

## Ensayo de fungicida **Nanok** en el cultivo de maíz 2020/2021

### CREA región Córdoba Norte - UCC - FMC

De Rossi, R. - Guerra, F. - Lábaque, M. - Plazas, M. C y Guerra, G.  
Laboratorio de Fitopatología - Facultad de Ciencias Agropecuarias - UCC  
labfitopatologia.agro@ucc.edu.ar

#### 1. OBJETIVOS

-Evaluar la acción del fungicida **Nanok** sobre la intensidad de enfermedades foliares en el cultivo de maíz, en condiciones de campo, determinar si produce fitotoxicidad en el cultivo y observar respuestas en rendimiento.

#### 2. MATERIAL Y MÉTODOS

-**Localidades:** los ensayos fueron conducidos sobre dos ECR (ensayos comparativos de rendimiento) de maíz, pertenecientes a CREA región Córdoba Norte, en las localidades de General Paz y Colonia Tirolesa, como se detalla a continuación:

Localidad	Fecha de siembra	Coordenadas	Antecesor	Densidad
Colonia Tirolesa	14/01/2021	31°11'39.4"S - 64°01'23.1"O	soja	58.000 pl/ha
General Paz	07/01/2021	31°05'27.8"S - 64°13'47.9"O	soja	56.942 pl/ha

-**Diseño y tecnología de aplicación:** los tratamientos fueron dispuestos en parcelas de 20 m<sup>2</sup> (4 surcos de ancho a 0,52 cm de distanciamiento x 10 m de largo) con cuatro repeticiones. Se aplicó con mochila pulverizadora de presión constante, con botalón de 2 m de ancho aplicación, provisto de 4 picos como hueco 8002, asperjando un volumen de caldo de 115 litros por hectárea.

-**Tratamientos:** el protocolo constó de la aplicación de **Nanok** (azoxistrobina 12,5 + flutriafol 12,5), a la dosis de 800 cc/ha, en el estado fenológico de Vt/R1 en la localidad de Colonia Tirolesa y R1/R2 en General Paz. La aplicación se llevó a cabo de manera más preventiva en Colonia Tirolesa con presencia de enfermedades en el tercio inferior pero casi sin presencia en el tercio medio, mientras que en la localidad de General Paz los materiales presentaban en las hojas de la espiga, +1 y -1 (he, he+1 y he-1), severidades que superaban umbrales de aplicación para roya y tizón.

-**Materiales evaluados:** los ensayos se realizaron sobre 5 híbridos seleccionados por CREA, por ser los de mayor superficie sembrada en la región durante la campaña previa, 2019-20, siendo los mismos: 1) B 507 PWU, 2) Next 22.6 PWE, 3) LT 723 Vt3, 4) NS 7818 Vip3 y 5) P 2089 VYHR.

**-Evaluaciones Sanitarias:** se midieron los siguientes parámetros epidemiológicos

- Incidencia (porcentaje de plantas u hojas con síntomas, sobre el total evaluado).
- Severidad media (porcentaje visual de área foliar afectada) medido las hojas de mayor importancia del cultivo. En estados fenológicos vegetativos sobre las últimas cuatro hojas completamente desplegadas y en estados reproductivos sobre las he, he+1 y he-1.
- Porcentaje (%) de control, calculado mediante la fórmula:

$$[(\% \text{ severidad testigo} - \% \text{ severidad tratamiento}) / \% \text{ severidad testigo}] * 100$$

**-Fitotoxicidad:** se evaluó a los 10 días de la aplicación (DDA) del tratamiento la fitotoxicidad en el cultivo, utilizando la siguiente escala: 0-3 (nada, leve, moderada, alta), siendo: 0 o Nada: sin algún tipo de síntomas foliares; 1 o Leve: pocos o leves síntomas de necrosis y/o clorosis; 2 o Moderada: mediana o moderada presencia de síntomas de necrosis y/o clorosis foliar; y 3 o Alta: severa presencia de síntomas de necrosis y/o clorosis.

**-Rendimiento:** las parcelas fueron cosechadas de forma manual y trilladas con maquina estática, cada repetición fue pesada, y corregida según el factor de humedad para ser promediadas y comparadas mediante ANAVA y comparación de medias por Tuckey y DGC (0,05), utilizando el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2010).

### 3. Resultados

**Aplicación:** al realizar el seguimiento de los ensayos se tomó la decisión de realizar las aplicaciones de manera más preventiva en Colonia Tirolesa, donde las enfermedades estaban presentes, pero de manera incipiente; y de manera más curativa para roya y preventiva para tizón en General Paz, donde las severidades de roya superaban umbrales de control y en tizón estaban por ser alcanzados en algunos materiales (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Híbridos y severidades (%) de enfermedades foliares al momento de aplicación de los tratamientos

Híbrido		Severidad (%) al momento de la aplicación			
		Colonia Tirolesa EF: Vt/R1 F aplic.: 27-03-2021		General Paz EF: R1/R2 F aplic.: 16-03-2021	
		RC	TFC	RC	TFC
1	B 507 PWU	0.3	0.4	2.6	0.8
2	Next 22.6 PWE	0.4	0.2	1.7	0.3
3	LT 723 Vt3	0.3	0.3	3.1	0.4
4	NS 7818 Vip3	0.1	0.2	0.4	0.0
5	P 2089 VYHR	0.5	0.7	3.1	0.3

RC: roya común; TFC: tizón foliar común

\*Czm: cercosporiosis (ausente al momento de la aplicación)

**Fitotoxicidad:** no se registró ningún tipo de sintomatología de fitotoxicidad tanto a los 10 días después de la aplicación (DDA) como en ninguno de los días posteriores en ninguno de los cinco híbridos probados.

**Evaluaciones de sanidad:** el desarrollo de las enfermedades foliares varió según los híbridos probados y la localidad. En todos los materiales, el tratamiento con el fungicida **Nanok** se diferenció estadísticamente de la severidad registrada en el testigo. Los porcentajes de control registrados fueron muy buenos en general, salvo en aquellos casos donde la aplicación fue realizada de manera tardía, principalmente para roya común en la localidad de General Paz (**Tabla 2**).

**Tabla 2:** severidad final (%) de enfermedades foliares en los tratamientos realizados y porcentaje de control registrados con la aplicación del fungicida **Nanok** sobre cinco híbridos de maíz en las localidades de General Paz y Colonia Tirolesa.

Enfermedad	Híbrido	General Paz					Colonia Tirolesa				
		Severidad (%)				Control (%)	Severidad (%)				Control (%)
		Testigo		Tratado			Testigo		Tratado		
Tizón	B 507 PWU	5,7	a	0,9	b	85	2,2	a	0,2	b	90
	Next 22.6 PWE	1,7	a	0,2	b	87	1,3	a	0,4	b	70
	LT 723 VT3	2,6	a	0,7	b	72	3,2	a	0,2	b	93
	NS 7818 Vip3	0,3	n.s.	0,1		67	0,4	a	0,1	b	87
	P 2089 VYHR	1,7	a	0,6	b	67	0,3	a	0,0	b	100
Cercosporiosis	B 507 PWU	0,5	a	0,1	b	90	0,4	a	0,2	b	50
	Next 22.6 PWE	0,5	a	0,0	b	100	0,5	n.s.	0,4		12
	LT 723 VT3	0,5	a	0,0	b	100	1,3	a	0,3	b	75
	NS 7818 Vip3	0,5	a	0,0	b	100	0,5	a	0,0	b	100
	P 2089 VYHR	0,6	a	0,1	b	82	1,2	a	0,3	b	77
Roya	B 507 PWU	2,7	n.s.	1,9		27	1,3	a	0,4	b	65
	Next 22.6 PWE	2,5	a	1,5	b	40	2,3	a	0,3	b	88
	LT 723 VT3	4,6	n.s.	3,6		22	1,9	a	0,4	b	80
	NS 7818 Vip3	1,8	a	0,1	b	94	0,5	a	0,2	b	68
	P 2089 VYHR	5,0	n.s.	4,7		7	2,4	a	0,3	b	86

Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas, test Tukey (0,05).

n.s.: no significativo

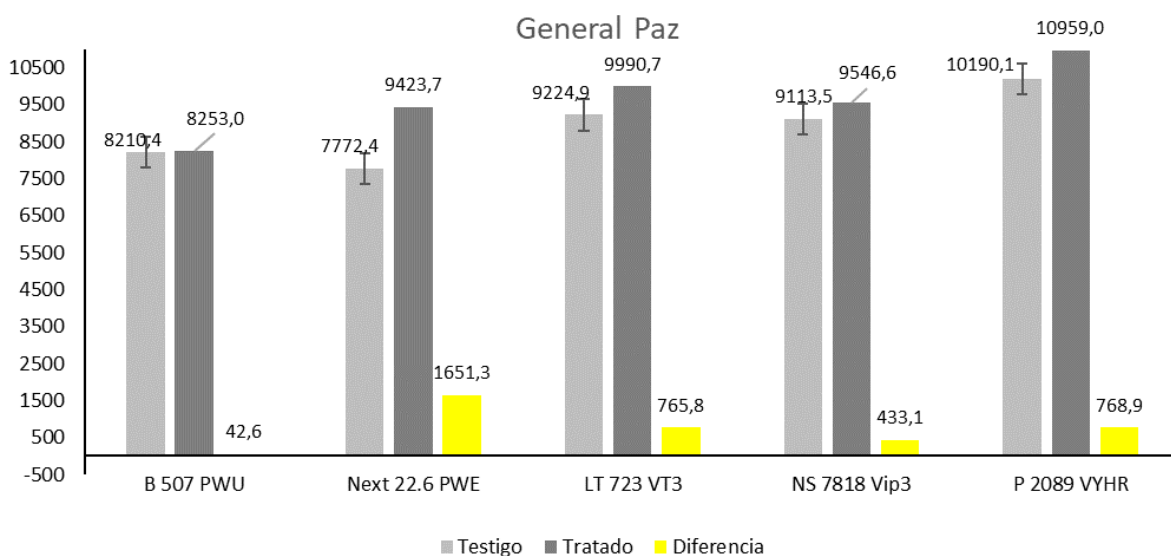
**Rendimiento:** en todos los materiales, el tratamiento con **Nanok** registró diferencias en kg/ha cuando se compararon con el tratamiento testigo, desde -90,8 a 1651,3 kg/ha, lo que representó diferencias entre el -1,1 % al +21,2 % de producción, a pesar de ello, no en todos los casos las diferencias fueron estadísticamente significativas (**Tabla 3, Gráficos 1 y 2**).

**Tabla 3:** rendimiento (kg/ha) de los tratamientos y diferencias expresadas en kg/ha y en %.

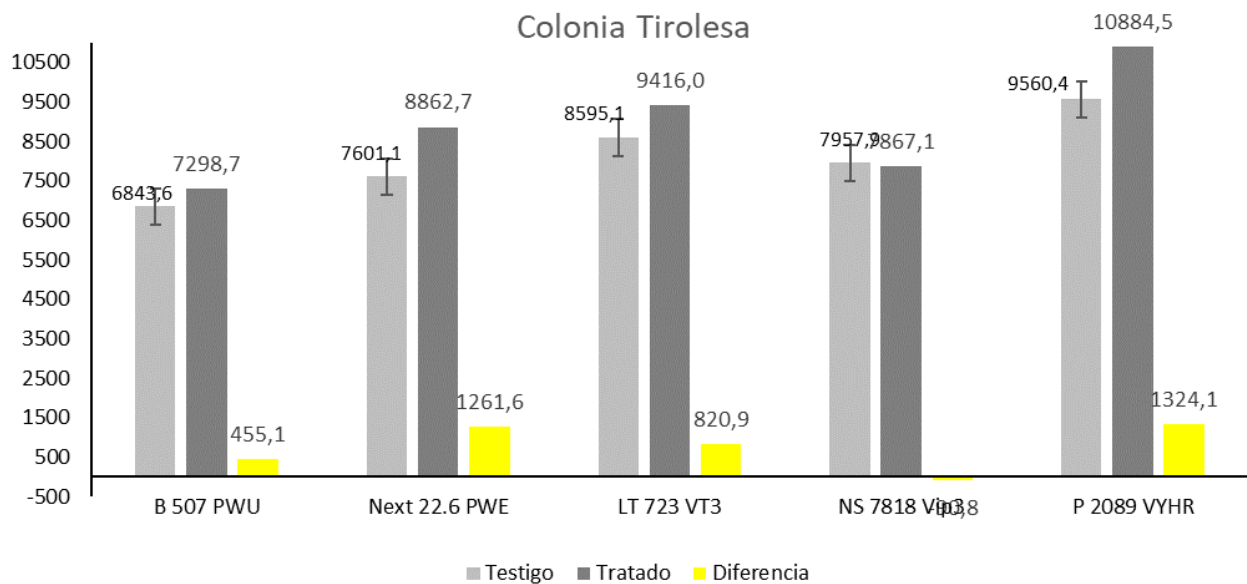
Semillero	Híbrido	Rendimiento (kg/ha)											
		General Paz					Colonia Tirolesa						
		Testigo	Tratado	Diferencia		Testigo	Tratado	Diferencia					
		(kg/ha)	(%)			(kg/ha)	(%)						
Brevant	B 507 PWU	8210,4	n.s.	8253,0	42,6	0,5	6843,6	n.s.	7298,7	455,1	6,7		
Brevant	Next 22.6 PWE	7772,4	b	9423,7	a	1651,3	21,2	7601,1	b	8862,7	a	1261,6	16,6
La Tijereta	LT 723 VT3	9224,9	b	9990,7	a	765,8	8,3	8595,1	n.s.	9416,0		820,9	9,6
Nidera	NS 7818 Vip3	9113,5	n.s.	9546,6		433,1	4,8	7957,9	n.s.	7867,1		-90,8	-1,1
Pioneer	P 2089 VYHR	10190,1	n.s.	10959,0		768,9	7,5	9560,4	b	10884,5	a	1324,1	13,8
Promedio	Promedio	8902,3		9634,6		732,3	8,5	8111,6		8865,8		754,2	9,1

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas, test Tukey (0,05)  
n.s.: no significativo estadísticamente

**Gráfico 1:** rendimiento (kg/ha) de los tratamientos realizados y diferencia en 5 híbridos en la localidad de General Paz



**Gráfico 2:** rendimiento (kg/ha) de los tratamientos realizados y diferencia en 5 híbridos en la localidad de Colonia Tirolesa



#### 4. CONSIDERACIONES FINALES

La fecha de siembra tardía junto a condiciones ambientales predisponentes durante el desarrollo de los dos ensayos, generaron condiciones conducentes para la evolución de enfermedades foliares.

En los primeros estados fenológicos se desarrolló roya común del maíz (*Puccinia sorghi*), registrándose principalmente en la localidad de General Paz. Con el avance del cultivo tanto el tizón común del maíz (*Exserohilum turcicum*) como la cercosporiosis (*Cercospora zea-maydis*), prevalecieron en ambas localidades.

Por ello, fue posible realizar el análisis de los efectos de los tratamientos con fungicida **Nanok** en la evolución de las enfermedades en dos situaciones distintas, más preventivamente en Colonia Tirolesa y de manera más curativa en General Paz. El control obtenido fue muy bueno en general para todas las enfermedades en las dos localidades, salvo para roya común en General Paz, donde la aplicación en este caso fue tardía. Pero al mismo tiempo, fue muy buena para el control de las manchas foliares que avanzaron después.

La respuesta en rendimiento obtenida por la aplicación del fungicida **Nanok** en los cinco híbridos probados fue muy buena, con respuestas promedios superiores a los 700 kg/ha en las dos localidades, representando más de un 8,5% de respuesta.

**Anexo: imágenes y datos de los ensayos diferenciados por Localidad e Híbrido.**

**Localidad: General Paz - FS:07/01/2021**  
 Aplicación: microparcelas - mochila experimental  
 EF: R1-2 (16 de marzo 2021)  
 Fungicida: Nanok  
 Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **B 507 PWU**

-S% a la aplicación: 2,6 % RC + 0,8 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	General Paz	Testigo	Tratado	Control
Tizón	507	5,7	0,88	85
Cercosporiosis	507	0,5	0,05	90
Roya	507	2,66	1,94	27

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
B 507 PWU	8210,4 n.s.	8253,0	42,6	0,5

**Localidad: General Paz - FS:07/01/2021**  
 Aplicación: microparcelas - mochila experimental  
 EF: R1-2 (16 de marzo 2021)  
 Fungicida: Nanok  
 Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **Next 22.6 PWE**

-S% a la aplicación: 1,7 % RC + 0,3 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	General Paz	Testigo	Tratado	Control
Tizón	22,6	1,72	0,22	87
Cercosporiosis	22,6	0,5	0	100
Roya	22,6	2,5	1,5	40

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
Next 22.6 PWE	7772,4 b	9423,7 a	1651,3	21,2

**Localidad: General Paz - FS:07/01/2021**  
 Aplicación: microparcelas - mochila experimental  
 EF: R1-2 (16 de marzo 2021)  
 Fungicida: Nanok  
 Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **LT 723 Vt3Pro**

-S% a la aplicación: 3,1 % RC + 0,4 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	General Paz	Testigo	Tratado	Control
Tizón	723	2,55	0,72	72
Cercosporiosis	723	0,5	0	100
Roya	723	4,55	3,55	22

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
LT 723 VT3	9224,9 b	9990,7 a	765,8	8,3

**Localidad: General Paz - FS:07/01/2021**

Aplicación: microparcelas - mochila experimental

EF: R1-2 (16 de marzo 2021)

Fungicida: Nanok

Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **NS 7818 Vip3**

-S% a la aplicación: 0,4 % RC + 0 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	General Paz	Testigo	Tratado	Control
Tizón	7818	0,33	0,11	67
Cercosporiosis	7818	0,5	0	100
Roya	7818	1,83	0,11	94

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
NS 7818 Vip3	9113,5 n.s.	9546,6	433,1	4,8



TESTIGO



**Localidad: General Paz - FS:07/01/2021**

Aplicación: microparcelas - mochila experimental

EF: R1-2 (16 de marzo 2021)

Fungicida: Nanok

Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **P 2089 VYHR**

-S% a la aplicación: 3,1 % RC + 0,3 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	General Paz	Testigo	Tratado	Control
Tizón	2089	1,66	0,55	67
Czm	2089	0,61	0,11	82
Roya	2089	5	4,66	7

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
P 2089 VYHR	10190,1 n.s.	10959,0	768,9	7,5



TESTIGO



**Localidad: Colonia Tirolesa - FS: 14/01/2021**

Aplicación: microparcelas - mochila experimental

EF: R1-2 (27 de marzo 2021)

Fungicida: Nanok

Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **B 507 PWU**

-S% a la aplicación: 0,3 % RC + 0,4 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	Tirolesa	Testigo	Tratado	Control
Tizón	507	2,22	0,22	90
Czm	507	0,44	0,22	50
Roya	507	1,27	0,44	65

Semillero	Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
Brevant	B 507 PWU	6843,6 n.s.	7298,7	455,1	6,7



TESTIGO



**Localidad: Colonia Tirolesa** - FS: 14/01/2021  
 Aplicación: microparcelas - mochila experimental  
 EF: R1-2 (27 de marzo 2021)  
 Fungicida: Nanok  
 Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **Next 22.6 PWE**

-S% a la aplicación: 0,4 % RC + 0,2 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	Tirolesa	Testigo	Tratado	Control
Tizón	22,6	1,27	0,38	70
Czm	22,6	0,5	0,44	12
Roya	22,6	2,33	0,27	88

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
Next 22.6 PWU	7601,1 b	8862,7 a	1261,6	16,6



TESTIGO



**Localidad: Colonia Tirolesa** - FS: 14/01/2021  
 Aplicación: microparcelas - mochila experimental  
 EF: R1-2 (27 de marzo 2021)  
 Fungicida: Nanok  
 Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **LT 723 Vt3Pro**

-S% a la aplicación: 0,3 % RC + 0,3 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	Tirolesa	Testigo	Tratado	Control
Tizón	723	3,22	0,22	93
Czm	723	1,33	0,33	75
Roya	723	1,88	0,38	80

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
LT 723 VT3	8595,1 n.s.	9416,0	820,9	9,6



TESTIGO



**Localidad: Colonia Tirolesa** - FS: 14/01/2021  
 Aplicación: microparcelas - mochila experimental  
 EF: R1-2 (27 de marzo 2021)  
 Fungicida: Nanok  
 Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **NS 7818 Vip3**

-S% a la aplicación: 0,1 % RC + 0,2 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	Tirolesa	Testigo	Tratado	Control
Tizón	7818	0,38	0,05	87
Czm	7818	0,5	0	100
Roya	7818	0,5	0,16	68

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
NS 7818 Vip3	7957,9 n.s.	7867,1	-90,8	-1,1



TESTIGO





**Localidad: Colonia Tirolesa** - FS: 14/01/2021  
 Aplicación: microparcelas - mochila experimental  
 EF: R1-2 (27 de marzo 2021)  
 Fungicida: Nanok  
 Dosis: 800 cc ha<sup>-1</sup>

Híbrido: **P 2089 VYHR**

-S% a la aplicación: 0,5 % RC + 0,7 % TFC

-S% final en R4:

Enfermedad	Tirolesa	Testigo	Tratado	Control
Tizón	2089	0,33	0	100
Czm	2089	1,16	0,27	77
Roya	2089	2,44	0,33	86

Híbrido	Testigo	Tratado	Diferencia	Diferencia (%)
P 2089 VYHR	9560,4 b	10884,5 a	1324,1	13,8



**TESTIGO**

**Nanok**  
FUNGICIDA