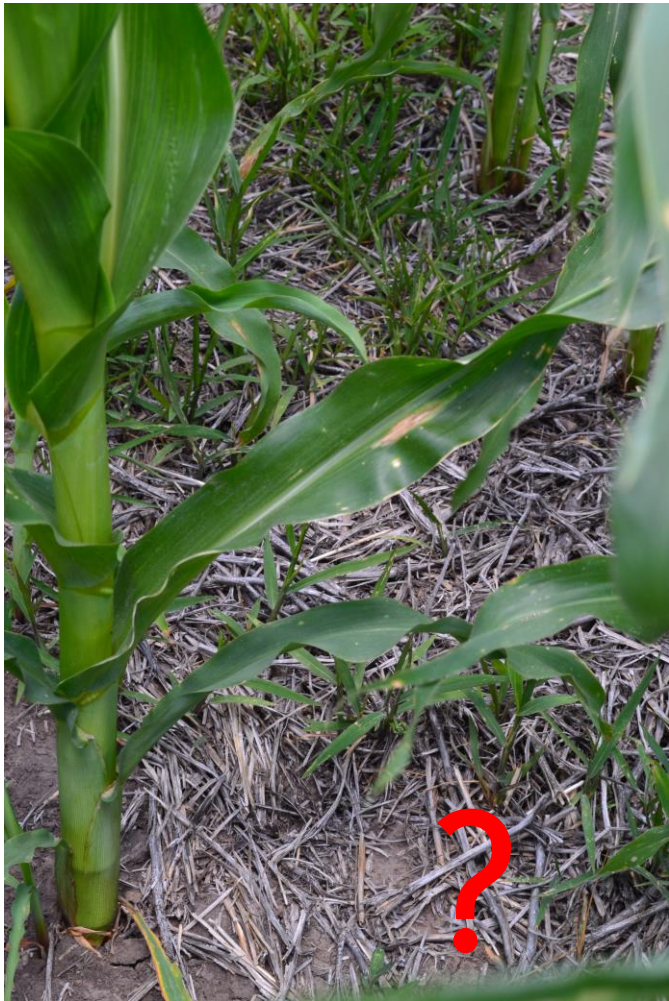
CONDICIONES FAVORABLES

18 - 27°C

mojado foliar > 6 horas
(10 horas)

lluvias o rocío

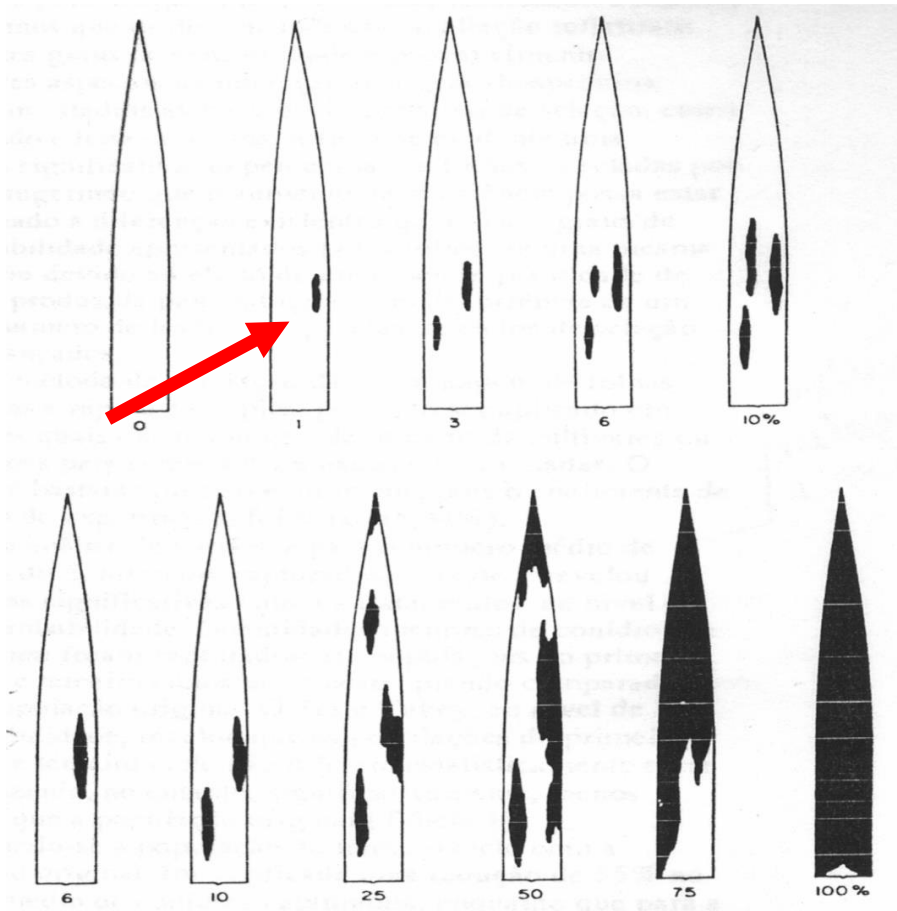
Figura 10. Síntomas del tizón foliar común del maíz, causado por *Exserohilum turcicum* en hojas de la espiga (he), he+1 y he-1, de tres híbridos de diferente reacción: resistente (R), moderadamente resistente (MR) y susceptible (S), en Villa María, Córdoba.



QUÉ DECISIONES PODRÍAMOS TOMAR?

CÓMO CUANTIFICAR?? TIZÓN FOLIAR COMÚN

A



B

PROMEDIO

(Σ de los tizones de 1 cm = 1 tizón, de 3 cm = 3 tizones, de 4 cm = 4 tizones) / n° de hojas observadas

UMBRAL DE ACCIÓN (para híbridos susceptibles)

1 tizón de 1 cm (?)



Escala diagramática del tizón foliar común del maíz
(*Exserohilum turcicum*)

Clase
L.I. - P.M. - L.S.

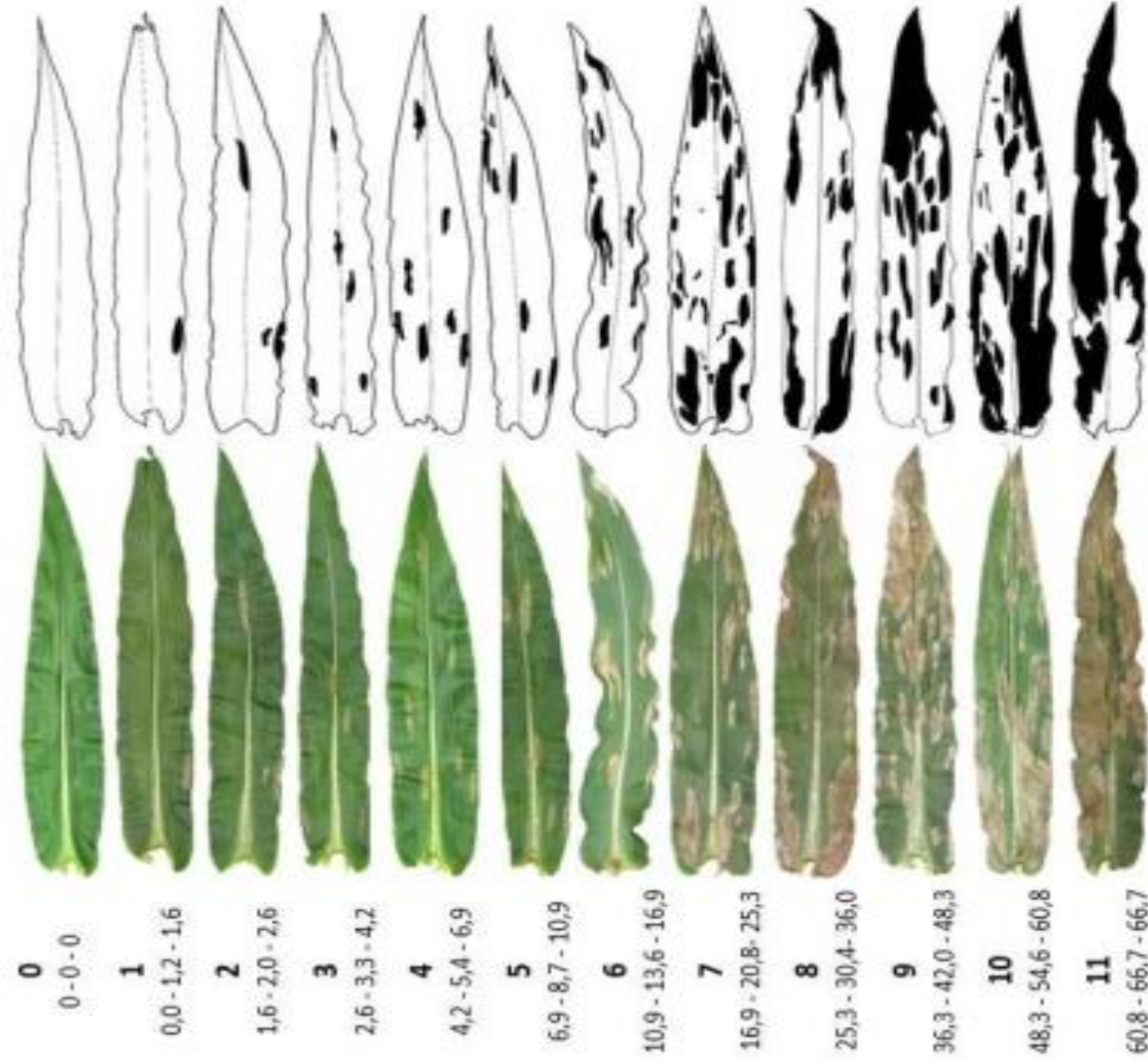


Figura 1. Escala diagramática de imagen de hoja completa a color y esquemática para la estimación visual de la severidad del tizón foliar común del maíz (*Exserohilum turcicum*). Se detalla en cada clase el límite de severidad inferior (L.I.), el punto de severidad medio (P.M.) y el límite de severidad superior

CONOCEMOS EL PERFIL SANITARIO DEL MAÍZ???

Híbridos	Tizón (% Afenferma/AFsana)			
	Clason	Esperanza	Pellegrini	Sarmiento
ZEFIR PWU	0%	0%	30%	0%
SYN 897 VIP3	0%	0%	0%	0%
SYN 979 VIP3	1%	0%	0%	0%
P2167 VyHr	5%	0%	0%	0%
P2021 PWUE	2%	0%	0%	0%
NEXT 22.6 PWU	2%	0%	0%	0%
NXM 7123 VT3PRO	0%	0%	40%	0%
LT 723 VT3PRO	3%	0%	0%	0%
LT 722 VT3PRO	0%	0%	0%	0%
LT 718 VT3PRO	1%	0%	0%	0%
DM 2772 VT3PRO	1%	0%	0%	0%
DK 72-70 VT3PRO	0%	0%	0%	0%
BRV 8380 PWU	2%	0%	0%	0%
AX 7784 VT3PRO	1%	0%	0%	0%
AX7818 VT3PRO	1%	0%	0%	0%
ACRUX PWU	2%	0%	0%	0%

Tabla 14: Porcentaje promedio de área foliar enferma en cada sitio de ensayo.

Tabla 3. Incidencia (I) y severidad (S) de TFC en maíces tardíos. Victoria, Entre Ríos. Ciclo agrícola 2016/17.

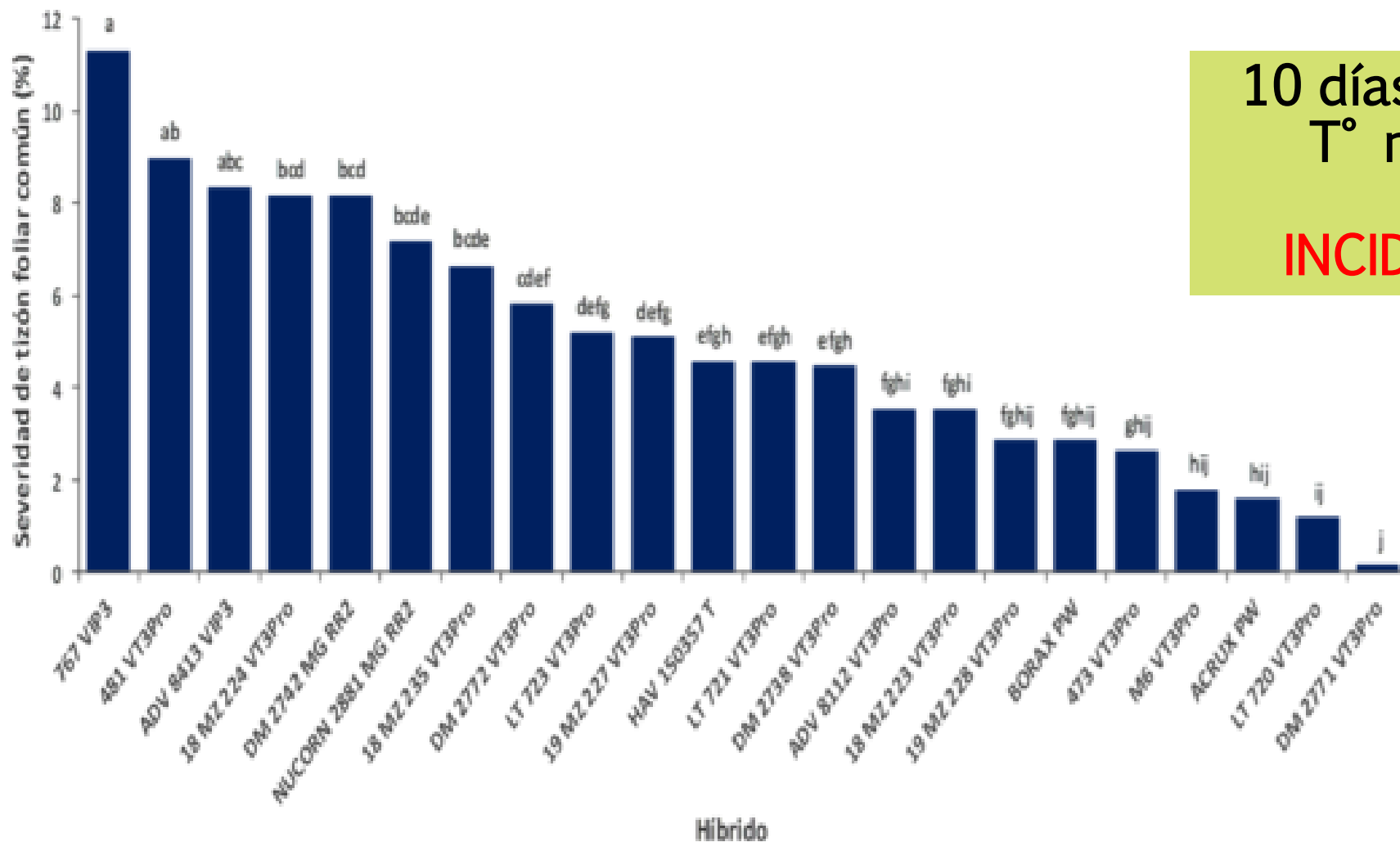
N°	Híbrido	I %	S %	N°	Híbrido	I %	S %
24	ADV 8101	80	1,27	19	I 767 MG RR	40	0,30
26	AGS MH 3	80	1,90	11	ACA Exp 16P12 VT3P	33	0,60
8	ACA 480 VT3P	67	1,47	14	DK 7020 VT3P	33	0,07
20	Exp. M 50157 BT Plus	60	0,40	18	I 797 VT3P	33	0,13
22	BUYAN	60	0,34	1	SPS 2721	27	0,13
4	SYN 840 VIP 3	53	0,01	9	ACA Exp 16P19 VT3P	27	0,37
16	Exp. 375 VT3P	53	0,30	15	DK 7320 VT3P	27	0,07
25	AGS MH 2	53	0,47	21	Exp. M 517 BT IMI	27	0,04
2	SYN 875 VIP 3	47	0,50	12	AX 7822 VT3P	20	0,01
6	ACA 473 VT3P	47	0,27	13	AX 7761 VT3P	13	0,07
7	ACA 474 VT3P	47	0,20	3	SYN 860 VIP 3	7	0,01
10	ACA Exp 16P20 VT3P	40	0,37	5	ACA 468 MG RR2	7	0,03
17	LG 30820 MG RR	40	0,17	23	ACRUX PW	0	0,00

Velazquez y Cabada, 2017

CREA. Maíz temprano Centro de SF. 2017



EEA Paraná, MAÍZ TARDÍO 2019/20



10 días con lluvias = **146 mm**
 T° medias diarias **29°C**

INCIDENCIA = 80 - 100%

Velazquez P. et al., 2020

Severidad de tizón foliar común en híbridos de maíz para grano. Siembra tardía. INTA EEA Paraná, ciclo agrícola 2019/2
 Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).



SIEMBRA: 23-12-20**TIZÓN FOLIAR COMÚN**

Híbrido	Incidencia (%)	Severidad %
ACA 473 VT3P	15	0,1
ACA 481 VT3P	20	0,1
ACA 484 VT3P	35	0,2
ACA 19 MZ 227 VT3P	40	0,2
BORAX PWU	25	0,05
ACRUX PWU	15	0,02
ZEFIR PWU	10	0,02
Exp. PC 68687	40	0,1
PAN 5175 PWU	20	0,1
NUCORN 2881 MG RR2	45	0,1
TOB 722 VT3P CL	45	0,1
G&S 663	65	0,2
ADV 8122 VT3P	30	0,04

EVALUACIÓN: R4 (10-03-2021)



Velazquez P. 2021 (datos no publicados)

MANEJO DE LAS ROYAS Y DEL TIZON FOLIAR

BIOTROFICO

1. CULTIVARES RESISTENTES
2. FERTILIZACIÓN NITROGENADA
3. CONTROL QUÍMICO

HEMI-BIOTROFICO

1. CULTIVARES RESISTENTES
2. ROTACIÓN DE CULTIVOS (SIN RASTROJO EN SUPERFICIE)
3. SIEMBRAS TEMPRANAS
4. FERTILIZACIÓN NITROGENADA (?)
5. CONTROL QUÍMICO

Tabla 1. Rendimiento, índice de cosecha (IC), número de granos por m², peso de mil granos (PMG) y severidad de TF en R4 (Sev R4) para diferentes híbridos de maíz, niveles de N y densidades poblacionales

	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	IC	Nº granos m ⁻²	PMG (g)	Sev R4 (%)
Dosis N (kg N ha⁻¹)					
0N	5029 a	0,35 a	1636 a	266 a	39 a
30N	6032 b	0,41 a	1946 b	269 a	34 a
270N	6586 b	0,39 a	1946 b	290 b	34 a
Hibrido					
DK70-10VT3P	5677 a	0,40 a	1760 a	275 a	29 a
DK73-10VT3P	6088 a	0,36 a	1925 b	275 a	42 b
Densidad plantas (pl m⁻²)					
3	5254 a	0,41 b	1530 a	295 b	29 a
6	6685 b	0,41 b	1978 b	289 b	35 ab
15	5708 a	0,33 a	2024 b	242 a	42 b

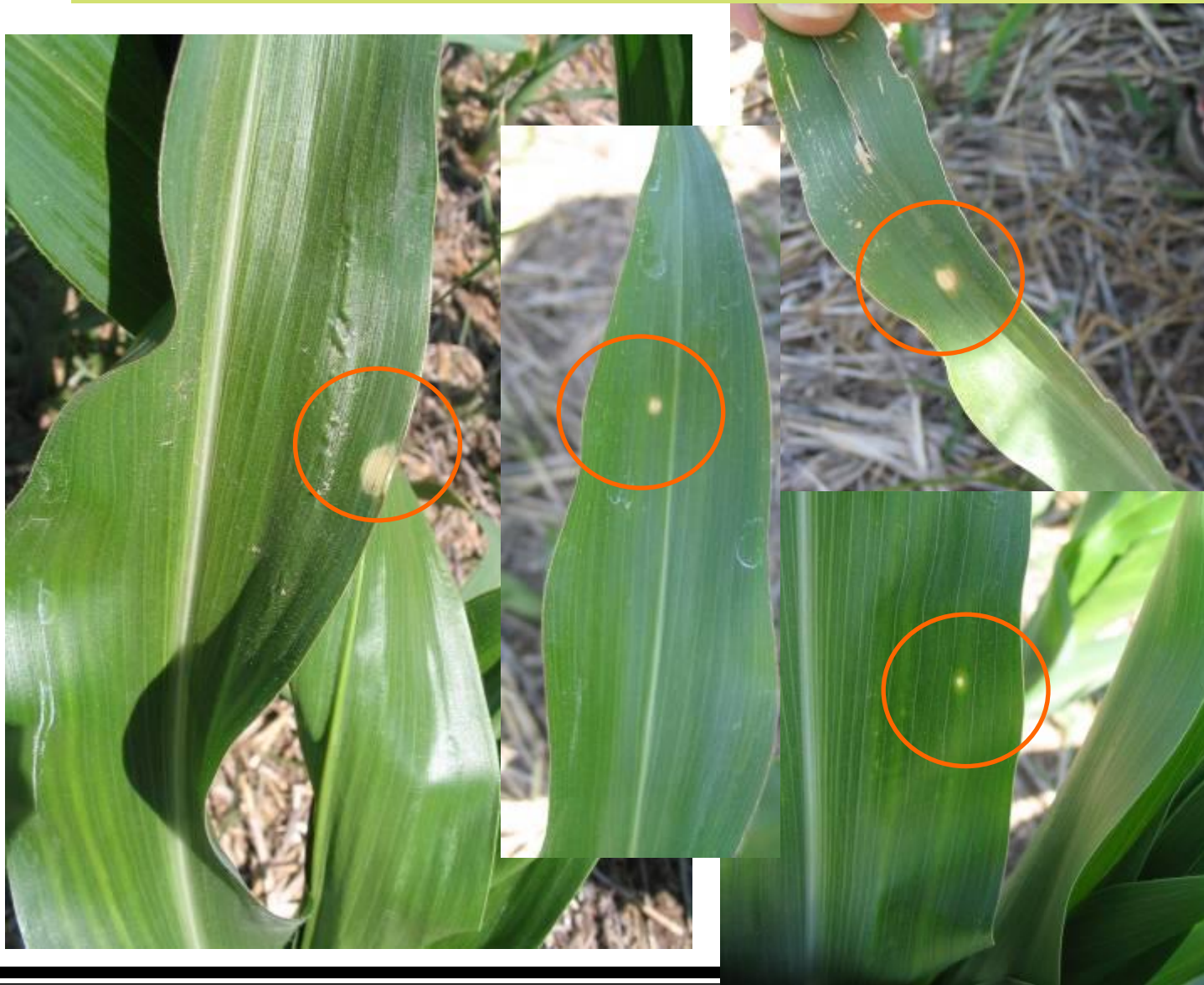
*Los valores seguidos por letras diferentes indican diferencias significativas (P<0.05)



**IMPORTANCIA DE LAS PLANTAS
VOLUNTARIAS Y OTROS HOSPEDANTES
(sorgo y sorgo de Alepo)**



QUÉ HACER? CUÁL SERÍA LA MEJOR DECISIÓN?

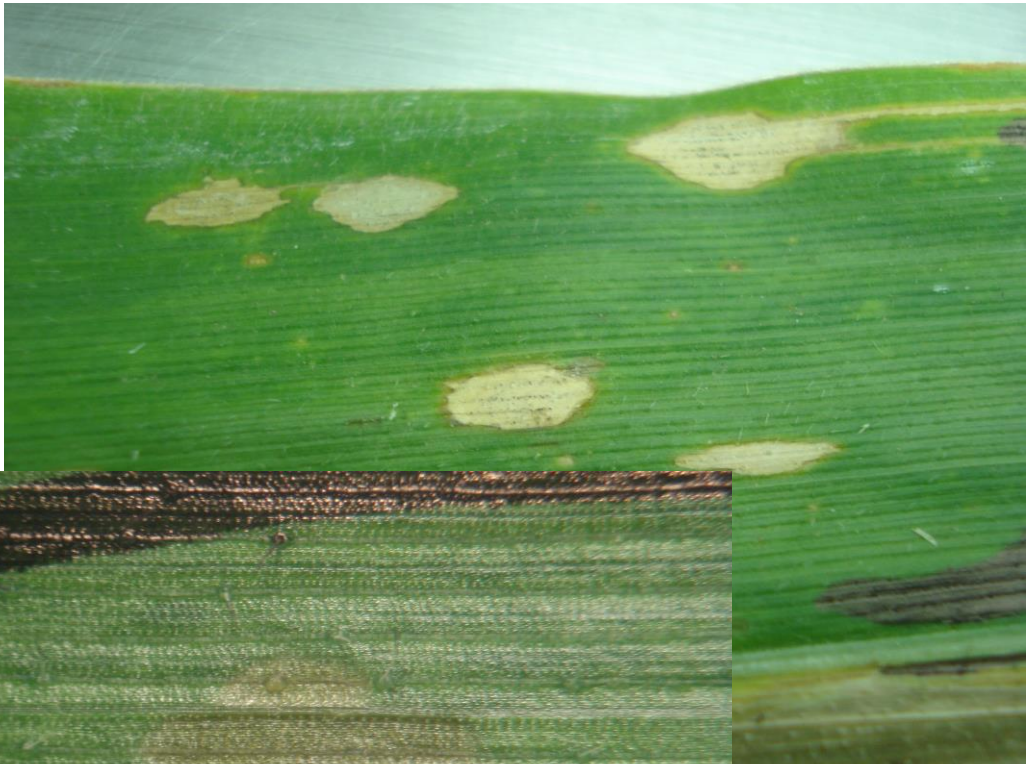


NADA POR HACER

LUNAR BLANCO

vs

MANCHA BLANCA (hongo/bacteria)

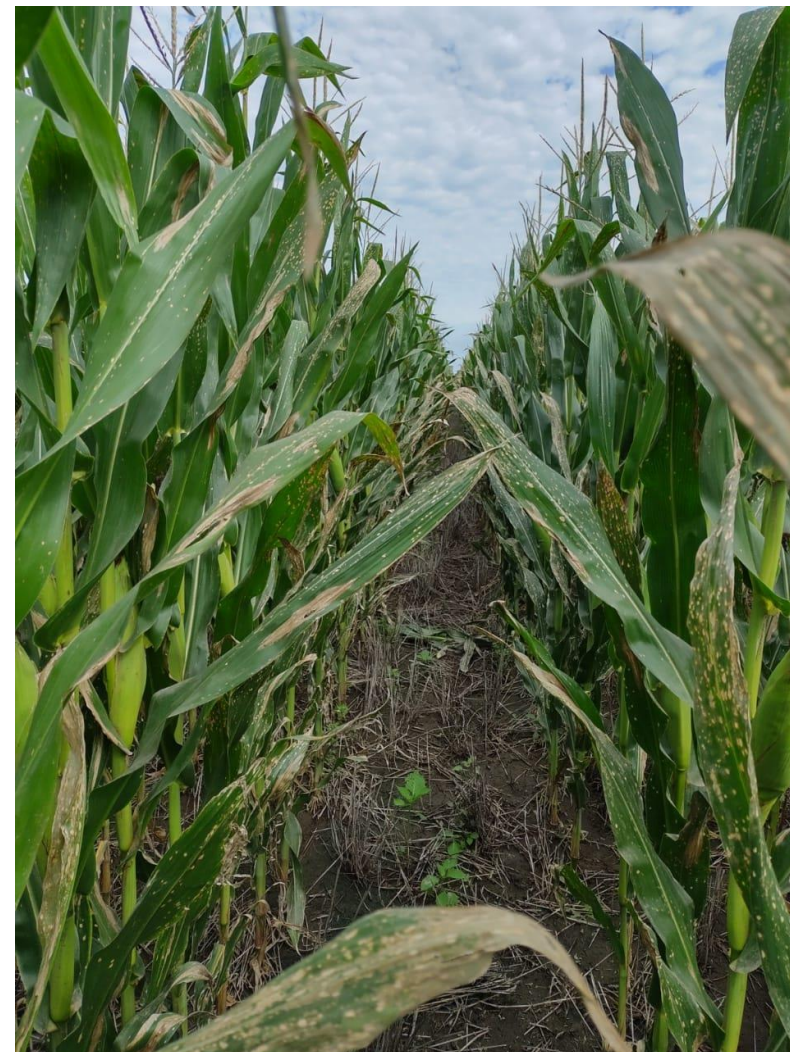




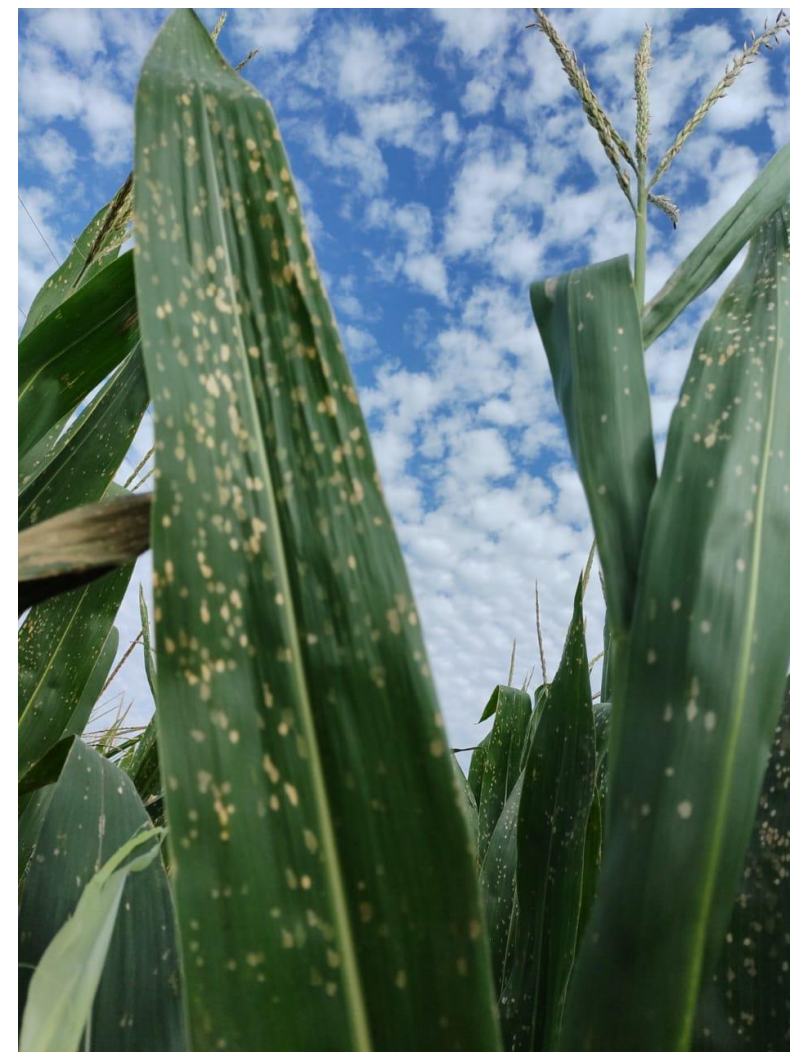
BRASIL

dirceugassen.com

MANCHA BLANCA (*Phaeosphaeria maydis*, *Pantoea ananatis*)



**SAN JUSTO (SANTA FE)
MARZO 2021**



Carolina Furlani, 20-03-2021

Introducción

El complejo Mancha Blanca (MB) en maíz, en ataques muy severos puede ocasionar reducción en el ciclo del cultivo y como consecuencia menor tamaño y peso de los granos producidos. El objetivo fue evaluar la susceptibilidad de diferentes genotipos comerciales de maíz a MB en el centro oeste de Santa Fe y la determinación en laboratorio del agente causal.

Materiales y Métodos

La evaluación de MB se realizó en un ensayo de híbridos comerciales de maíz tardío (n=49) en INTA Rafaela. El ensayo fue sembrado el 21/12/20, bajo un diseño alpha latice con tres repeticiones. Se evaluó la prevalencia (híbridos que presentaron síntomas) y severidad (% de área foliar enferma) en las hojas de la espiga, espiga -1 y espiga + 1 de lesiones típicas del complejo MB, utilizando la escala diagramática de Malagi, et al. 2011.

Conclusiones

Estos resultados constituyen una herramienta fundamental al momento de la selección de los híbridos para la tolerancia a MB en el centro de Santa Fe.

Resultados

En laboratorio bajo condiciones de alta humedad ambiental, presentaron puntos oscuros (picnidios) (Fig. 2) similares a las causadas por el hongo *Phoma maydis*, anamorfo de *Phaeosphaeria maydis* citado como uno de los agentes causales de MB. La ocurrencia y severidad de las lesiones fue marcadamente variable, dependiendo de la susceptibilidad de cada híbrido (Fig. 1). Se encontró una prevalencia para MB del 98% sobre los materiales en estudio. Se establecieron tres grupos significativamente diferentes ($p < .0001$) según la severidad en hoja, de los cuales 39 híbridos correspondieron al grupo G1 (bajo, 1.2 ± 1 %), 7 al G2 (medio, 9.0 ± 2 %) y 3 al G3 (alto, 17.2 ± 1 %).

Figura 1. Sintomatología de mancha blanca en maíz



Figura 2. A) Lesión de MB con picnidios y B) Conidios



EEA RAFAELA. CAMPAÑA 2020/21 - 49 HÍBRIDOS COMERCIALES
(98% HÍBRIDOS FUERON AFECTADOS)



Figura 1 - Escala diagramática para avaliação da severidade da Mancha Branca na cultura do milho. Valores em percentual (%) de área foliar com sintomas da doença. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Pato Branco, 2008

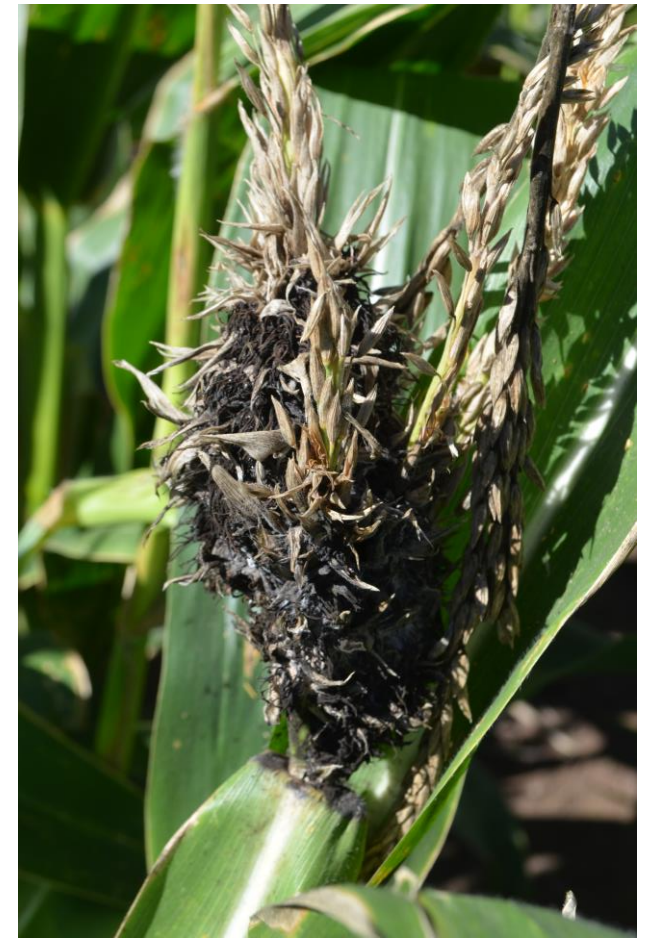
Malagi G. et al., 2011

Híbrido	Severidad de MB (%)	
LT 723 VT3P	18,75	A
KM 3927 VIP3	16,56	A
TOB 767 VIP3	16,17	A
ARG 7712 BT RR	7,22	B
X18P611	8,11	B
NEXT 22.6 PWUE	7,39	B
NK 979	10,22	B
KM 3916 VT3P	12	B
ST 001	10,44	B
SRM 566 VT3PRO	7,89	B
NUCORN 2881 VT3PRO	3	C
ORI 1230 BT RR	1,78	C
ADV 8122 VT3PRO	0,39	C
I 799 VT3P	0,61	C
I 797 VT3P	2,78	C
QS 73-01 MG RR	1,28	C
DM 2772 VT3PRO	2,28	C
DM 2742 MGRR2	0,67	C
ACA 473 VT3P	1,33	C
ACA 481 VT3P	1,83	C
ACA 484 VTP	0,44	C

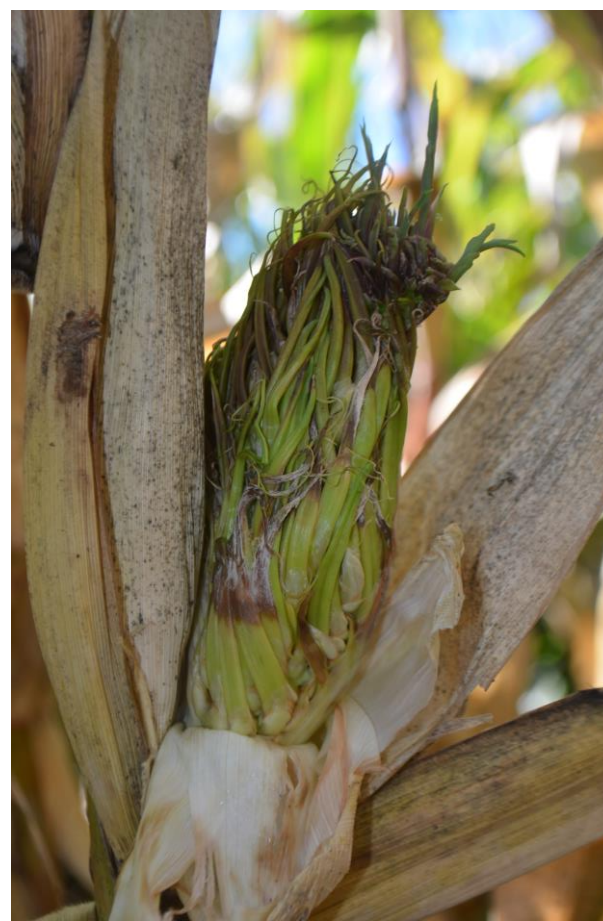
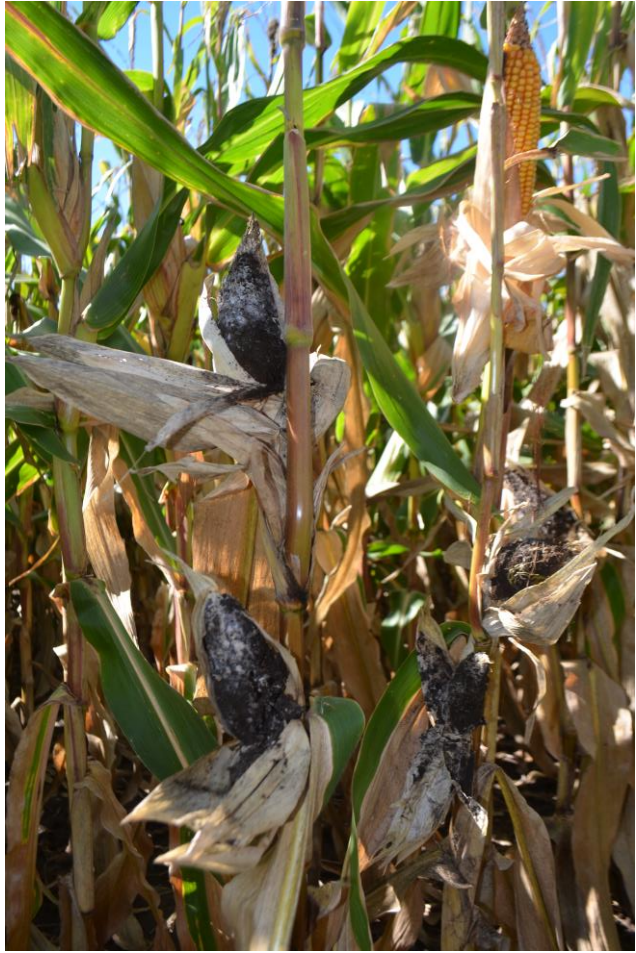
ARG 7715 BT RR CL	0,28	C
663	0,22	C
9926 VP3	3,17	C
P2021 PWUE	1	C
ACA M6 VT3P	0,94	C
NK 897	0,44	C
P2167	1,94	C
LT 721 VT3P	0,5	C
ACRUX PWU	5,33	C
BORAX PWU	1,13	C
DM 2773 VT3 PRO	0,61	C
DK 7270 VT3P	1,67	C
AX 7784 VT3P	0,39	C
AX 7761 VT3P	0,33	C
AX 7818 VT3P	0,5	C
KM 4580 V3PRO	0,28	C
ST 120-29	4,5	C
TOB 737 MP2	0,33	C
I-550	1,56	C
DK 7220	0,22	C
DK 7320	0,17	C
SYN 126	0	C
SYN 139	0,22	C
LG 30-680 MGRR	1	C
MS 7123 PW	0,94	C
P1815 VYHR	0,28	C
SRM 6620 VT3PRO	0,56	C
LG 30-870 VIPTERA 3	2,22	C

Schlie et al., 2021 (datos no publicados)

CARBÓN DE LA PANOJA (*Sporisorium reilianum*)



De Rossi, 2021



De Rossi, 2021

REEMERGENCIA DESPUÉS DE 75 AÑOS (De Rossi et al., 2021)



CÓRDOBA Y SANTA FE (CORRAL DE BUSTOS, JOVITA, GENERAL LEVALLE, SAMPACHO, CHAÑAR LADEADO Y VENADO TUERTO)

LA INCIDENCIA (NÚMERO DE PLANTAS AFECTADAS)

0,5 - 7%.

LOTE BAJO MONOCULTIVO = 60-70 % (3 AÑOS Y LABRANZA CONVENCIONAL)

✓ **DIFERENTES GENOTIPOS**

✓ **EN LOTES CON DIFERENTES ANTECESORES (SOJA, MAÍZ)**

✓ **DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE**

Tabla 1. Información relevada sobre *S. reilianum* durante la campaña 2020/21.

Provincia	Localidad	Genotipos de maíz	Antecesor	Sistema labranza	Incidencia (%)
Córdoba	Corral de Bustos	1	Maíz	siembra directa	3 - 7
Córdoba	Jovita	2	Soja	siembra directa	1 - 3
Córdoba	General Levalle	1	Soja	siembra directa	1 - 5
Córdoba	Sampacho	1	Soja	siembra directa	3 - 5
Santa Fe	Chañar Ladeado	1	Maíz x 3	labranza convencional	60 - 70
Santa Fe	Chañar Ladeado	7	Soja	siembra directa	0,5 - 7
Santa Fe	Venado Tuerto	2	Soja	siembra directa	1 - 5

Tabla 2. Diferencias entre el carbón común y el carbón de la panoja de maíz.

Característica	Carbón común (<i>Ustilago maydis</i>)	Carbón de la panoja (<i>Sporisorium reilianum</i>)
Propágulo diseminado y/o agente de transporte	Teliosporas transportados por el viento	Teliosporas en el suelo
Infección	Local, micelio no sistémico	Plántulas, micelio sistémico
Teliosporas	Globosos, equinulados, 8-11 µm, pardo-oliva a negro	Globosos, equinulados, 9-12 µm, pardo-rojizos a negro
Otras características	Ausencia de grupos de masa de esporas. Agallas en forma de tumor, en cualquier parte de la planta.	Haces vasculares del hospedante presentes en los soros, con formaciones filamentosas, frecuentemente produce filodia en las partes florales.

Fuente: Modificado de Munkvold & White (2016).

❑ OBSERVAR Y RECONOCER PLANTAS ENFERMAS

❑ LOCALIZAR PLANTAS ENFERMAS Y ELIMINARLAS

❑ LIMPIAR Y DESINFECTAR LA COSECHADORA (TANTO AL INGRESO COMO A LA SALIDA DE LOTES CON PRESENCIA DE LA ENFERMEDAD)

❑ ROTACIÓN DE CULTIVOS (DE 2 A 5 AÑOS)



De Rossi, 2021



Formento, 2023

MANCHA GRIS ó CERCOSPORIOSIS (*Cercospora zea-maydis* y *C. zeina*)



Ensayos de SANIDAD de Maíz - Campaña 2022/23 - REGIÓN CREA CÓRDOBA NORTE

De Rossi, R.L. - Guerra, F.A. - Lábaque, M. - Vuletic, E. - Plazas, M. C. y Guerra, G.D.

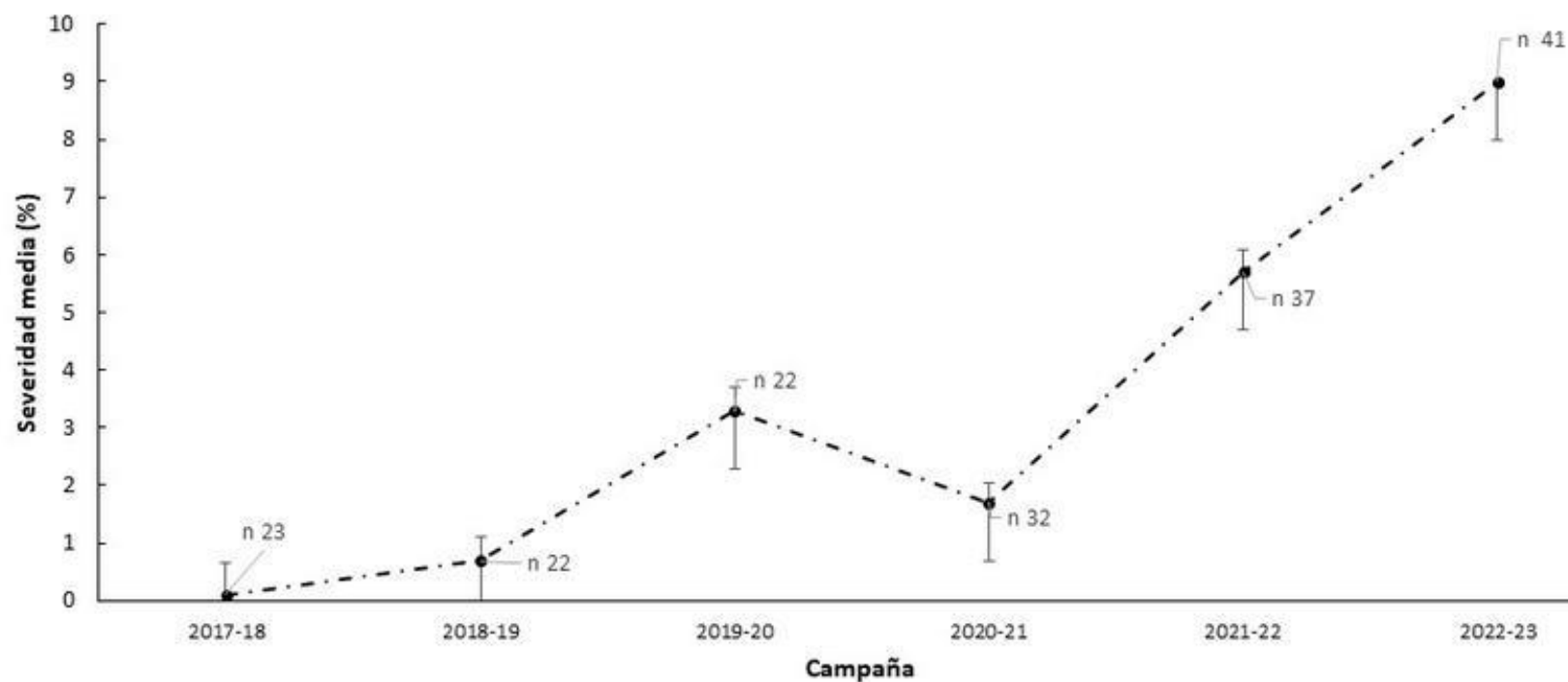
Contacto: labfitopatologia.agro@ucc.edu.ar



Acompaña:



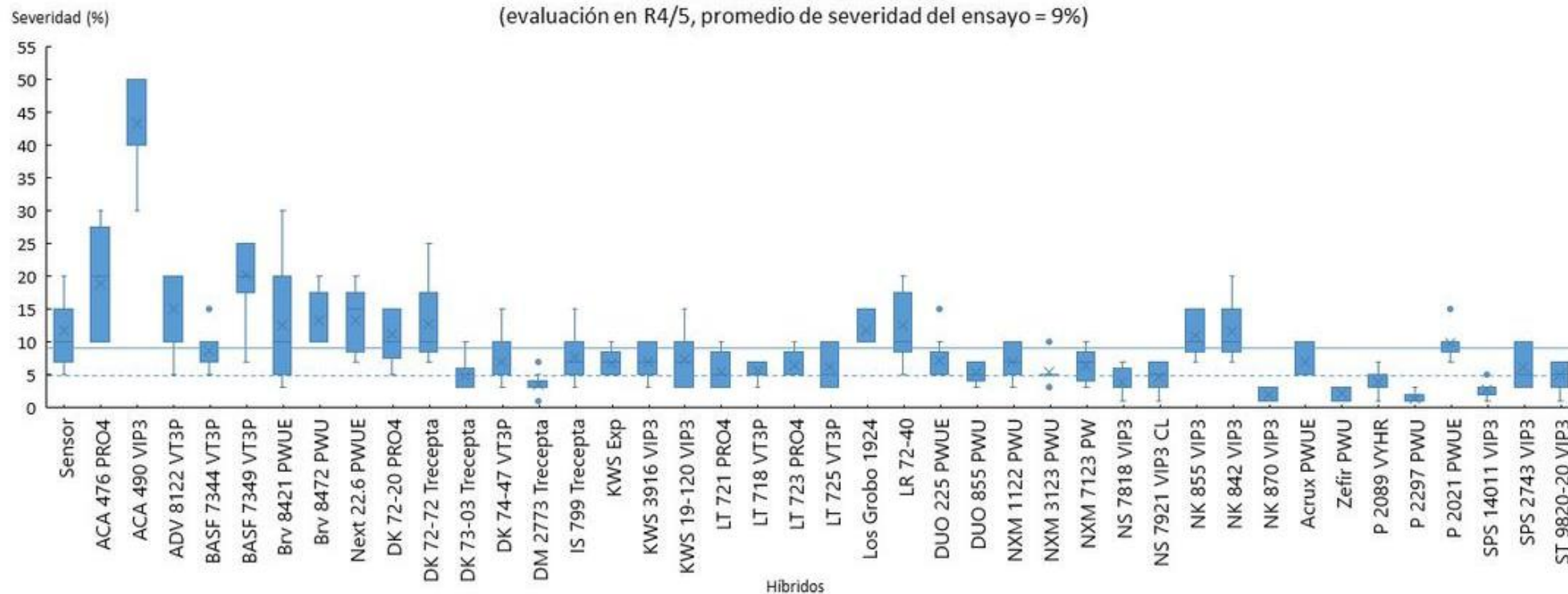
Cercosporiosis en las últimas campañas
(promedio en el ensayo de mayor presión, n= híbridos evaluados)



Severidad (%) de Cercosporiosis en hojas del tercio medio (hoja espiga, +1 y -1)

ECR CREA - Sinsacate - 2023

(evaluación en R4/5, promedio de severidad del ensayo = 9%)



Consideraciones: Sinsacate es al momento (14-03-2023), una localidad de la red de ensayos de CREA con alta incidencia de enfermedades, en este caso con Cercosporiosis con alto promedio de severidad general (9%, línea continua en el gráfico). Todos los materiales presentaron síntomas en las hojas de mayor importancia para el llenado de granos (hoja de la espiga, +1 y -1). Se observaron diferencias entre híbridos, siendo sólo 10, de los 41 evaluados, los que registraron severidades finales menores al 5% (línea de puntos), considerado un valor que expresa mejor comportamiento relativo frente a la enfermedad. El sitio fue sembrado el 26-11-2022, por lo que **estos datos sirven de sistema de alerta**, para estar atentos a como pueda desarrollarse la enfermedad en todos aquellos materiales que fueron sembrados de manera más tardía y las condiciones ambientales les sean propicias para su avance. No se realizó aplicación de fungicida en el ensayo hasta el momento de evaluación.

CRAZY TOP y MILDIU (*Peronosclerospora* spp.)



- ✓ Argentina en la década del '70.
- ✓ Pseudohongo (oomycete) biotrófico o patógeno obligado.
- ✓ Poco frecuente y, en Entre Ríos en los últimos 30 años, se registró en plantas aisladas.
- ✓ Citada en 2016 en Hernando (Córdoba), en 2018 en Mar del Plata (Buenos Aires), en 2021 y 2022 en República Oriental del Uruguay.

Formento, 2023



Formento, 2023



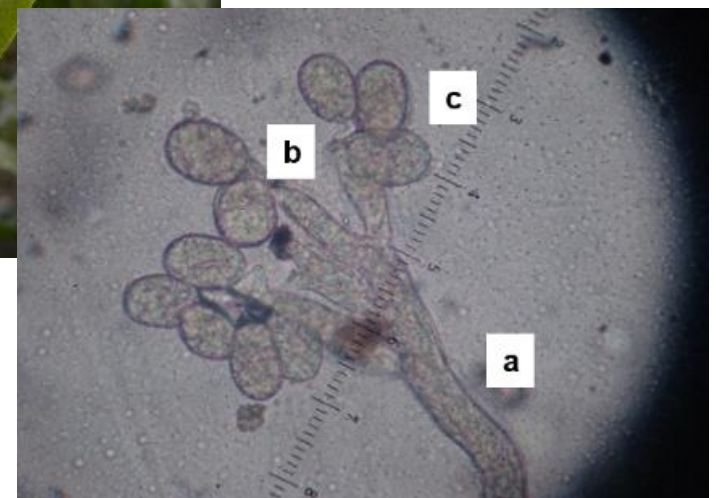
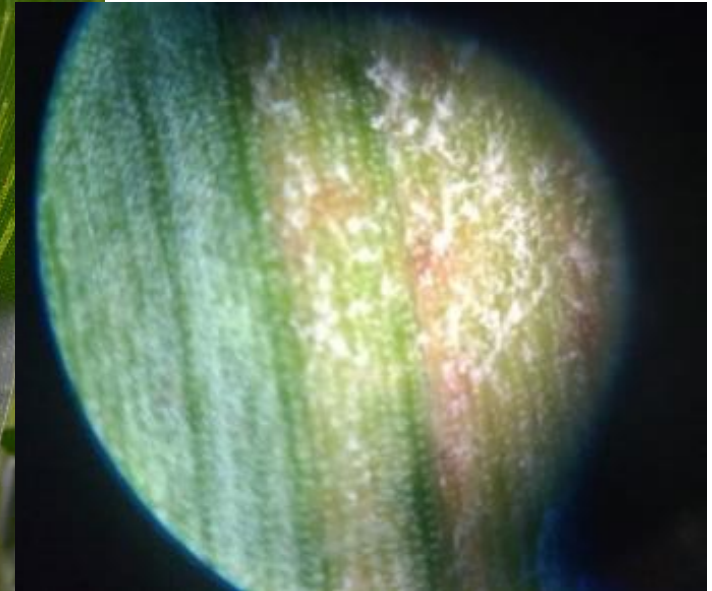


Planta sana

Planta enferma






Formento, 2023





Formento, 2023



EJERCICIOS

TIPO DE ENFERMEDAD		MEDIDA PREFERENCIAL	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
		EVITAR HERIDAS	MEJORAR CONDICIONES ALMACENAMIENTO	QUIMIOTERAPIA
	ÓRGANOS DE RESERVA			

TIPO DE ENFERMEDAD		MEDIDA PREFERENCIAL	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
		RESISTENCIA GENÉTICA FUNGICIDAS CURASEM., ROTACIÓN	QUIMIOTERAPIA	QUIMIOTERAPIA
	ENFERMEDADES FOLIARES			



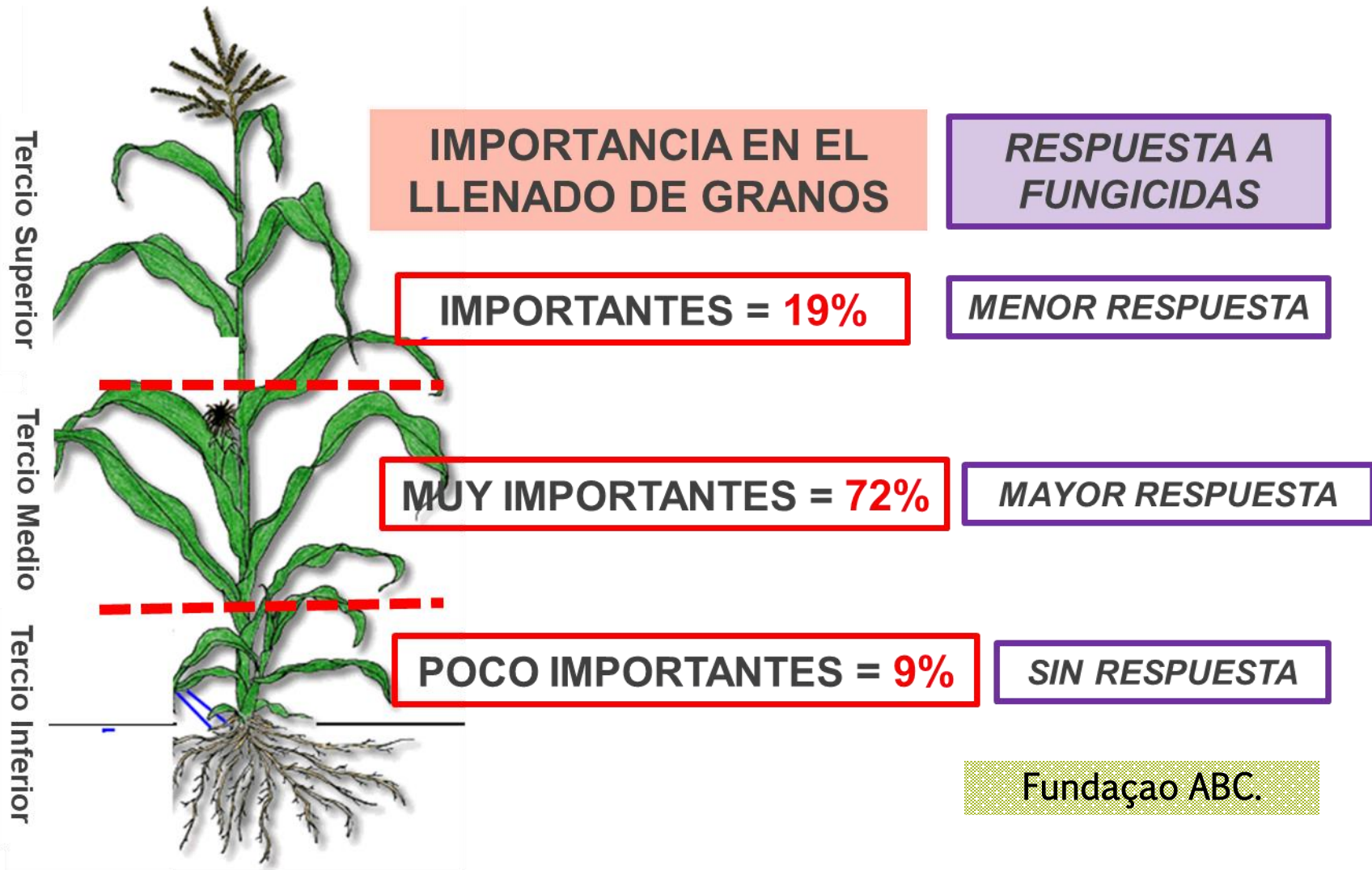
TIPO DE ENFERMEDAD: desviación del destino de los carbohidratos - CARBONES

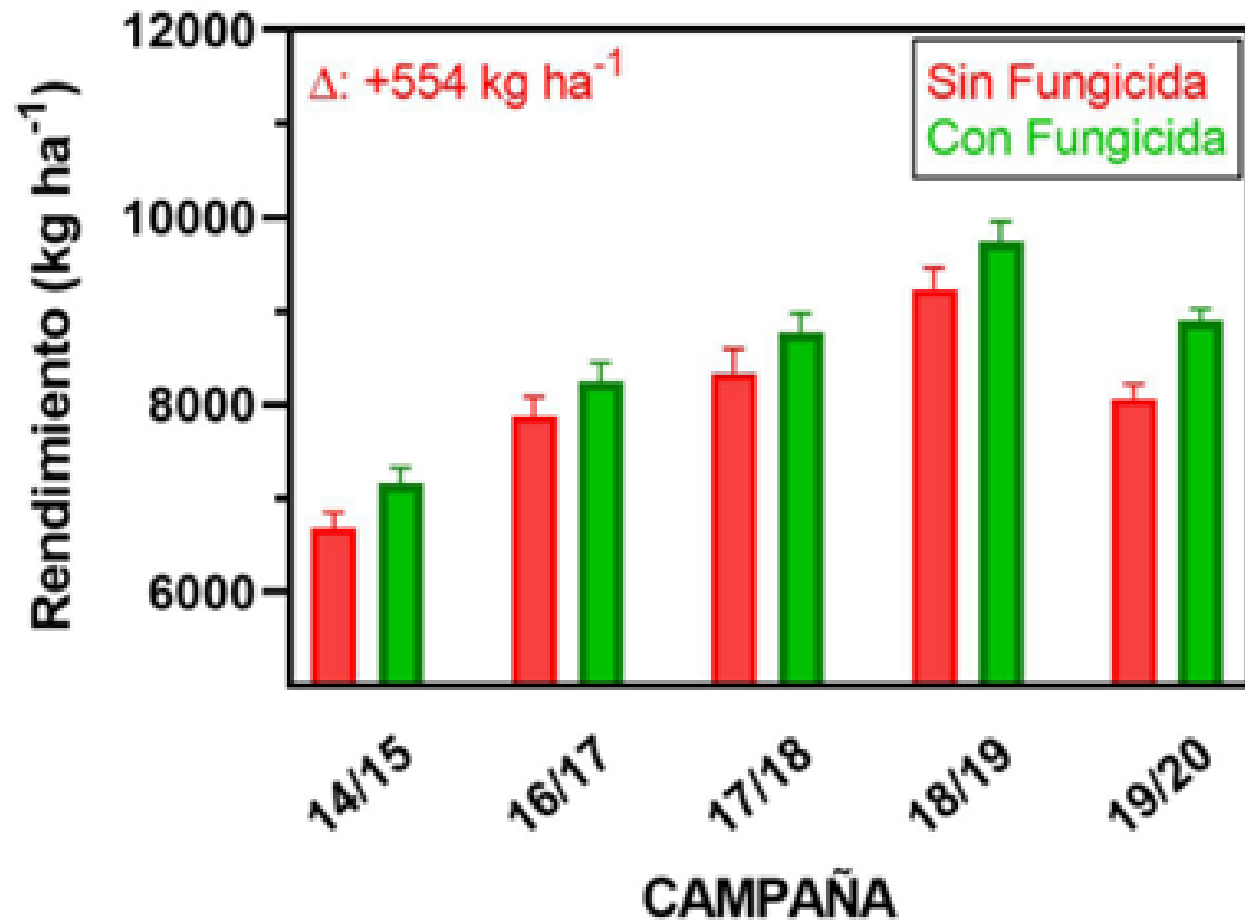
MEDIDA PREFERENCIAL: resistencia genética.

OPCIÓN 2: tratamiento de semillas.

OPCIÓN 3: -----

CONTROL QUÍMICO

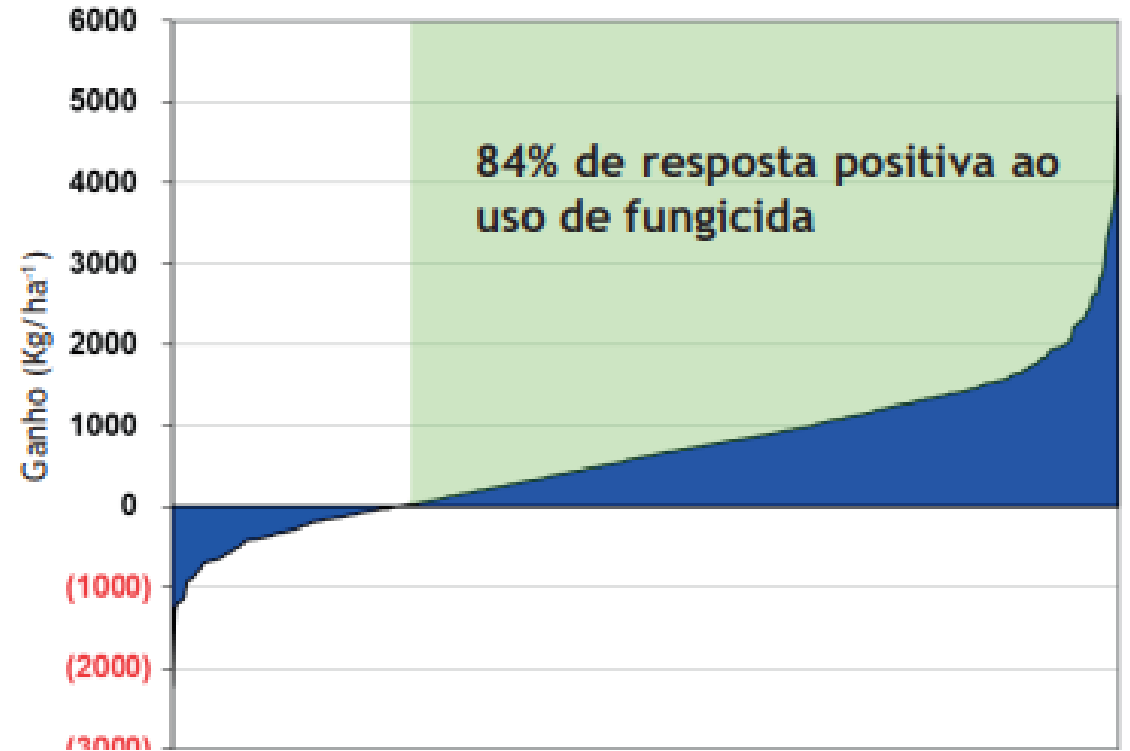




Promedio de 5 años = **554 kg/ha**
 Ciclo agrícola 2019/20 = **832 kg/ha**

AAPRESID, 2021

Ganho médio em Kg/ha⁻¹ na cultura do milho em 1371 ensaios (2002 - 2017)

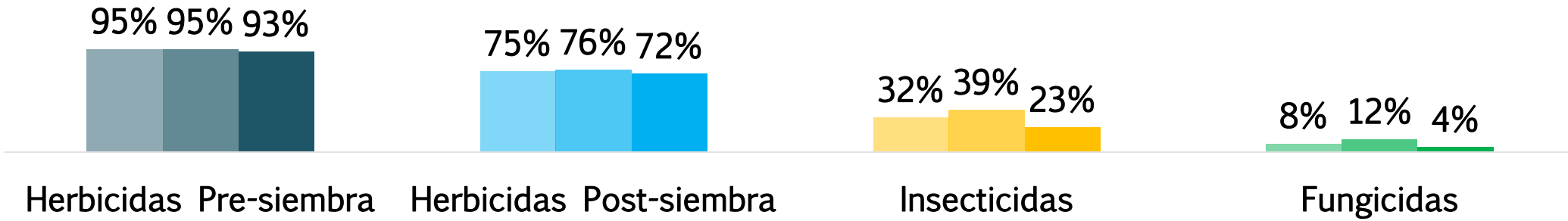


Fundação ABC.

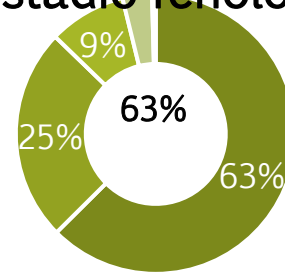


	FUNGICIDAS FOLIARES 2019	FUNGICIDAS FOLIARES 2020	FUNGICIDAS FOLIARES 2021
ADOPCIÓN ÁREA (%)	8%	12%	4%
PROM. DE APLICACIONES/ha	1,0	1,0	1,0
PROM. PRODUCTOS EN EL TANQUE	1,0	1,0	1,0
COSTO MEDIO (USD/Ha)	21,4	19,0	15,9
FACTURACIÓN (x Mill. USD)	11	15	4
PENETRACIÓN (%)	7%	10%	6%

Área adopción (%)

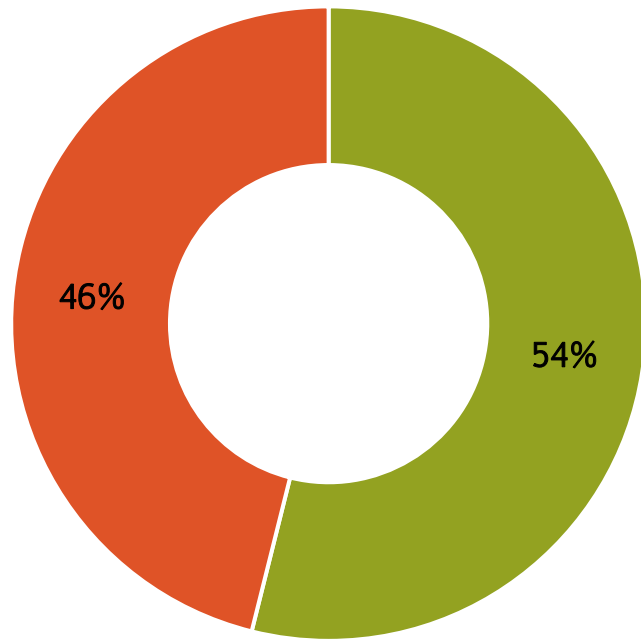


En Maíces de Primera, ¿nos indicarías en qué estadio fenológico del cultivo?



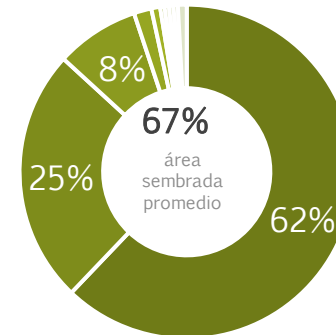
- V8/V10
- VT
- No aplica

¿Aplicas Fungicidas en el cultivo de Maíz?



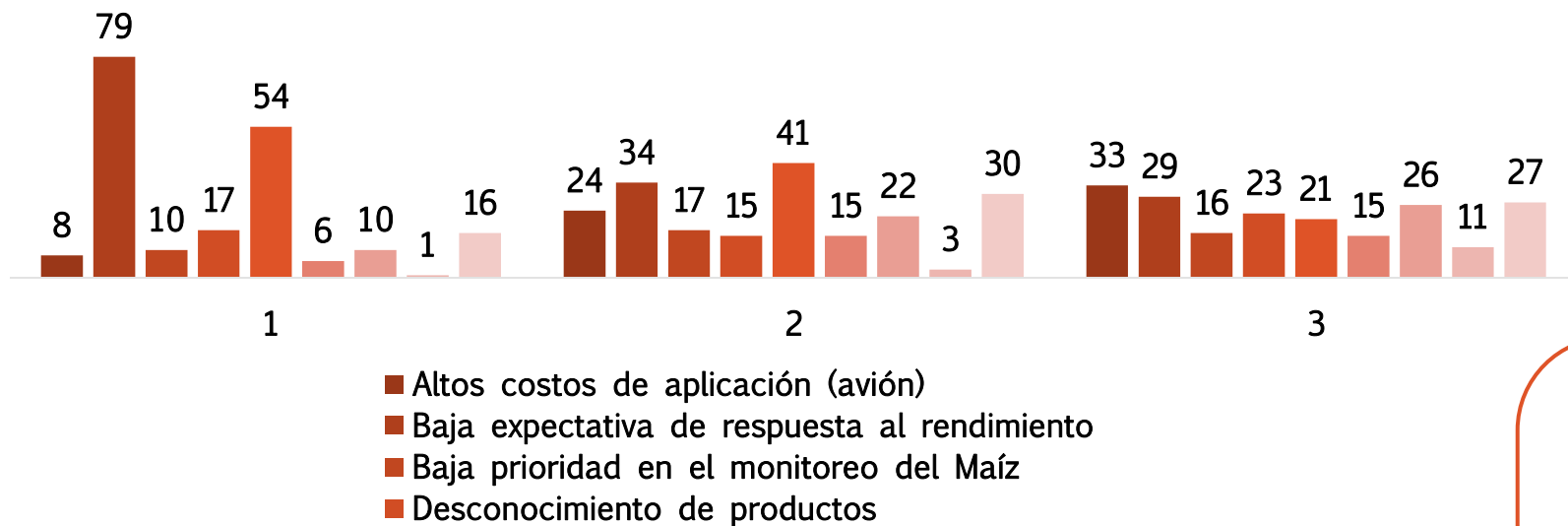
- Si
- No

En Maíces Tardíos o de Segunda, ¿nos indicarías en qué estadio fenológico?



- V8/V10
- VT
- No aplica
- Según necesidad

¿Cuáles son las 3 principales razones por la cual no utilizas Fungicidas?
(por orden de importancia)



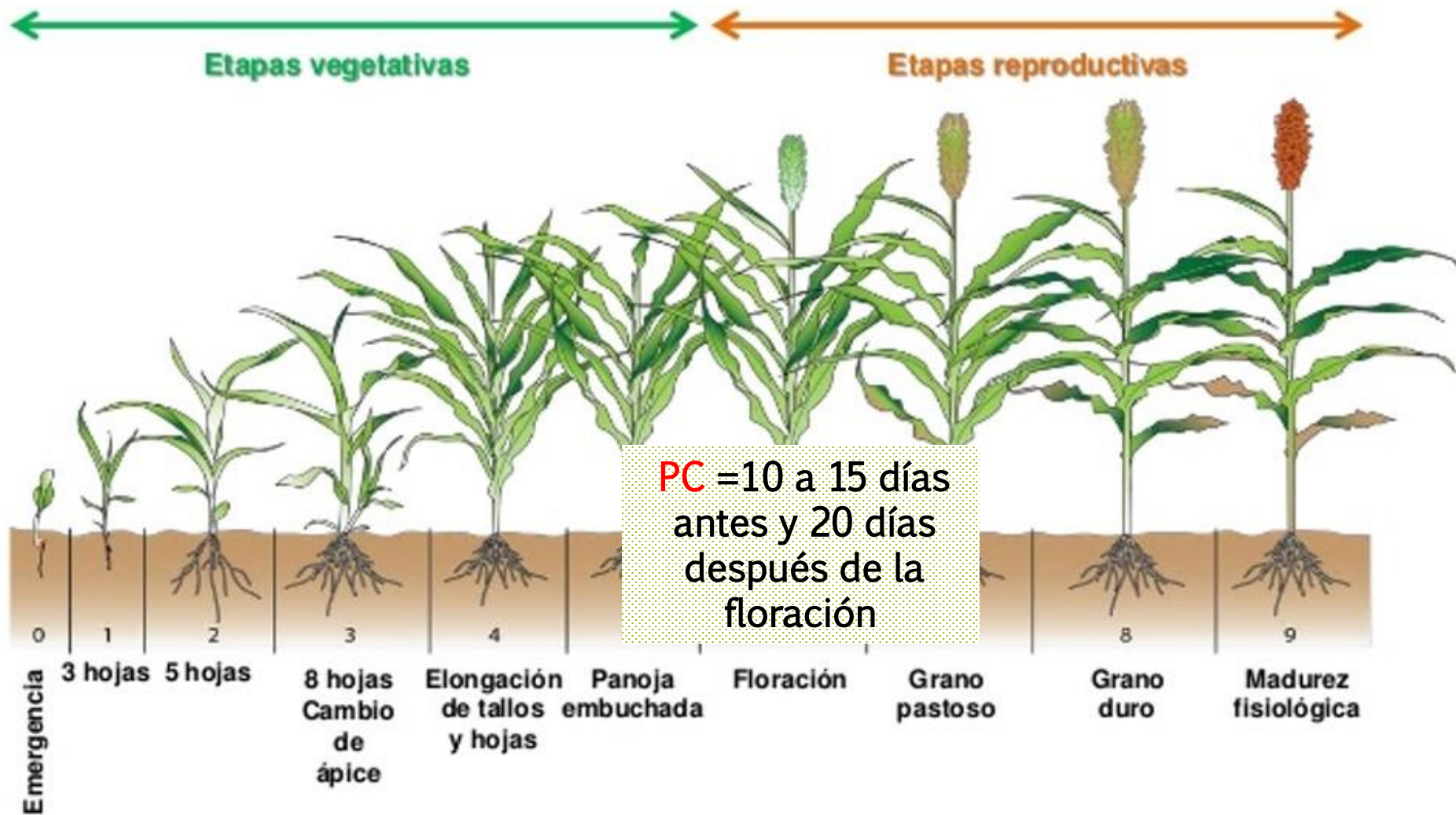
CONCLUSIONES

- *Baja expectativa de respuesta al rendimiento*
- *Híbridos menos susceptibles*
- *Costos de aplicación y/o producto*



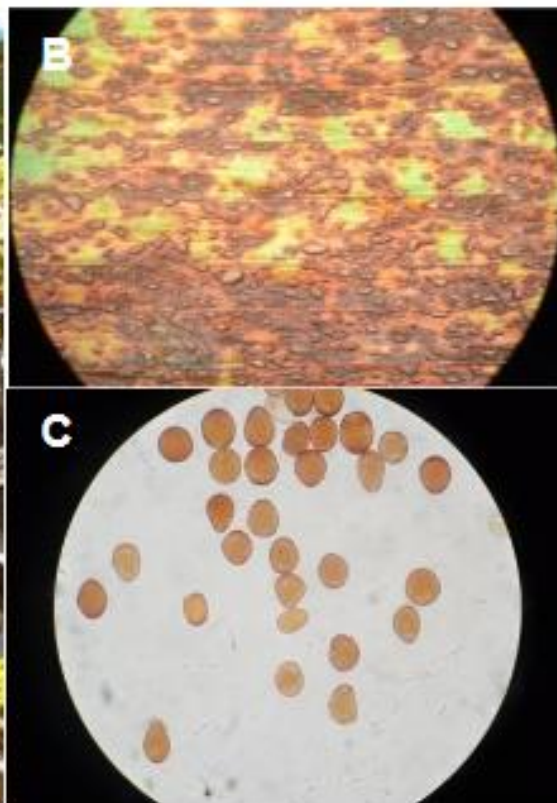
Formento, 2023

ETAPAS FENOLÓGICAS DEL SORGO



Minireview

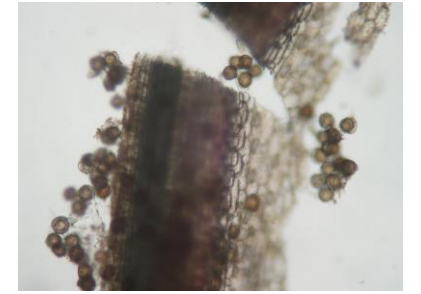
ENFERMEDADES DEL SORGO EN EL CENTRO OESTE DE ENTRE RÍOS



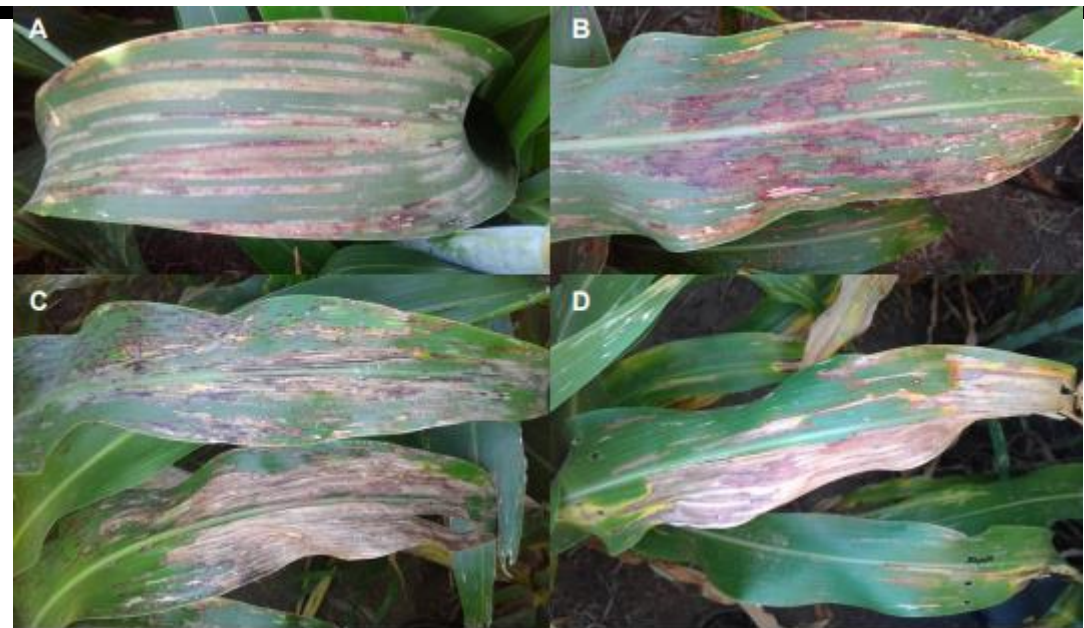
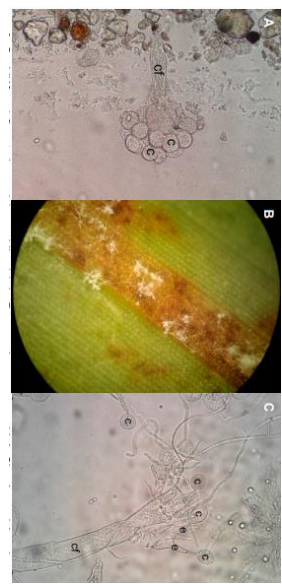
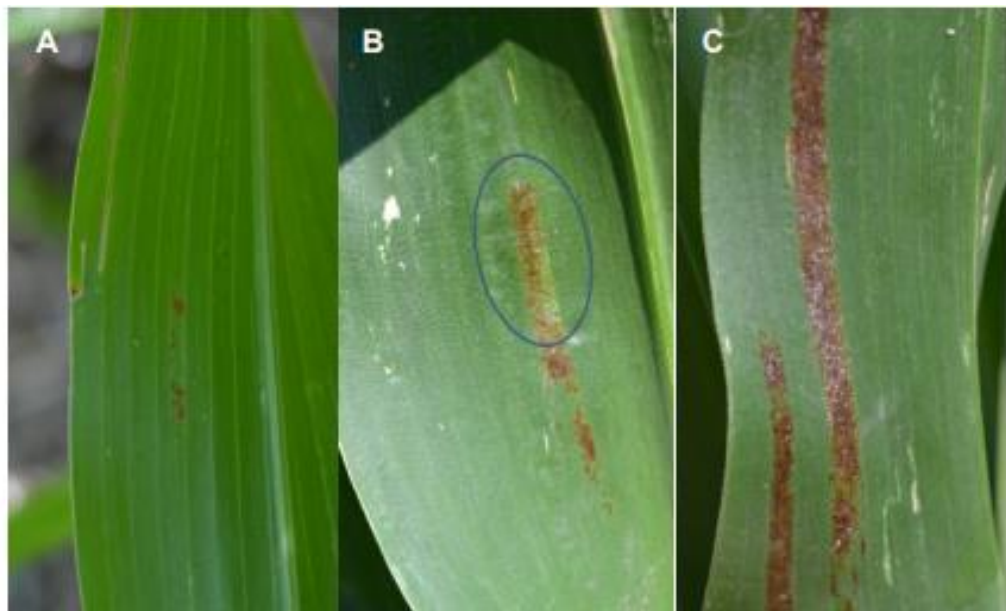
ROYA (*Puccinia purpurea*)

1. Roya. A. Ataque severo en hojas y tallo. B. Uredinios (signo). C. Urediniosporas de *Puccinia purpurea*

MILDIU (*Peronosclerospora sorghi*)

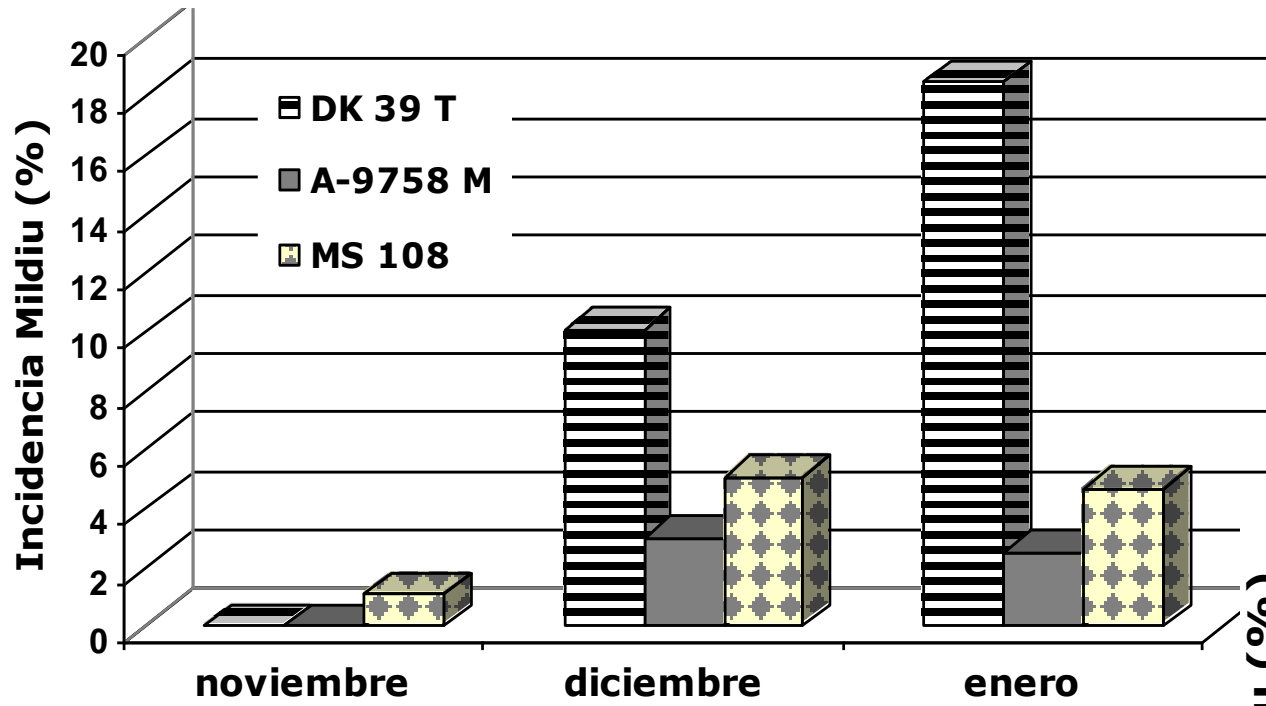


Formento, 2011

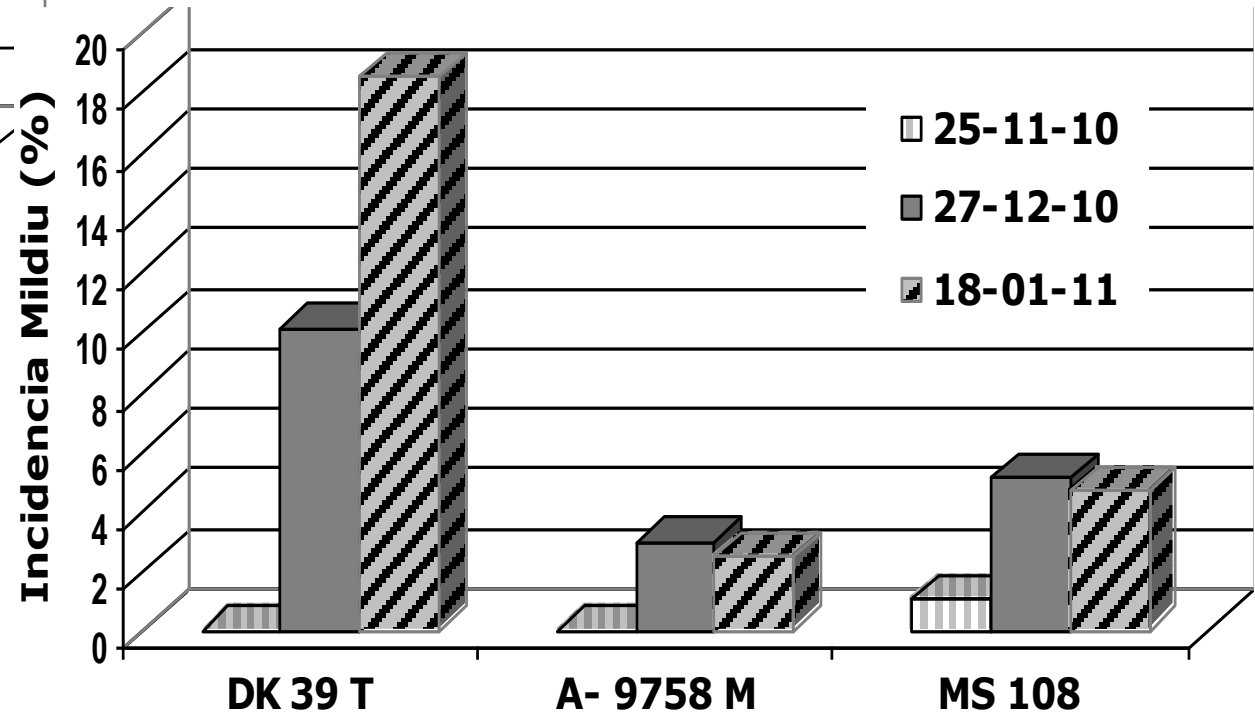


Velázquez P. 2018





ANALICEMOS LOS FACTORES INCLUIDOS EN LAS GRÁFICAS





Formento, 2003

Ergot en sorgo

(ver PPT, Dra. Astiz Gassó)

PRINCIPIOS DE MANEJO						
MÉTODOS DE MANEJO	EFECTO PREVALECIENTE sobre					
EXCLUSIÓN	P	H	A	Xo	r	t
SEMILLAS SANAS		X		X		
ELIMINACIÓN DE VECTORES	X			X		
ERRADICACIÓN	P	H	A	Xo	r	t
ROTACIÓN DE CULTIVOS	X			X		
TRAT. DE SEMILLAS	X			X		
ELIMINACIÓN DE HOSP. ALTERN.	X			X		
ELIMINACIÓN DE HOSP. SECUNDARIOS	X			X		
EVASIÓN	P	H	A	Xo	r	t
ELECCIÓN ÁREA GEOGRÁFICA	X		X	X	X	
ELECCIÓN LOTE DE SIEMBRA	X		X	X	X	
ELECCIÓN FECHA DE SIEMBRA			X			X
CULTIVARES PRECOCES			X			X
RESISTENCIA	P	H	A	Xo	r	t
VERTICAL		X		X		
HORIZONTAL		X		X	XX	
CONTROL BIOLÓGICO	X			X	X	
ACTIVACIÓN DE LAS DEFENSAS		X			XX	
PROTECCIÓN	P	H	A	Xo	r	t
CURASEMILLAS		X		XX	X	
PULVERIZACIÓN		X		X	XX	
CONTROL DE VECTORES	X			X		
TERAPIA	P	H	A	Xo	r	t
QUIMIOTERAPIA A SEMILLAS		X		XX	X	
QUIMIOTERAPIA (HOJAS)		X			X	
CONTROL BIOLÓGICO				X	X	
REGULACIÓN	P	H	A	Xo	r	t
MODIFICAR PRÁCTICAS CULTURALES			X		X	
FERTILIZACIÓN			X		X	
RIEGO			X		X	



formento.angela@inta.gob.ar

