

Cartilla Digital  
ManfrediEstación Experimental Agropecuaria  
INTA ManfrediISSN On line  
1851-7994

2024/09

## Rendimientos de híbridos de maíz en el centro norte de Córdoba- campaña 2023-24

**Ferreira**, Laura; **Cattivelli**, Mariana; **Maguire**, Vanina;  
**Capuccino**, Victor; **Yanacon**, Enrique; **Candela**, Raúl;  
**Cordes**, Diego; **Monetti**, Mariela; **Guendulain**, Alberto;  
**Cuccu**, Evangelina; **Molina**, Javier; **Melano**, Franco;  
**Triadani**, Omar; **Druetta**, Raúl; **Centeno**, Alejandro;  
**Moretto**, Mónica; **Salinas**, Aquiles

### Introducción

La elección del híbrido de maíz es uno de los factores más importantes en la definición del rendimiento. Consecuentemente, al planificar la siembra, es necesario disponer de la información genética para definir el híbrido a sembrar en base a la misma. Es importante también, conocer aspectos agronómicos como la fenología y el comportamiento sanitario y productivo de los híbridos resultante de evaluaciones generadas en ambientes representativos de la región.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y comportamiento agronómico de híbridos comerciales de maíz bajo siembra directa para identificar aquellos híbridos de comportamientos superiores y/o mejor adaptados a la región centro y norte de Córdoba.

### Materiales y métodos

#### Manejo de los ensayos

Durante la campaña 2023/24 se realizó un ensayo en red que incluyó 10 localidades del área de influencia de la EEA INTA Manfredi, abarcando el centro y norte de la provincia de Córdoba. En Brinkmann y San Francisco los ensayos debieron ser dados de baja por las deterioradas condiciones de los mismos a causa del gran número de plantas caídas.

En la **Tabla 1** se presentan las 8 Agencias de Extensión Rural INTA (AER) participantes y las localidades donde se implantaron los ensayos (**Fig. 1**).

**Tabla 1.** Agencias de Extensión Rural INTA y localidades de los ensayos.



Agencias de Extensión Rural	Localidad	
		1
General Cabrera	General Cabrera	
Villa María	Villa Nueva	2
Río Primero	Río Primero	3
Jesús María	Cañada de Luque	4
Ucacha	Chazón	5
Oncativo	Manfredi	6
Río Tercero	Despeñaderos	7
Va. De María de Río Seco	Río Seco	8

Los ensayos se sembraron en fechas tardías durante el mes de diciembre, sobre barbecho y con una densidad objetivo de 65.000 pl/ha. El cultivo antecesor fue soja y el diseño experimental utilizado fue un diseño en franjas de 200 metros de largo por el ancho de la sembradora dispuesta por el productor, con un distanciamiento entre surcos 52,5 cm y con 2 repeticiones. Se utilizó una fertilización para un rinde objetivo de 12000 kg/ha y el control de malezas, plagas y enfermedades empleado fue de acuerdo al manejo de cada productor. Se evaluaron 12 híbridos de 9 semilleros participantes (Tabla 2).

**Tabla 2.** Híbridos de maíz evaluados y semilleros

Híbrido	Semillero
DM2773TRE	DON MARIO
KWS16-607VIP3	KWS
KWS3916VIP3	
NS7921VIP3CL	NIDERA
NS7818VIP3	
SPS2743VIP3	SPS
SPS2615VIP3	
PS8778VIP3	PEMAN
NK842VIP3	NK
LT725TRE	LA TIJERETA
DK6962VT3PRO	DEKALB
LG30695VT3PRO	LIMAGRAIN

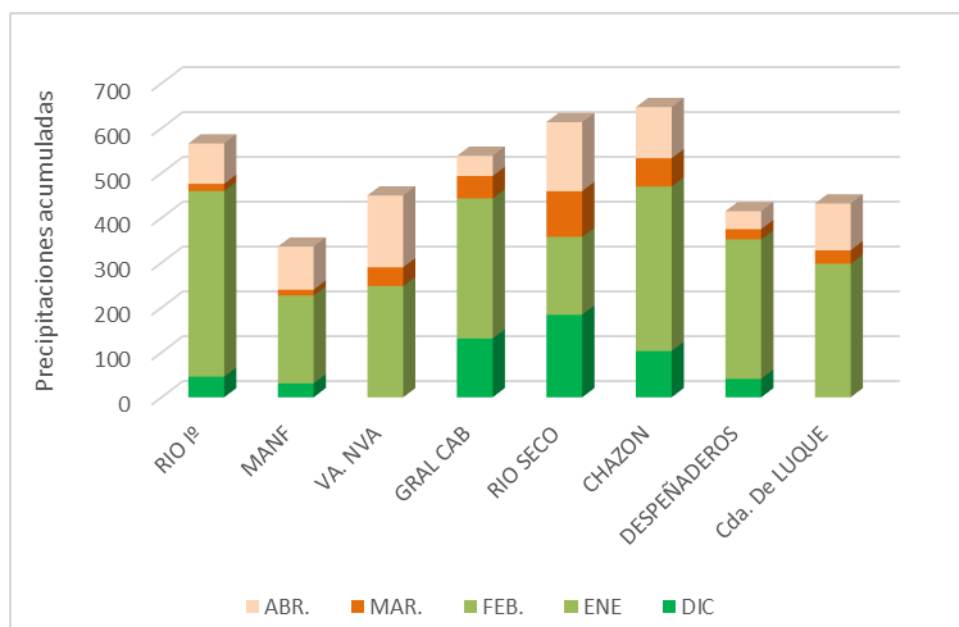
Se tomaron muestras del perfil del suelo para determinar el agua útil a la siembra y a madurez fisiológica del cultivo para cada localidad. La cosecha se realizó en forma mecánica y acorde a la fecha de humedad de grano requerida o próxima a la misma.

**Tabla 3.** Características de manejo de los ensayos por localidad.

SITIO DE ENSAYO	RIO PRIMERO	MANFREDI	VILLA NUEVA	GRAL CABRERA	Va. De Ma. RIO SECO	CHAZÓN	DESPEÑADEROS	CAÑADA DE LUQUE
ANTECESOR	Soja	Soja	Soja	Soja	Soja	Soja	Soja	Soja
AGUA UTIL SIEMBRA	89	84	152	98	S/D	214	161	116
FECHA DE SIEMBRA	27/12/23	27/12/23	2/1/24	28/12/23	11/12/23	29/12/23	12/12/23	4/1/24
DENSIDAD	65000	65000	65000	65000	65000	65000	65000	65000
DISTANCIAMIENTO DE SURCOS	52	52	52	52	52	52	52	52
FERTILIZACION								
N (kg/ha)	27	96	92	43	50	115	80	92
P (kg/ha)	2	53	23	32	32	18	20	20
FECHA DE COSECHA		25/6/24	19/6/24	27/7/24	30/5/24	31/7/24	11/7	25/7/024

En algunas localidades las precipitaciones fueron bajas durante el ciclo del cultivo, entre ellas Manfredi, Despeñaderos, Villa Nueva y Cañada de Luque. En las demás localidades, las precipitaciones superaron los 500mm entre los meses de diciembre a abril.

Durante el periodo crítico del cultivo (barras color naranja, **Fig. 1.**) las precipitaciones se vieron reducidas.



**Figura 1.** Precipitaciones acumuladas durante el ciclo de cultivo en cada localidad evaluada

## Resultados

El análisis de fertilidad de las muestras de suelo de los ensayos arrojaron los resultados que se presentan en la **Tabla 4.**

**Tabla 4.** Patrón de fertilidad de los lotes donde se evaluaron los ensayos

SITIO DE ENSAYO	RIO PRIMERO	MANFREDI	VILLA NUEVA	GRAL CABRERA	Va. De Ma. RIO SECO	CHAZÓN	DESPEÑADEROS	CAÑADA DE LUQUE
%MO	2,51	2,1	1,67	1,87	2,85	2,72	1,31	2,8
N-NO3 (ppm)	36,26	22,6	18,8	15,6	7,14	15,03	29,84	15
P (ppm)	27,3	26	20	14,78	31,3	11,68	13,88	80
% C orgánico	1,46	1,25	0,97	0,8	1,66	1,56	0,76	
% N total	0,14	0,13	0,11	0,13	0,16	0,16		0,25
C:N	0,23	10	9	6,1		9,67		
pH	6,86	7	6,89	6,2	7,16	6,52	7,78	5,9
Profundidad	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20

En la **Tabla 5** se presentan los promedios de rendimientos de los híbridos en cada localidad evaluada.

**Tabla 5.** Rendimientos promedio de los híbridos en cada localidad

HIBRIDO	VILLA NUEVA	RIO SECO	RIO PRIMERO	ONCATIVO	GENERAL CABRERA	CHAZON	CAÑADA DE LUQUE	DESPEÑADEROS
DK6962VT3PRO	6448 a	4850 b	5470 a	5010 a	6546 a	7899 a	4239 a	8350
DM2773TRE	4997 a	5761 b	4667 b	4699 a	5954 a	6524 b	2467 c	8595
KWS16-607VIP3	5964 a	3984 c	5367 a	4989 a	6170 a	5481 b	3469 b	7900
KWS3916VIP3	5723 a	5250 b	4451 b	4296 b	6013 a	6071 b	2852 c	8370
LG30695VT3PRO	2982 b	6482 a	2267 c	3455 b	5810 b	4858 b	540 e	9100
LT725TRE	5803 a	5742 b	4837 b	5022 a	6178 a	6286 b	2158 c	7995
NK842VIP3	5481 a	5086 b	4531 b	4265 b	6263 a	6407 b	2467 c	7515
NS7818VIP3	4272 a	5538 b	3711 b	3972 b	5626 b	6329 b	1542 d	8720
NS7921VIP3CL	5078 a	5540 b	3877 b	4083 b	5741 b	6733 b	2082 c	7640
PS8778VIP3	4541 a	6614 a	4027 b	3640 b	5355 b	5683 b	1156 d	7760
SPS2615VIP3	5642 a	-	4171 b	4010 b	6624 a	6955 b	1735 d	7735
SPS2743VIP3	5900 a	-	3952 b	3956 b	5679 b	6372 b	2852 c	10010
PROMEDIO	5236	5484	4277	4283	5996	6300	2296	8308
C.V (%)	10,95	6,99	7,59	10	4,14	8,59	12,23	-
D.M.S( 0,05)	1397,86	961	791,6	970,5	604,92	1319,66	685,08	-

**Referencias:** medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) - Rendimientos en Kg/ha corregidos al 14% de humedad -

Los híbridos resaltados en celdas de color verde son aquellos que presentaron el mayor rendimiento en cada localidad.

El promedio de rendimiento general de todas las localidades y para todos los híbridos fue de 5272,5kg/ha. La localidad con mayor rendimiento fue Despeñaderos y Cañada de Luque fue la localidad que presentó los menores rendimientos.

El análisis de la varianza muestra la existencia de interacción estadísticamente significativa entre los híbridos y la localidad (**Tabla 6**).

**Tabla 6.** Análisis de la varianza

Fuente de variación	p-valor
Modelo	<0,0001
LOCALIDAD	<0,0001
HIBRIDO	<0,0001
REPETICION	0,807
LOCALIDAD*HIBRIDO	<0,0001

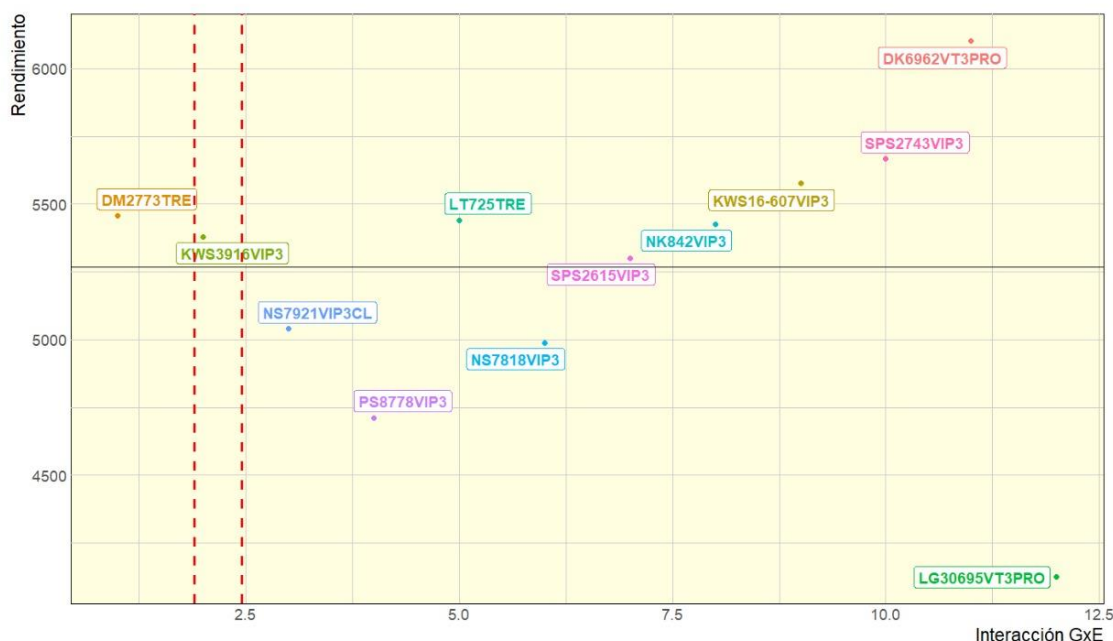
### Analisis de estabilidad.

A continuación se abordará el análisis de rendimiento y estabilidad mediante la metodología de Shukla. Se representa con un gráfico en donde el eje de las abscisas corresponde al test de estabilidad. Los puntos que se encuentran a la derecha son considerados no estables.

El eje de las coordenadas representa el rendimiento, la línea que corta a este eje corresponde al promedio de todos los ensayos (5272 kg/ha). Los puntos por encima de estas líneas identifican a los rendimientos mayores al promedio.

### Estabilidad de los híbridos

Al analizar como se comportaron los híbridos a través de los ambientes en los que fueron evaluados en cuanto a sus estabilidad y rendimiento, los híbridos que están ubicados a la izquierda de la línea roja punteada vertical y por arriba de la línea del promedio de rendimiento mayor estabilidad y rendimientos superiores a la media, estos fueron DM2773TRE y KWS3916VIP3. Esto significa que presentaron un comportamiento similar en todos los ambientes evaluados. A su vez, los híbridos DK6962VT3PRO y SPS2743VIP3, mostraron menor estabilidad en los ambientes evaluados, con los mayores rendimientos con respecto al resto.

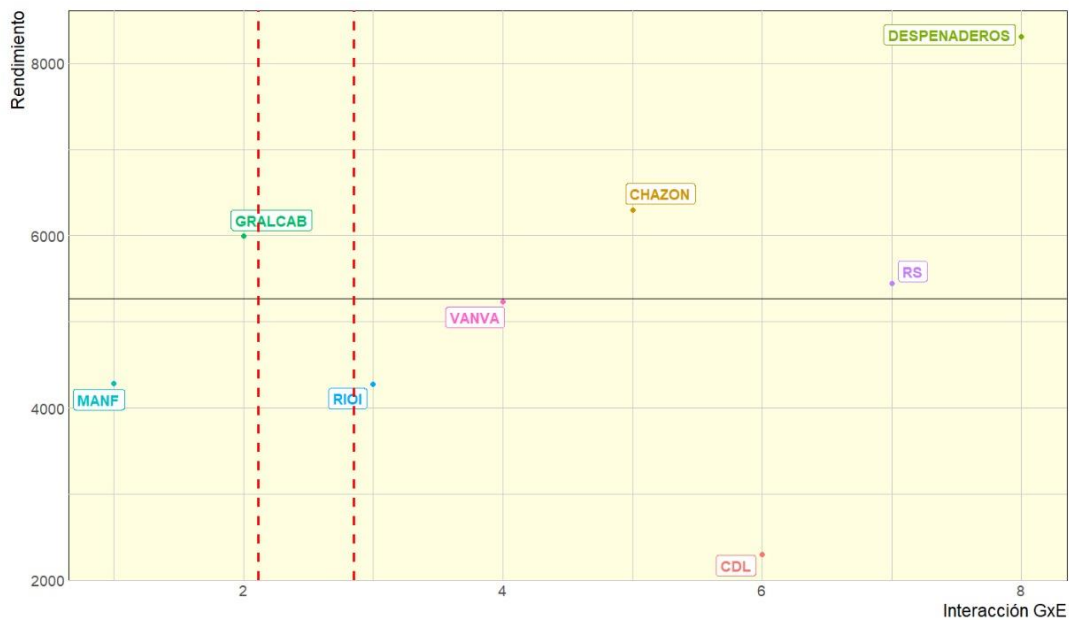


**Figura 4.** Estabilidad de los híbridos.

### Estabilidad de los ambientes

Las localidades evaluadas que mostraron un rendimiento superior a la media general fueron Chazón, Río Seco (RS), Despeñaderos y General Cabrera (GRAL CAB). Las localidades que rindieron por debajo de la media general fueron Manfredi (MANF), Villa Nueva (VANVA), Río Primero (RIOI) y Cañada de Luque (CDL).

Un ambiente estable indica que todo el set de híbridos evaluados tuvo un comportamiento similar en dicho ambiente. De todos los ambientes General Cabrera y Manfredi fueron los ambientes más estables dentro del grupo de mayor y menor rinde, respectivamente. Los ambientes de menor estabilidad fueron Chazón, Despeñaderos y Río Seco.

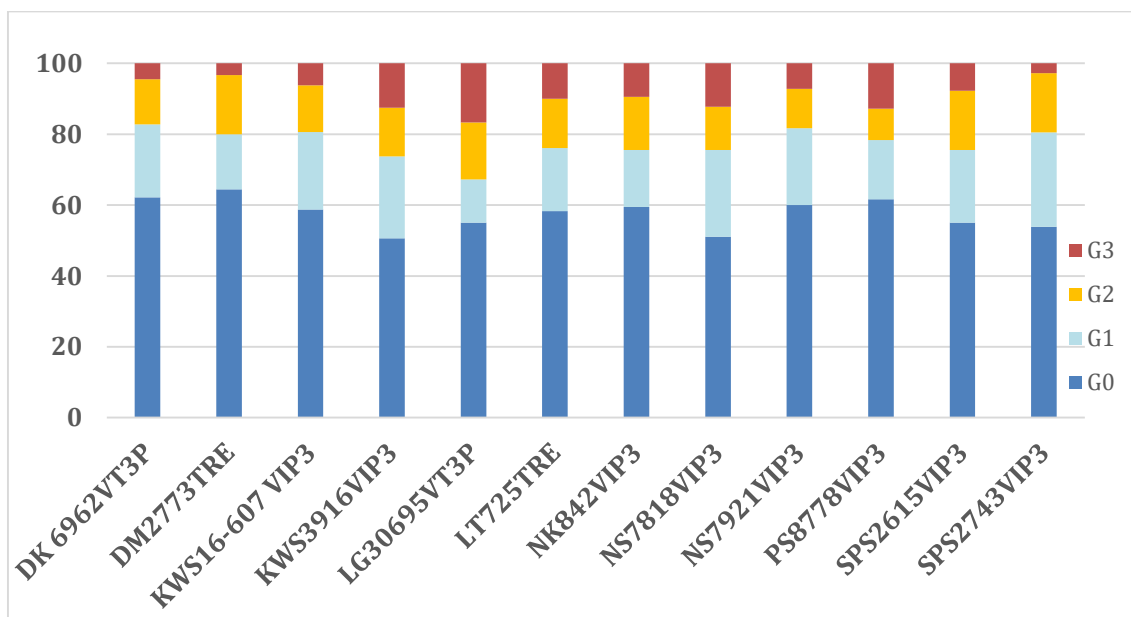


**Referencias:** MANF: Manfredi, GRALCAB: General Cabrera, RIOI: Río Primero, VANVA: Villa Nueva, CDL: Cañada de Luque, RS: Río Seco.

**Figura 5.** Estabilidad de los ambientes evaluados

Para caracterizar el daño de los híbridos debido al Complejo de achaparramiento se recurrió al empleo de dos metodologías que evalúan visualmente el daño ocasionado en distintos momentos del ciclo del cultivo. La primera metodología se fundamenta registrar la incidencia de la enfermedad a través presencia de síntomas foliares en estadio R4 (escala visual propuesta por Oleszczuk et al., 2020 y Barontini et al., 2021). La segunda metodología se fundamenta en la escala propuesta por Ponso *et al*, en la cual se clasifica las espigas en diferentes grados para estimar la merma de rendimiento debido al complejo de achaparramiento (**Figura 6**). Grado 0 sin daño, Grado 1 indica espiga con bajo daño y 1-20% de merma de rendimiento, Grado 2 espiga con daño medio y 21-60% de merma, y grado 3 indica espiga con alto daño y mermas de rendimiento que oscilan entre 61-100%.

En la **Figura 6** se presentan los resultados de la evaluación de daños por el Complejo de Achaparramiento promedio de las localidades.



En la localidad de Despeñaderos, los híbridos presentaron baja afectación del complejo de achaparramiento. Dicha localidad resaltó también por los altos rendimientos obtenidos los cuales podrían deberse a un escape de la enfermedad debido a que el ensayo se sembró el 12 de diciembre de 2023, una de las fechas de siembra más tempranas. Las restantes localidades se vieron fuertemente afectadas por la enfermedad.

## Conclusiones

La información producida por la red regional de maíz de INTA Manfredi brinda una herramienta valiosa a productores y técnicos en la elección del híbrido.

El análisis de interacción híbrido por ambiente permite identificar los híbridos de maíz que mejor se adaptan al centro-norte de Córdoba.

## Agradecimientos

Gustavo Gringo García, Rubén Bosco, Laboratorio Urma Pampa, Matias Boccardo, Angel Barrenechea, Leandro Andres, Alejandro, Emiliano y José Uanini, Ing. Agr. Cesar Suppo, A Coopaz Cañada de Luque y familia.

A todos por el acompañamiento y compromiso en el proceso desde la siembra hasta la cosecha de los ensayos.

## Bibliografía

**Bolsa de cereales de Rosario.** Guía estratégica para el agro, estimaciones nacionales. 2023. <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/gea/estimaciones-nacionales-de-produccion/estimaciones>

**Bolsa de cereales de Córdoba.** 2008. Base de comercialización de maíz. Disponible online en: <http://www.bccba.com.ar/>.

**Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; González, L.; Tablada, M.; Robledo C.W.** InfoStat versión 2018. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.

**Ferreira, Laura.** 2021. Evaluación de híbridos de maíz en Inta Manfredi durante la campaña 2020/2021- Cartilla digital 2021/04. Manfredi, Córdoba (AR): INTA. Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. ISSN 1551-7994. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/9968/INTA\\_CRCordoba\\_EEAManfredi\\_Ferreira\\_LM\\_Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_h%C3%ADbridos\\_de\\_ma%C3%ADz\\_en\\_Inta\\_Manfredi.pdf?sequence=1&isAllowed=y](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/9968/INTA_CRCordoba_EEAManfredi_Ferreira_LM_Evaluaci%C3%B3n_de_h%C3%ADbridos_de_ma%C3%ADz_en_Inta_Manfredi.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Ferreira, Laura.** 2022. Rendimientos de maíz en Manfredi durante la campaña agrícola 2021/2022. Cartilla digital 2022- Manfredi, Córdoba (AR): INTA. Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. ISSN 1551-7994

**Ferreira, Laura.** 2023. Rendimientos de maíz en Manfredi durante la campaña agrícola 2022/2023. Cartilla digital 2023/12. Manfredi, Córdoba (AR): INTA. Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. ISSN 1551-7994. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12123/15017>

**De Rossi, R.L.; Guerra, F.A.; Lábaque, M. J.; Plazas, M. C. y Guerra, G.D.** Notas de sanidad vegetal nº 3/2024- UCC- ISSN2591-6238

**Barontini, J.M.; Peña Malavera, A.; Ferrer, M.; Torrico, A.K.; Maurino, M.F, & Gimenez Pecci, M. P.** 2021. Spiroplasma kunkelii infection in temperate and tropical x temperate maize in Argentina and development of a severity rating tool to evaluate germplasm susceptibility. European Journal of Plant Pathology. DOI: 10.1007/s10658-021-02415

**Massola, J.N.; Bedendo, I.; Amorim, L. & J.S. Lopes,** 1999. Quantificação de danos causados pelo enfezamento vermelho e enfezamento pálido do milho em condições de campo. Brazilian Phytopathology, 24 (2): 136-142.

**Oleszczuk, J.D.; Catalano, M.I.; Dalaisón, L.; Di Rienzo, J.; Giménez Pecci, M.P.; Carpane, P.D.** 2020. Characterization of components of resistance to corn stunt disease. PLOS ONE (PONE-D-20-15874) 15(10): e0234454.

**Ponso, A.** (en redacción). Tesis de Maestría. Generación y validación de una escala para la estimación de pérdidas de rendimiento por híbrido, causada por el complejo del achaparramiento



**Para más información:**

Ing. Agr María Laura Ferreyra

[Ferreyra.maria@inta.gob.ar](mailto:Ferreyra.maria@inta.gob.ar)

**Septiembre 2024**

Para suscribirse al boletín envíe un email a: [eeamanfredi.cd@inta.gob.ar](mailto:eeamanfredi.cd@inta.gob.ar)

Para CANCELAR su suscripción envíe un email a: [eeamanfredi.cd@inta.gob.ar](mailto:eeamanfredi.cd@inta.gob.ar)

**ISSN on line: 1851-7994**

*Este boletín es editado en INTA - EEA Manfredi*

*Ruta Nacional N° 9 Km. 636*

*(5988) - MANFREDI, Provincia de Córdoba*

*República Argentina.*

*Tel. Fax: 03572-493053/58/61*

*Responsable literario: Norma B. Reyna*

*(c) Copyright 2001 INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Todos los derechos*