

Informe de la Red de Maíz NEA



RED DE MAÍZ NEA

**RESULTADOS CAMPAÑA
2023-2024**

COORDINACIÓN GENERAL



COORDINACIÓN TÉCNICA



EMPRESAS AUSPICIANTES





LLEVANTANDO *La Perdiz*



EL PRIMER STREAMING DEL AGRO

YA DISPONIBLE EN



 **Aapresid**

Índice

> RED DE MAÍZ NEA

- 02** Objetivos
 - 02** ¿Qué hacemos y quiénes participan?
 - 03** Agradecimientos
-

Ensayos Comparativos de Rendimiento *Campaña 2023-24*

- 05** Introducción
 - 06** Materiales y métodos
 - 11** Resultados
 - 22** Conclusiones
-

Evaluación de quiebre y vuelco en híbridos de maíz

- 23** Introducción
 - 24** Materiales y métodos
 - 25** Resultados
 - 29** Consideraciones finales
-

Evaluación y caracterización del comportamiento sanitario en híbridos de maíz

- 30** Introducción
 - 31** Materiales y métodos
 - 32** Resultados
 - 34** Consideraciones finales
 - 35** Anexo
 - 37** Bibliografía
-



- 38** Red Nacional de Trampas de Monitoreo de la chicharrita del maíz
(*Dalbulus Maidis*)
-
-

RED de MAÍZ NEA

Es una red de conocimiento e intercambio de experiencias sobre el manejo del cultivo de maíz en los sistemas de producción de la región NEA (centro-norte de Santa Fe, Santiago del Estero, Chaco, Formosa y Corrientes).

Objetivos

En la región NEA el área sembrada con maíz abarca más de 1 millón de hectáreas (PAS, 2022). Es una región de un gran potencial de producción de maíz, sin embargo las brechas de producción en este cultivo son de más de un 60% (Aramburu Merlos, 2016). Es un cultivo clave dentro de los esquemas de producción de la región tanto por su producción de grano como por sus aportes a la sustentabilidad de la producción. Por lo tanto, es clave la generación de información para la toma de decisiones que permitan mejorar su producción, acotando las brechas de producción e incrementando sus aportes a la sustentabilidad del sistema.

Actualmente existe una fuerte demanda de información de parte de los productores en cuanto a diferentes aspectos de manejo del cultivo. La Red de Maíz NEA se creó para contar con un espacio de generación y/o divulgación de información, consulta e intercambio técnico sobre maíces en dicha región, específicamente:

- Comportamiento de diferentes híbridos de maíz (rendimiento y estabilidad)
- Comportamiento sanitario de los híbridos
- Manejo de la densidad de siembra
- Manejo de la fertilización nitrogenada

¿Qué hacemos y quiénes participan?

La red es abierta a todos los productores, técnicos, asociaciones, instituciones y empresas que estén interesados en la temática y que tengan necesidad de generar e intercambiar conocimiento.

A nivel experimental se trabaja en unas 16 localidades distribuidas en la región NEA. A su vez llevamos adelante acciones de transferencia como jornadas a campo, talleres de intercambio y giras técnicas; divulgamos conocimiento generado y experiencias a través de nuestra web, redes sociales y publicaciones técnicas.

Las actividades de experimentación son llevadas a cabo dentro de los sistemas de producción en campos de productores, debidamente protocolizadas y ejecutadas por un profesional responsable en cada zona. Participan de la Red de Maíz NEA empresas proveedoras de genética, aportando conocimiento, tecnología y apoyo económico para llevar adelante el proyecto. La Red cuenta con una Coordinación Técnica, representada por el Ing. Agr. Carlos Simón, quien brinda soporte científico, analiza datos y transfiere los resultados. Finalmente hay una Coordinación General a cargo del programa Sistema Chacras de Aapresid, representada por el Ing. Agr. Ramiro Garfagnoli, para coordinar la ejecución de las diversas actividades planificadas en el proyecto.

Agradecimientos

El análisis y la presentación del siguiente informe fue posible gracias al aporte y dedicación de numerosos productores, técnicos e instituciones que participan activamente en la Red de maíz NEA de AAPRESID.

Asimismo, reconocemos el apoyo de las empresas auspiciantes que permiten el desarrollo de conocimientos sobre el manejo del cultivo de maíz en el NEA.

A continuación, los responsables de cada actividad:

Generación de demandas de conocimiento, conducción de ensayos y generación de datos:

- Sitio Bandera: *Stefani Kern, ManAgro; Agustín Reichel; Chacra Bandera.*
- Sitio Bandera: *Eugenia Moreno; Roberto Pighin; Gustavo Pighin.*
- Sitio Sachayoj: *Walter Losada; Marcelo sandoval; Adrian Gaitan; Ruben Médula.*
- Sitio Quimilí: *Cristian Gatto; Manuel Monedero; Marcelo Druetta*; Juan de Dios Cáceres* (*EEA INTA Quimilí)*
- Sitio Reconquista: *Diego Szwarc; Melina Almada; Luciano Mieres (EEA INTA Reconquista).*
- Sitio Las Breñas: *Nelson Nadal; Carlos Simon; Gerardo Quintana (EEA INTA Las Breñas).*
- Sitio Mesón de Fierro: *Carlos Simón; Daniel Pallero; Etelvina Gesualdo.*
- Sitio Los Postes: *Mariana Soneira; Alvaro Valenzuela; Carlos Simón.*
- Sitio Charata: *Carlos Simón; Nicolás Yansen; Rodrigo Servin.*
- Sitios Ceres: *Facundo Colombo; Rausch Analia; Trossero marcía (AER INTA Ceres); La Vanguardia, Leiva Hnos.*
- Sitio Pampa Del Infierno: *Ignacio Sánchez Terrero; Eduardo Sánchez Terrero.*
- Sitio Tostado: *Germán Oprandi; Leonardo Riva de Neyra (EEA INTA Tostado); Kelymar.*
- Sitio Villa Minetti: *Leonardo Riva de Neyra (EEA INTA Tostado); Mileva Acosta(OIT INTA Villa Minetti); Federico Villalobo; El Pucará Didrich S.A.*
- Sitio Formosa: *Walter Reichert; Walter Ibarra Zamudio* (*EEA INTA El Colorado).*

Agradecimientos

Santiago Carro (pasantes de Aapresid) por su gran colaboración en la toma de muestras y recolección de datos en varios de los sitios.

Coordinación Técnica: Carlos Simón (AER INTA Pinedo).

Coordinación General: Ramiro Garfagnoli (Sistema Chacras – AAPRESID).

Empresas participantes

La Red de Maíz NEA 2023-2024 fue posible gracias al apoyo de las siguientes empresas:

- ACA
- ADVANTA
- BASF
- LA TIJERETA
- BREVANT
- KWS
- NIDERA
- NK SEMILLAS
- PIONEER
- SPS



RED DE MAÍZ NEA

Ensayos Comparativos de Rendimiento

CAMPAÑA 2023-24

Carlos Simón, Ramiro Garfagnoli, Andrés Madias, Daniel Pallero, Eugenia Moreno, Albaro Valenzuela, Facundo Colombo, Marcia Trossero, Analía Rausch, Stefani Kern, Cristian Gatto, Diego Szwarc, Rodrigo Servin, Nicolás Yansen, Mariana Soneira, Matias Fabricio, Walter Losada, Germán Oprandi, Mileva Acosta, Gerardo Quintana, Juan Cáceres, Etelvina Gesualdo, Walter Ibarra, Leonardo Riva De Neyra, Roberto Pighin, Nelson Nadal, Gustavo Cantero, Miguel Aloma, Juan Aranda, Ignacio Sanchez Terrero, Eduardo Sanchez Terrero, Eduardo Corvi, José L. Magnano, Cesar Cainelli, Santiago Carro.

INTRODUCCIÓN

La Red de Maíz NEA abarca la región geográfica comprendida por las provincias de Chaco, este de Santiago del Estero, norte de la provincia de Santa Fe y sur de Formosa.

La Red tiene como eje de su funcionamiento una estructura de vinculación tecnológica público-privada integrada por Aapresid, INTA, semilleros, asesores privados y productores, cuya finalidad es generar información aplicable a

la producción de maíz que constituya una herramienta para la toma de decisiones.

La correcta elección de híbridos en función del ambiente de producción es una práctica importante en el manejo del cultivo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y humedad a cosecha de híbridos comerciales de maíz y su interacción con los ambientes de la región.

Sitios de experimentación

En la campaña 2023-2024 se sembraron 14 sitios de experimentación, los cuales estuvieron distribuidos en las provincias de Chaco (4 sitios), Santiago del Estero (4 sitios), Santa Fe (4 sitios) y Formosa (1 sitio, Fig. 1). Para el análisis de la información se agruparon los sitios en 3 subzonas en base a características agroecológicas; las subzonas definidas fueron:

- **Subzona CENTRO:** compuesta por los sitios Mesón de Fierro (MSO), Charata (CHA), Las Breñas (BRE), Corzuela (COR) y Pampa del Infierno (PDI).

- **Subzona OESTE:** compuesta por los sitios ubicados en Sachayoj (SAJ) y Cejolao (CEJ).

- **Subzona SUR:** compuesta por dos sitios en Bandera (BAN1 y BNA2), Ceres (CES) Tostado (TOS), Villa Minetti (VMI) y Reconquista (REC).

El sitio El Colorado (COL) de la Provincia de Formosa no se ubicó en ninguna subzona, por estar geográficamente ubicado en una región que presenta características agroclimáticas diferentes a las tres subzonas mencionadas anteriormente.

Se cosecharon 12 sitios. El sitio Las Breñas fue dado de baja por estar muy afectado por sequía, altas temperaturas en el ciclo del cultivo y el efecto del complejo de achaparramiento del maíz.

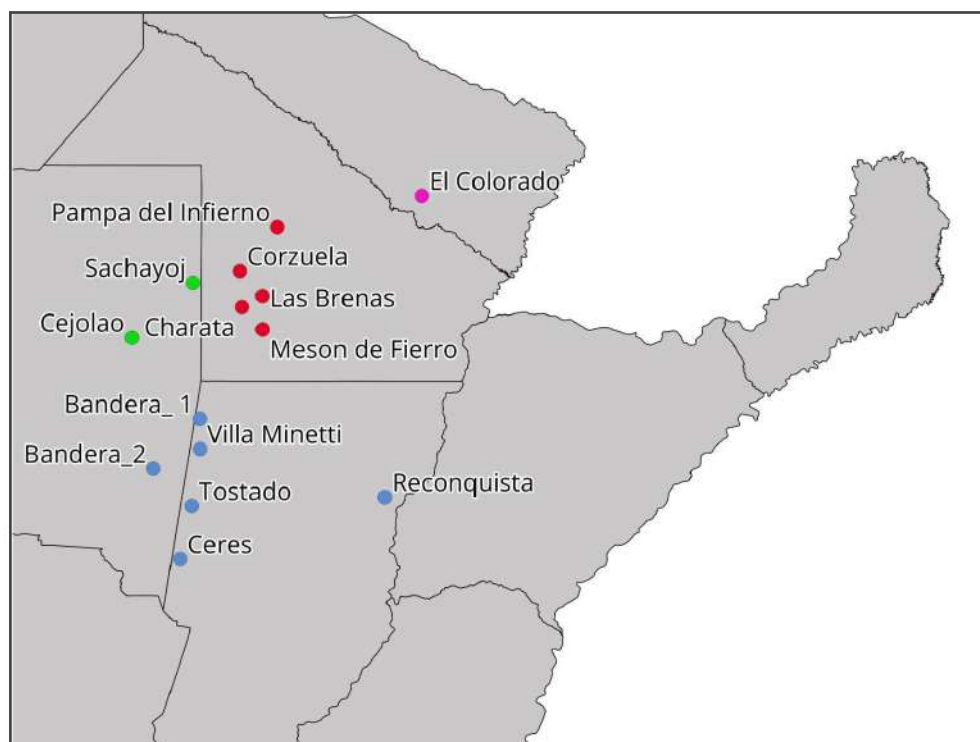


Figura 1. Mapa de distribución de los 14 sitios de experimentación.

Manejo y caracterización de los sitios

Los ensayos fueron conducidos en condiciones de secano, con la tecnología disponible del productor y el manejo del lote de producción donde se ubicó cada experimento. Esto permitió explorar un amplio rango de ambientes y prácticas de manejo.

La fecha de siembra más temprana se realizó en Las Breñas (Chaco) el 28 de diciembre (2023) y las más tardía el 22 de febrero (2024) en El Colorado (Formosa). La fecha de la mayoría de los sitios se concentró en la primer quincena de enero según ocurrieron las precipitaciones. La densidad entre sitios varió entre 4,0 y 7,6 pl m⁻².

A la siembra se tomaron muestras compuestas de suelo de 0 a 20 cm para determinar el contenido de materia orgánica (MOs) y pH; y de 0 a 60 cm de profundidad para determinar nitrógeno de nitratos (Ns). Algunos sitios fueron fertilizados con nitrógeno (Nf) y la disponibilidad de N a la siembra (suelo 0-60 cm + fertilizante) varió entre 40 a 328 kg N ha⁻¹ (Tabla 1).

A su vez, se realizó un muestreo de suelo para determinar contenido de humedad a la siembra hasta los 2 m de profundidad. La humedad a la siembra varió entre 34% y 100% de la capacidad de campo (AU_{2m}). Las precipitaciones fueron muy diversas en la región en cuanto a volumen y distribución, con períodos de déficit hídrico durante el ciclo del cultivo (Tabla 1).

Particularmente, esta campaña se caracterizó por la abundancia poblacional de la chicharrita del maíz "*Dalbulus maidis*" que causó graves daños en el cultivo por la transmisión de enfermedades causadas por el complejo de achaparramiento del maíz, sumado a las condiciones ambientales adversas producidas por las altas temperaturas y déficit hídrico en los meses de enero, febrero y particularmente en marzo, coincidentes (en muchos casos) con el período crítico del maíz resultando mermas importantes de rendimiento en el cultivo.

Tabla 1. Características y descripción de los sitios experimentales cosechados correspondientes a la campaña 2023/24.

Provincia	Loc.	Lat.	Long.	Dens.	pp S-125d	FS	FC	MOs ₍₀₋₂₀₎	Napa	Suelo		AU 1m		AU 2m		Ns ₀₋₆₀	Ns ₀₋₆₀ + f	Antecesor
										CU	Subgrupo	(mm)	(%CC)	(mm)	(%CC)	(kg ha ⁻¹)	(kg ha ⁻¹)	
Chaco	Pampa del I.	-26,323	-60,891	sd	sd	16/01/24	20/06/24	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	Soja
Chaco	Charata	-27,193	-61,273	40000	461	08/01/24	12/06/24	2,5	>2	IVs	Durustalf	160	95	269	100	151	151	Soja
Chaco	Mesón de F.	-27,434	-61,052	46154	349	03/01/24	27/06/24	1,9	>1	IIIls	Durstol típico	204	100	-	-	113	113	Girasol Verano
Chaco	Corzuela	-26,801	-61,295	50000	269	09/01/24	21/06/24	2,0	>2	IIIe	Argiustol Udico	3	2	77	34	56	111	Soja
Sgo. del E.	Sachayoj	-26,928	-61,805	53844	151	05/01/24	20/06/24	2,9	>2	sd	sd	sd	sd	sd	sd	40	40	Soja
Sgo. del E.	Cejolao	-27,524	-62,466	51000	334	18/01/24	22/06/24	2,4	>2	-	Haplustol entico	131	45	204	48,00	200	258	Trigo
Sgo. del E.	Bandera	-28,404	-61,728	57000	442	08/01/24	11/06/24	2,4	>1	IIIls	Hapludol típico	119	73	222	92	112	130	CS_Vicia
Sgo. del E.	Bandera	-28,945	-62,235	60000	378	14/01/24	30/05/24	3,0	>2	IIIsc	Hapludol entico	sd	sd	sd	sd	sd	55 *	Soja
Santa Fe	Villa Minetti	-28,773	-61,726	60000	316	13/01/24	16/07/24	2,8	>2	III	Argiudol típico	106	47	243	75	273	328	Soja
Santa Fe	Ceres	-29,927	-61,944	sd	499	05/01/24	28/07/24	2,6	>2	IV	Argiudol acuico	sd	sd	sd	sd	57	126	Trigo
Santa Fe	Tostado	-29,352	-61,782	76000	358	15/01/24	11/06/24	2,9	>2	-	Argiudol	82	36	187	58	133	133	Soja
Santa Fe	Reconquista	-29,256	-59,726	62500	296	24/01/24	03/07/24	1,8	>2	IIIws	Argiudol acuértico	163	77	267	82	63	141	Trigo
Formosa	El Colorado	-25,984	-59,323	sd	470	22/02/24	25/07/24	3,7	>2	IIIls	Natrustalf Molico	166	95	300	100	106	106	Soja

Loc: Localidad; **pp S-125d:** precipitaciones (mm) ocurridas desde la siembra hasta 125 días posteriores; **FS:** fecha de siembra; **FC:** fecha de cosecha; **MOs₍₀₋₂₀₎** : materia orgánica de suelo a 20 cm de profundidad; **CU:** capacidad de uso del suelo; **AU:** agua útil a 1 (AU1) y 2 metros (AU2) de profundidad, expresada en milímetros (mm) y en porcentaje de capacidad de campo (%CC); **Ns₀₋₆₀** : nitrógeno de suelo a la profundidad de 60 cm a la siembra; **Ns₀₋₆₀ + f:** Nitrógeno de suelo + fertilizante; *****: aporte sólo del fertilizante; **sd:** sin datos.

Híbridos evaluados

En la campaña 2023-2024 se evaluaron un total de 19 híbridos comerciales, pertenecientes a 10 semilleros (Tabla 2). La mayoría de los híbridos fueron testeados en las tres subzonas, a excepción de *LT 723 TRECEPTA* que solo fue evaluado en la subzona Centro.

Tabla 2. Híbridos evaluados en cada subzona. Con “x” se indica participación.

Empresa	Híbrido	Subzona		
		Centro	Oeste	Sur
BREVANT	BRV 8421 PWUE	X	X	X
	BRV 8472 PWU	X	X	X
	NEXT 22.6 PWUE	X	X	X
KWS	KM 3916 VIP3	X	X	X
	KWS 16-607 VIP3	X	X	X
ACA	ACA 476 TRECEPTA	X	X	X
	ACA 473 TRECEPTA	X	X	X
ADVANTA	ADV 8122 VT3P	X	X	X
BASF	BASF 7339 VIP3	X	X	X
PIONEER	P 2297 PWUE	X	X	X
	P 0622 VYHR	X	X	X
	P 2021 PWUE	X	X	X
NK	NK 842 VIP3	X	X	X
	NK 835 VIP3	X	X	X
NIDERA	NS 7818 VIP3	X	X	X
	NS 7921 CLVIP3	X	X	X
SPS	SPS 2615 VIP3	X	X	X
	SPS 2743 VIP3	X	X	X
LA TIJERETA	LT 723 TRECEPTA	X	-	-

Diseño estadístico y variables evaluadas

El diseño estadístico fue en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. Las unidades experimentales fueron franjas con una superficie mínima de 800 m² siendo homogéneas en cada sitio particular y tanto siembra como cosecha se realizaron con la maquinaria disponible del productor.

Las variables evaluadas fueron rendimiento por parcela ajustado a 14.5 % de humedad y humedad a cosecha (HC).

A través de la observación de síntomas se cuantificó incidencia y severidad de las

enfermedades tizón foliar común (TFC) y Corn Stunt Spiroplasma (CSS), y luego, en precosecha se evaluó quiebre y vuelco.

Para el análisis de los datos se usó el software estadístico InfoSTAT (2020) y los análisis estadísticos empleados fueron:

1. ANAVA con prueba de diferenciación de medias F de Fisher. ($p \leq 0.05$).
2. Evaluación de la interacción Genotipo x Ambiente.
3. Análisis de índice ambiental a través regresiones linealmente ajustadas.



RESULTADOS

Resultados por sitio

Los rendimientos promedio a nivel de sitio variaron desde 871 kg ha⁻¹ (COR) a 4465 kg ha⁻¹ (SAJ) siendo un rango ambiental acotado a los rendimientos más bajos ya que los máximos rendimientos explorados no superaron los 6000 kg ha⁻¹ (Fig. 2) como sí ocurrió en campañas anteriores. La media general de la red fue de 2386 kg ha⁻¹, siendo alrededor de 63% inferior al promedio obtenido en la campaña pasada.

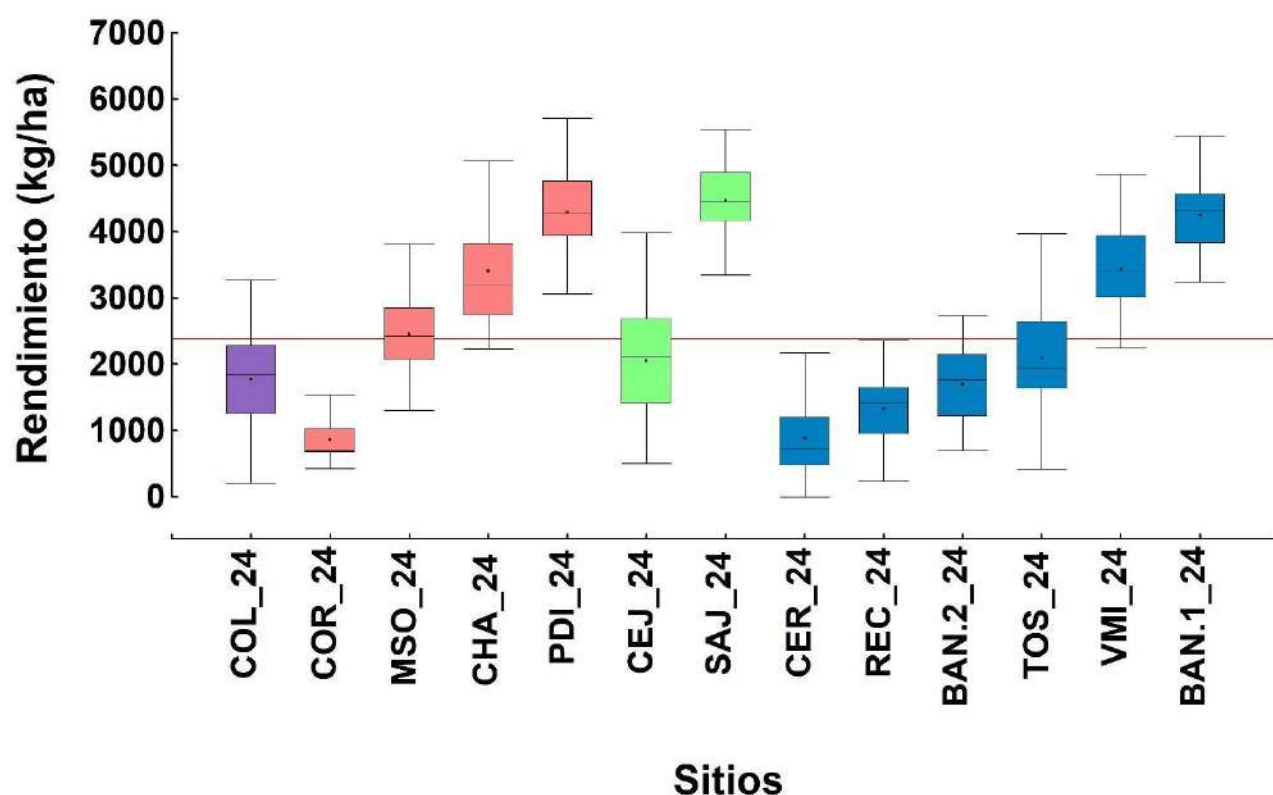


Figura 2. Distribución de los rendimientos a nivel de sitio específico. Las cajas representan los rendimientos comprendidos entre los percentiles 25% y 75%, la línea media y el punto en el interior de cada caja representan la mediana y media de cada sitio respectivamente. Los extremos (bigotes) representan los rendimientos máximos y mínimos alcanzados en cada sitio. La línea en rojo intenso representa la media general de toda la red para la campaña 2023-2024. Cajas de igual color pertenecen a la misma subzona (Rojo: centro, Verde: oeste, Azul: sur y en Púrpura: El Colorado, Formosa).

Análisis por sub-zona

La variación en el rendimiento asociada a los factores *híbrido (H)*, *sitio (S)* e *interacción híbrido x sitio* se muestran en la Tabla 3, siendo todos los efectos estadísticamente significativos ($p \leq 0.05$) en las 3 subzonas.

La mayor proporción de la variación en el rendimiento en las tres subzonas estuvo asociada

principalmente al *sitio*, observándose valores similares entre sí.

El efecto del *híbrido* y la interacción $H \times S$ fue diferente entre subzonas, siendo el híbrido en mayor proporción para la subzona centro, sin diferencias para la subzona oeste y mayor la interacción en la subzona sur.

Tabla 3. Porcentaje (%) de la variación en el rendimiento asociado a cada factor para cada subzona.

F.V	Sub zona		
	Centro	Oeste	Sur
Sitio	75,6	75,9	76,5
Híbrido	17,2	7,5	5,7
Bloq	0,2	1,3	1,0
H * S	4,3	7,5	14,1
Error	2,7	7,8	2,7

Sub-zona Centro

El rendimiento en esta subzona varió desde 871 a 3447 kg ha⁻¹ entre sitios, observándose los rendimientos mas altos en el sitio Charata (Tabla 4). Los híbridos que se destacaron a nivel de subzona fueron *NK 842*, *SPS 2743* y *P 2297*.

La mayor proporción explicada por el *sitio* no demostró cambios en el ranking a nivel de subzona para los híbridos que presentaron el rendimiento más alto.

Tabla 4. Rendimiento a nivel de sitio específico y a nivel de la subzona Centro. Media expresada en kg ha⁻¹ y diferencia estadística significativa (p≤0.05). Los valores indicados en negrita representan los rendimientos mas altos sin diferencia significativa a nivel sitio específico y subzona.

Híbrido	Corzuela	Mesón de F	Charata	Media
NK 842	1475	3415	4871	3253
SPS 2743	1295	3112	4783	3063
P 2297	1468	3007	4635	3037
BASF 7339	1021	3287	4438	2915
LT 723	1133	3137	4236	2835
ACA 476	966	2863	3564	2465
BRV 8472	825	2932	3548	2435
ADV 8122	1077	2680	3383	2380
ACA 473	683	2372	3543	2199
SPS 2615	623	2040	3440	2035
KWS 16-607	762	2293	2908	1988
NS 7818	682	1868	3264	1938
KM 3916	799	2266	2738	1934
P 2021	684	2272	2725	1894
BRV 8421	686	2145	2690	1841
NS 7921	621	1834	2907	1787
Next 22.6	623	2229	2441	1765
P 0622	590	2051	2511	1717
NK 835	538	1521	2867	1642
Media	871	2491	3447	
dms	217	505	462	
p-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	
dms Hi				234
dms Hi * S				405

La humedad a cosecha varió de 11,8 a 15,9 % entre sitios, siendo el valor más alto observado en el sitio Corzuela (Tabla 5). Los híbridos *P 0622*, *BRV 8472*, *P 2021*, *NEXT 22.6*, *NK 835*, *BRV 8421*, *KWS 16-607*, *SPS 2615*, *ACA 473*, *NS 7818* presentaron baja HC sin diferencias estadísticas entre ellos a nivel de subzona.

Los híbridos destacados a nivel de subzona también se destacan en cada sitio específico, no habiendo cambios significativos en el ranking.

Tabla 5. Humedad a cosecha a nivel de sitio y a nivel de la subzona Centro. Media expresada en % y diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) Los valores indicados en **negrita** representan los valores mas bajos sin diferencia significativa a nivel sitio específico y subzona.

Híbrido	Charata	Mesón de F.	Corzuela	Media
P 0622	11,2	13,3	14,9	13,1
Brv 8472	11,0	12,7	15,7	13,1
P 2021	11,2	13,0	15,5	13,2
Next 22,6	11,2	12,7	16,0	13,3
NK 835	11,2	12,7	16,1	13,3
Brv 8421	11,2	13,8	15,3	13,4
KWS 16-607	12,1	12,3	16,3	13,6
SPS 2615	11,0	13,8	16,2	13,6
ACA 473	12,0	13,3	15,8	13,7
NS 7818	11,0	14,3	15,9	13,7
KM 3916	11,9	13,4	16,1	13,8
NS 7921	12,1	13,2	16,4	13,9
P 2297	12,5	13,6	15,7	13,9
NK 842	12,0	14,2	16,0	14,1
ADV 8122	12,5	13,9	16,0	14,1
LT 723	12,2	14,5	16,1	14,3
SPS 2743	12,4	13,8	16,6	14,3
ACA 476	12,3	14,8	15,8	14,3
BASF 7339	13,0	14,8	16,0	14,6
Media	11,8	13,6	15,9	
dms	0,3	1,6	0,7	
p-valor	<0,0001	0,0957	0,0045	
dms Hi				0,6
dms Hi * S				1,0

Sub-zona Oeste

En la subzona Oeste el rendimiento varió desde 2048 a 4465 kg ha⁻¹ entre sitios (Tabla 6), siendo el rendimiento más alto en Sachayoj. Los híbridos destacados por alto rendimiento sin diferencias estadística fueron *KM 3916*, *KWS 16-607*, *P 2297*,

NS 7818, *NK 835*, *ACA 473*, *NK 842*, *ACA 476*, *SPS 2743*, *ADV 8122*.

Se observó un cambio en el ranking a nivel de subzona principalmente para los híbridos que se destacan en el sitio de menor rendimiento.

Tabla 6. Rendimiento a nivel de sitio específico y a nivel de la subzona Oeste. Media expresada en kg ha⁻¹ y diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) Los valores indicados en **negrita** representan los valores más altos sin diferencia significativa a nivel sitio específico.

Híbrido	Cejolao	Sachayoj	Media
KM 3916	2775	4872	3824
KWS 16-607	2927	4592	3760
P 2297	2930	4559	3744
NS 7818	2029	5303	3666
NK 835	2315	4810	3563
ACA 473	2704	4356	3530
NK 842	2657	4314	3485
ACA 476	2466	4419	3443
SPS 2743	2342	4229	3285
ADV 8122	2580	3988	3284
P 2021	1262	5008	3135
BRV 8472	1786	4361	3074
SPS 2615	1939	3964	2951
Next 22.6	1781	4081	2931
P 0622	810	4831	2821
BRV 8421	1263	4320	2791
NS 7921	1214	4305	2759
BASF 7339	1085	4059	2572
Media	2048	4465	
dms	760	855	
p-valor	<0,0001	0,1239	
dms Hi			561
dms Hi * S			794

En esta subzona la humedad a cosecha varió de 11,9 a 14,7 % entre sitios (Tabla 7) y los híbridos que se destacaron son *SPS 2615*, *SPS 2743*, *NS 7921*,

KM 3916, *BRV 8472*, *P 0622*, *NS 7818*, *NEXT 22.6* y *NK 835*, sin cambios en el ranking.

Tabla 7. Humedad a cosecha a nivel de sitio y a nivel de la subzona Oeste. Media expresada en % y diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$). Los valores indicados en **negrita** representan los valores mas altos sin diferencia significativa a nivel sitio específico.

Híbrido	Sachayoj	Cejolao	Media
SPS 2615	11,9	13,0	12,5
SPS 2743	11,9	13,3	12,6
NS 7921	11,6	14,3	13,0
KM 3916	11,6	14,5	13,1
BRV 8472	11,9	14,4	13,1
P 0622	11,7	14,7	13,2
NS 7818	12,1	14,3	13,2
Next 22.6	11,5	15,1	13,3
NK 835	12,1	14,6	13,3
P 2297	11,9	14,9	13,4
KWS 16-607	11,9	14,9	13,4
ACA 473	12,0	15,0	13,5
ACA 476	12,0	15,1	13,5
ADV 8122	12,1	15,0	13,6
BRV 8421	12,0	15,1	13,6
NK 842	12,2	15,0	13,6
BASF 7339	11,9	15,3	13,6
P 2021	12,1	15,4	13,7
Media	11,9	14,7	
dms	0,5	1,5	
p-valor	0,2	0,2	
dms Hi			0,8
dms Hi * S			1,1

Sub-zona Sur

Los rendimientos en la subzona Sur variaron desde 874 a 4243 kg ha⁻¹ (Tabla 8).

El híbrido *P 2297* presentó el rendimiento más alto a nivel de subzona siendo estadísticamente diferente al resto.

La mayor proporción asociada al factor *sitio* demostró un cambio importante en el ranking para híbridos que se destacaron en los sitios específicos con rendimientos más altos.

Tabla 8. Rendimiento a nivel de sitio específico y a nivel de la subzona Sur. Media expresada en kg ha⁻¹ y diferencia estadística significativa (p≤0.05). Los valores indicados en **negrita** representan los rendimientos más altos sin diferencia significativa a nivel sitio específico y subzona.

Híbrido	Ceres	Reconquista	Bandera 2	Tostado	Villa Minetti	Bandera 1	Media
P 2297	1449	631	1963	4161	4567	5025	2845
NK 842	2412	1178	1412	2745	4217	4579	2650
SPS 2743	1740	1025	1832	2771	3851	4518	2511
ACA 473	1118	1415	2286	1749	3768	4153	2312
KM 3916	953	1024	785	2384	4543	4623	2254
BRV 8472	950	1420	2289	1651	3298	4573	2234
BRV 8421	640	1736	2583	1837	3018	3884	2189
ACA 476	1254	1340	2082	1743	3488	3566	2168
ADV 8122	1113	1575	2174	2180	-	4473	2148
NS 7818	470	1494	1708	1802	3560	4659	2142
KWS 16607	239	708	1059	3076	3956	4635	2140
BASF 7339	1115	1259	1305	1148	3640	4531	2027
SPS 2615	628	1182	2116	1801	2899	4187	2015
P 2021	79	1492	1108	2763	2729	4500	1971
NK 835	470	1580	2039	1646	2890	3439	1927
Next 22.6	468	1499	1525	2127	2907	3325	1896
P 0622	157	1736	1355	1339	2601	3689	1703
NS 7921	473	1573	971	860	2539	4008	1604
Media	874	1326	1700	2099	3439	4243	
dms	206	455	276	688	411	582	
p-valor	<0,0001	0,0003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	
dms Hi							218
dms Hi * S							491

La HC varió de 13,9 a 17,0 % entre sitios, presentando un amplio rango de valores entre sitios para esta variable. Los híbridos que se destacaron por baja HC a nivel de subzona fueron *NEXT 22.6*, *P 0622 PWU*, *P 2021*.

En general no hay un cambio importante del ranking, destacándose los mismos híbridos a nivel de subzona y sitios específicos.

Tabla 9. Humedad a cosecha a nivel de sitio y a nivel de la subzona Sur. Media expresada en % y diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) Los valores indicados en negrita representan los valores más bajos sin diferencia significativa a nivel sitio específico y subzona.

Híbrido	Villa Minetti *	Bandera 1	Reconquista	Ceres *	Bandera 2	Tostado	Media
Next 22.6	14,3	14,6	15,1	16,8	13,9	16,2	15,0
P 0622	14,7	14,0	15,0	16,2	14,5	16,4	15,1
P 2021	13,8	14,3	15,3	16,1	14,6	16,7	15,3
NS 7818	14,0	14,7	15,3	16,5	16,0	16,4	15,7
KWS 16-607	13,3	14,4	15,2	15,1	16,6	16,8	15,9
NK 835	13,8	14,7	14,7	16,5	16,7	17,1	15,9
ACA 473	13,4	14,0	15,3	14,8	17,2	16,7	16,0
ADV 8122	-	13,7	15,1	15,2	18,6	16,1	16,1
NS 7921	14,1	15,4	15,3	15,8	16,0	17,9	16,2
BRV 8472	13,5	15,6	15,1	15,5	17,2	17,0	16,3
BASF 7339	14,2	16,0	15,2	15,0	17,1	16,9	16,3
SPS 2743	13,8	15,1	15,1	15,6	16,9	17,8	16,3
KM 3916	13,3	15,0	15,2	15,3	18,1	17,0	16,4
NK 842	14,0	15,1	15,3	14,2	18,0	17,2	16,5
ACA 476	13,3	15,0	15,1	16,4	18,8	16,9	16,6
SPS 2615	14,3	15,0	15,1	16,2	17,5	18,4	16,6
BRV 8421	13,4	14,2	14,9	14,6	20,0	16,8	16,7
P 2297	14,4	14,6	15,1	14,1	19,2	18,1	16,9
Media	13,9	14,7	15,1	15,6	17,0	17,0	
dms	-	0,5	0,6	-	1,8	1,1	
p-valor	-	<0,0001	0,8849	-	<0,0001	0,0040	
dms Hi							0,6
dms Hi * S							1,2

(*) Se registró un solo valor por eso no se incluye en el análisis de subzona.

Análisis conjunto de todos los sitios de la red

De un total de 12 sitios y 18 híbridos evaluados se determinó que la variación al rendimiento se debió 76,9 % al *sitio*, 6 % al *híbrido* y 12,2 % a la *interacción híbrido x sitio*. El ranking de genotipos

para toda la red se presenta en la Tabla 10. En la presente campaña el híbrido destacado a nivel de la red en su conjunto fue **P 2297 PWU**.

Tabla 9. Rendimiento promedio de cada híbrido en toda la red y en cada localidad. La comparación de medias de los híbridos se realizó con test LSD Fisher $p \leq 0.05$. En **negrita** valores con diferencia estadística significativa.

		Sub-zona												
		Formosa	Centro				Oeste		Sur					
Híbrido	El Colorado ^(**)	Pampa ^(***)	Corzuela	Mesón de F.	Charata	Cejolao	Sachayoj	Ceres	Reconquista	Bandera 2	Tostado	Villa M.	Bandera 1	Media
P 2297	2787	5193	1468	3007	4635	2930	4559	1449	631	1963	4161	4567	5025	3043
NK 842	1871	5134	1475	3415	4871	2657	4314	2412	1178	1412	2745	4217	4579	2882
SPS 2743	2661	3950	1295	3112	4783	2342	4229	1740	1025	1832	2771	3851	4518	2799
ACA 473	1714	5106	683	2372	3543	2704	4356	1118	1415	2286	1749	3768	4153	2441
ACA 476	1491	4696	966	2863	3564	2466	4419	1254	1340	2082	1743	3488	3566	2405
KM 3916	1650	3935	799	2266	2738	2775	4872	953	1024	785	2384	4543	4623	2389
ADV 8122	1703	3083	1077	2680	3383	2580	3988	1113	1575	2174	2180	-	4473	2384
KWS 16-607	2023	4249	762	2293	2908	2927	4592	239	708	1059	3076	3956	4635	2369
BRV 8472	1305	4273	825	2932	3548	1786	4361	950	1420	2289	1651	3298	4573	2350
NS 7818	2121	3055	682	1868	3264	2029	5303	470	1494	1708	1802	3560	4659	2349
BASF 7339	1790	-	1021	3287	4438	1085	4059	1115	1259	1305	1148	3640	4531	2329
SPS 2615	2832	4528	623	2040	3440	1939	3964	628	1182	2116	1801	2899	4187	2251
BRV 8421	1306	5719	686	2145	2690	1263	4320	640	1736	2583	1837	3018	3884	2127
NK 835	1819	4326	538	1521	2867	2315	4810	470	1580	2039	1646	2890	3439	2125
P 2021	1592	3780	684	2272	2725	1262	5008	79	1492	1108	2763	2729	4500	2118
Next 22.6	1239	4760	623	2229	2441	1781	4081	468	1499	1525	2127	2907	3325	1983
NS 7921	1590	3357	621	1834	2907	1214	4305	473	1573	971	860	2539	4008	1848
P 0622	420	3967	590	2051	2511	810	4831	157	1736	1355	1339	2601	3689	1788
LT 723 *	-	-	1133	3137	4236	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media dms p-valor C.V (%)	1773 605	4301 -	871 217	2491 505	3447 462	2048 760	4465 855	874 206	1326 455	1700 276	2099 688	3439 411	4243 582	152 528
	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1239	<0,0001	0,0003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	
	20,6	-	15,0	12,3	8,1	22,4	11,5	14,2	20,6	9,8	19,8	7,2	6,5	
dms Hi dms Hi * S														

(*) No fue considerado en el análisis global por estar en una sola subzona. (**) Se consideró solo en el análisis integrado. (***) No se consideró en los análisis por falta de repeticiones.

Sub-zona Sur

A través del análisis de índice ambiental se puede observar la interacción genotipo por ambiente, visualizando la proyección de la pendiente originada por los rendimientos de cada genotipo ante las variaciones en el ambiente. De este análisis podemos diferenciar tres grupos según el valor que toma la pendiente de regresión: adaptables a ambientes de alta productividad (pendiente mayor a 1,04), estables o sin adaptación específica (valor de pendiente entre 0,95 y 1,04) y adaptables a ambientes de baja productividad (valor de pendiente menor a 0,95). Los rendimientos explorados entre sitios en esta campaña fluctuaron entre 857 y 4465 kg ha⁻¹.

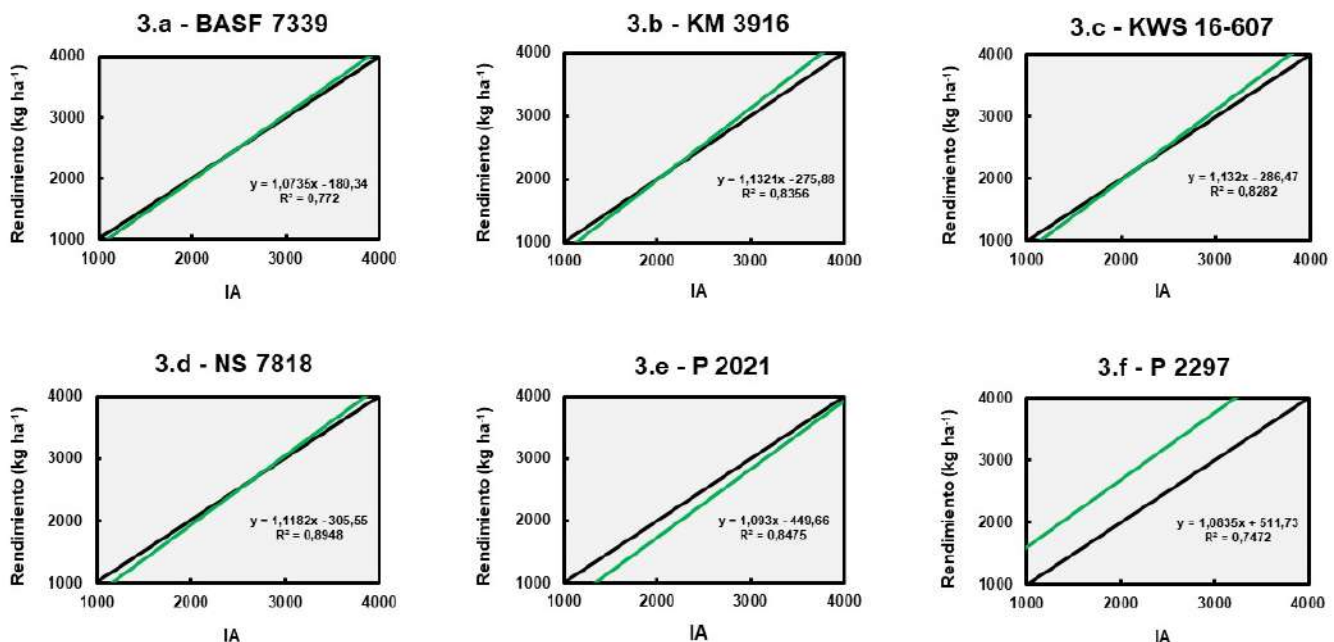
Para esta campaña se determinó que *BASF 7339*, *KM 3916*, *KM 16-607*, *NS 7818*, *P 2021* y *P 2297*

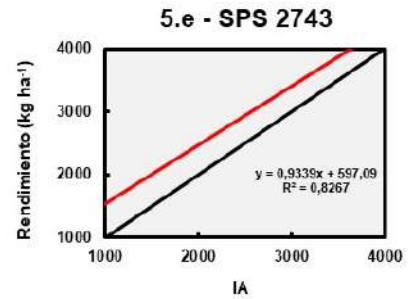
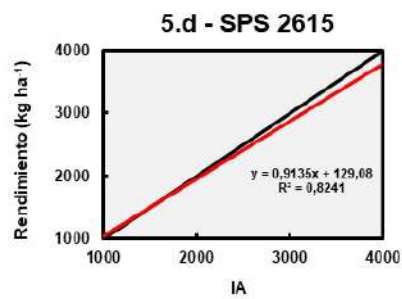
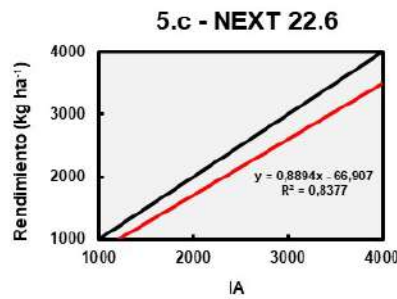
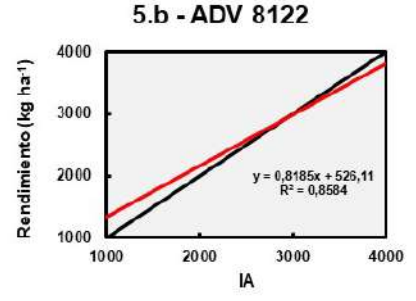
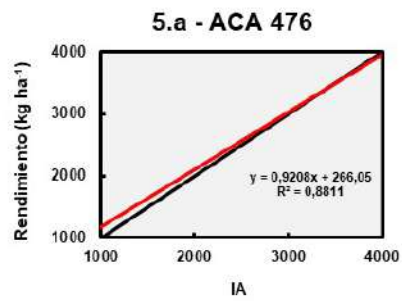
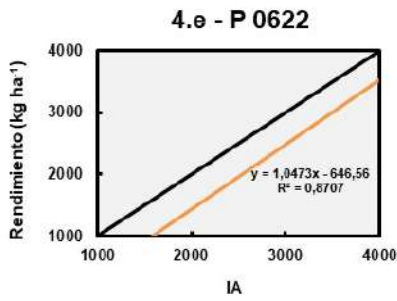
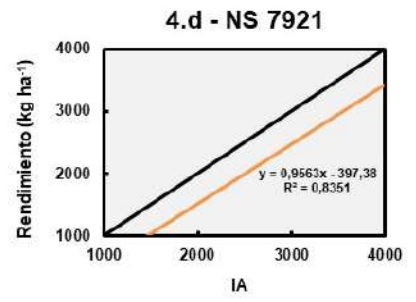
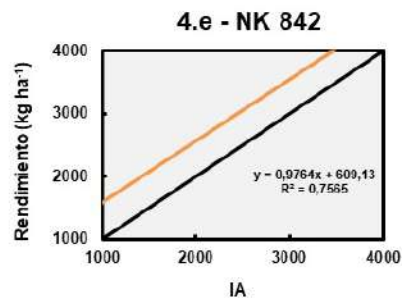
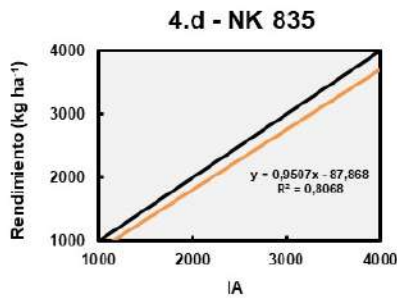
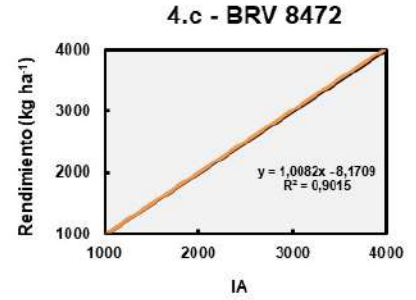
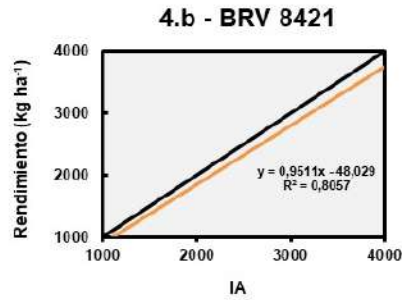
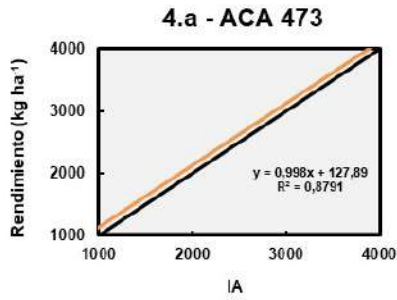
mostraron comportamiento adaptable a ambientes de alta productividad, presentando rendimientos por encima de la media en este tipo de ambientes (Fig. 3.3).

Los híbridos *ACA 473*, *BRV 8421*, *BRV 8472*, *NK 835*, *NK 842*, *NS 7921* y *P 0622* mostraron un comportamiento estable o sin adaptación específica con valores cercanos al índice ambiental (Fig. 3.4).

Por último, los híbridos *ACA 476*, *ADV 8122*, *NEXT 22,6*, *SPS 2615* y *SPS 2743* presentaron comportamiento adaptable a ambientes de baja productividad, con valores por encima o cercanos a la media en este tipo de ambientes (Fig. 3.5)

Figura 3. Gráfico de regresiones linealmente ajustadas a través del Índice Ambiental (IA), destacando 3 grupos de híbridos como (3.3) adaptables a ambientes de alto IA; (3.4) estables o sin adaptabilidad específica; y (3.5) adaptables a ambientes de bajo IA.





Conclusiones

- La campaña 23-24 se caracterizó por presentar bajos niveles de rendimiento comparado con otras campañas a causa de múltiples factores como estreses abióticos (térmico e hídrico) y principalmente por efectos del complejo de achaparramiento del maíz.
- Asimismo, los híbridos que se destacaron por altos rendimientos en las diferentes subzonas, fueron:
 - **Subzona Centro:** *NK 842, SPS 2743 y P 2297;*
 - **Subzona Oeste:** *KM 3916, KWS 16-607, P 2297, NS 7818, NK 835, ACA 473, NK 842, ACA 476, SPS 2743, ADV 8122.*
 - **Subzona Sur:** *P 2297.*
- A nivel de toda la red en su conjunto el híbrido destacado fue *P 2297* identificado en el análisis de índice ambiental como adaptable a ambientes de alto IA.
- Los híbridos destacados por baja humedad al momento de cosecha (HC) en las tres subzonas fueron *NEXT 22,6* y *P 0622*, este último de característica “precoz”.

Evaluación de quiebre y vuelco en híbridos de maíz

Carlos Simón, Ramiro Garfagnoli, Andrés Madias, Daniel Pallero, Eugenia Moreno, Albaro Valenzuela, Facundo Colombo, Marcia Trossero, Analía Rausch, Stefani Kern, Cristian Gatto, Diego Szwarc, Rodrigo Servin, Nicolás Yansen, Mariana Soneira, Matias Fabricio, Walter Losada, Germán Oprandi, Mileva Acosta, Gerardo Quintana, Juan Cáceres, Etelvina Gesualdo, Walter Ibarra, Leonardo Riva De Neyra, Roberto Pighin, Nelson Nadal, Gustavo Cantero, Miguel Aloma, Juan Aranda, Ignacio Sanchez Terrero, Eduardo Sanchez Terrero, Eduardo Corvi, José L. Magnano, Cesar Cainelli, Santiago Carro.

INTRODUCCIÓN

Es frecuente observar a campo, plantas quebradas o volcadas que probablemente no podrán ser recolectadas por el cabezal de la máquina dificultando la cosecha y pudiendo ocasionar pérdidas importantes en lotes de maíz.

Factores como alta velocidad de viento que ejercen presión sobre el cultivo, baja HC que incrementa la fragilidad de tallos, permanencia prolongada en el campo después de madurez fisiológica, híbridos de alta removilización de carbohidratos

hacia los granos y reductores del rendimiento potencial como enfermedades, son algunas de las causas que pueden provocar el quebrado y/o vuelco.

A continuación, se muestra de manera descriptiva, el porcentaje de quiebre (PQ) y el porcentaje de vuelco (PV) observados y medidos en los ensayos de la Red NEA de maíz (RNM) 2023/2024 con el objetivo de identificar y caracterizar los híbridos evaluados para estas variables.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo la determinación y cálculo de *PQ* y *PV*, se tomaron dos surcos contiguos de cada repetición por sitio de un total de 10 m lineales, contabilizando la totalidad de plantas y el n° de plantas quebradas y/o volcadas en esa longitud.

Se consideró “*planta quebrada*”, aquella que se observó quiebre del tallo por debajo de la espiga y “*planta volcada*”, aquella que presentó una inclinación en el tallo con un ángulo de 45° respecto a la superficie del suelo. Este criterio contempla que es probable que las espigas de dichas plantas puedan en parte no ser recolectadas por el cabezal de la cosechadora, impactando en el rendimiento final o la calidad del grano.

El cálculo de porcentaje de quiebre y/o vuelco se obtuvo teniendo en cuenta la totalidad de las

plantas quebradas y/o volcadas sobre el n° total de plantas cuantificadas multiplicando por 100 ($n^{\circ} \text{ pl. quebradas y/o volcadas} / n^{\circ} \text{ total pl. evaluadas} * 100$), dicho valor fue calculado por parcela.

Con los datos medidos, en primer lugar, se testeó el promedio de *PQ* y *PV* a nivel de sitio y luego se transformaron estos valores en una variable categórica, que consistió en asignar el valor de “1” (uno) si el promedio de cada híbrido a nivel de sitio se encuentra por encima (o igual) del promedio de ese sitio, de lo contrario se le asignó el valor de “0” (cero). De esta manera se estableció $Q \geq \text{promedio del sitio}$ y $V \geq \text{promedio del sitio}$, que indica el n° de veces que un híbrido presenta quiebre y/o vuelco por encima del promedio del sitio específico en relación a la totalidad de los sitios evaluados. Finalmente se calculó el promedio de *PQ* y *PV* a través de todos los sitios.



RESULTADOS

PQ y PV por sitio

En la campaña 2023-2024 los sitios presentaron diferentes valores de porcentaje de quiebre (PQ) y muy bajos de vuelco (PV). El PQ más alto a nivel de sitio fue registrado en CEJ, siendo mayor al 50%.

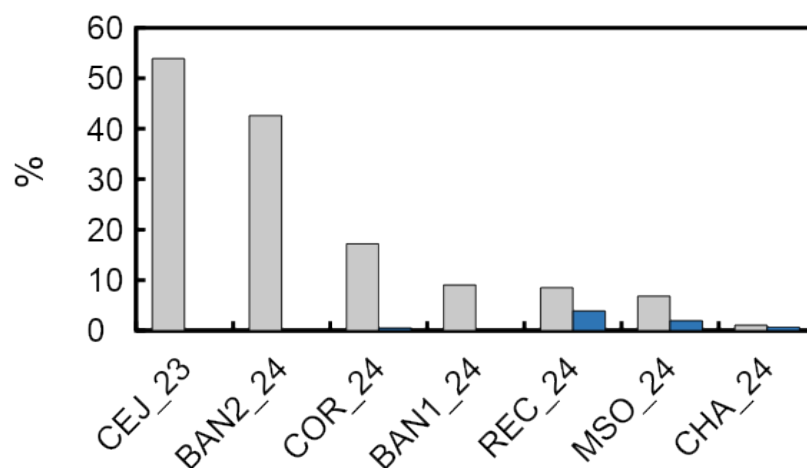


Figura 1. Promedio de PQ (barras color verde) y PV (barras color azul) a nivel de sitio.

PQ y PV por híbrido

Los híbridos KWS 16-607, NS 7921, BRV 8472, KM 3916 y NEXT 22,6 presentaron PQ por encima del promedio en al menos la mitad de los sitios evaluados (≥ 0.5); (Fig. 2).

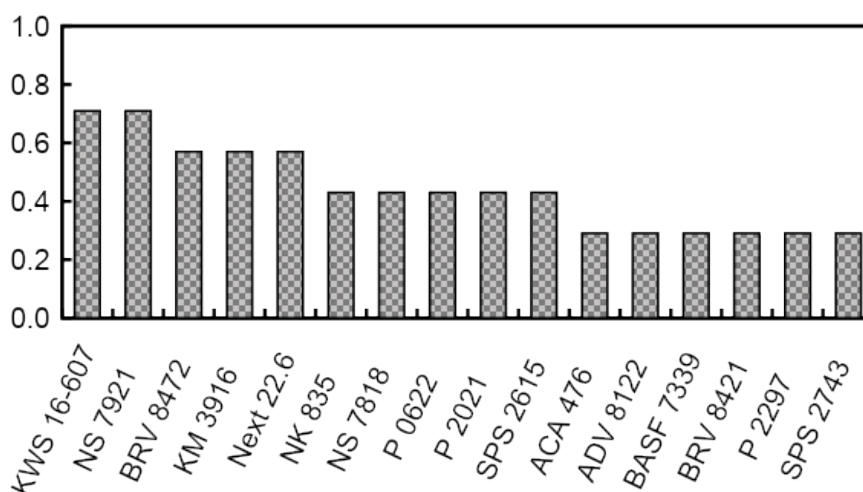


Figura 2. N° veces que un híbrido presentó quiebre por encima del promedio del sitio ($Q \geq \text{promedio del sitio}$). Los híbridos que no se muestran en el gráfico asumen el valor de cero.

Los híbridos ADV 8122, LT 723 y KWS 16-607 presentaron PV por encima del promedio en al menos la mitad de los sitios evaluados ($\geq 0,5$); (Fig. 3).

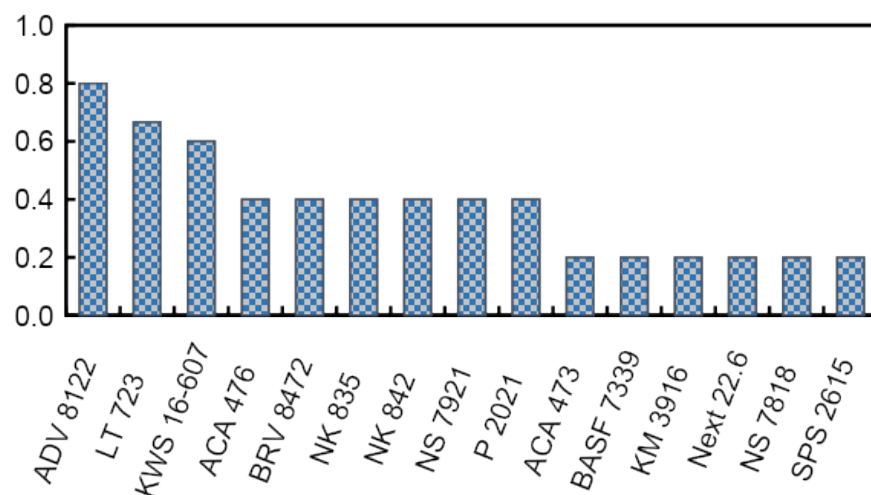


Figura 3. N° veces que un híbrido presenta vuelco por encima del promedio del sitio ($V \geq \text{promedio del sitio}$). Los híbridos que no se muestran en el gráfico asumen el valor de cero.

Los valores promedio de cada híbrido en cada uno de los sitios evaluados y el promedio a través

de todos los sitios para PQ y PV se muestran en la Tabla 1 y 2 respectivamente.

Tabla 1. Porcentaje de quiebre por híbrido en cada sitio y promedio general.

Híbrido	Quiebre (%)							Media
	CHA_24	COR_24	MSO_24	CEJ_24	BAN1_24	BAN2_24	REC_24	
NS 7921	0,0	26,7	10,0	90,4	22,0	98,7	2,0	35,7
P 2021	0,0	13,3	4,4	81,0	4,0	100,0	15,3	31,2
Next 22.6	0,0	8,9	5,6	72,1	12,0	98,7	16,7	30,6
KWS 16-607	2,0	25,6	10,0	46,8	3,0	98,3	24,3	30,0
P 0622	0,0	11,1	4,4	68,4	2,5	91,7	28,0	29,4
BASF 7339	0,0	12,2	4,4	83,6	2,5	99,7	2,7	29,3
KM 3916	8,7	24,4	8,9	47,2	7,0	100,0	6,3	28,9
NS 7818	0,0	17,8	13,3	44,3	26,0	35,0	3,0	19,9
BRV 8472	2,0	11,1	7,8	72,8	15,5	0,0	6,7	16,6
BRV 8421	0,0	9,9	4,4	76,9	7,5	0,0	13,3	16,0
P 2297	4,3	12,2	2,2	55,9	4,0	26,7	4,3	15,7
SPS 2615	0,0	21,1	4,4	59,8	12,0	1,7	4,3	14,8
NK 835	0,0	26,7	14,4	18,1	16,0	11,7	3,3	12,9
ADV 8122	0,0	24,4	3,3	28,8	13,5	3,3	6,7	11,4
SPS 2743	0,0	12,2	8,9	36,1	12,0	0,0	2,7	10,3
ACA 476	3,0	22,2	5,6	29,1	0,0	0,0	6,7	9,5
ACA 473	0,0	16,7	6,7	34,5	0,0	1,7	4,0	9,1
NK 842	0,0	15,6	5,6	24,7	3,5	0,0	3,3	7,5
LT 723	0,0	14,4	5,6	----	----	----	----	6,7

Tabla 2. Porcentaje de vuelco por híbrido en cada sitio y promedio general.

Híbrido	Vuelco (%)					Media
	CHA_24	COR_24	MSO_24	BAN1_24	REC_24	
ADV 8122	2,0	1,1	2,2	0	14,3	3,9
KWS 16-607	2,0	1,1	7,8	0	1,0	2,4
LT 723	4,3	0,0	2,2	----	----	2,2
ACA 476	2,0	0,0	0,0	0	8,3	2,1
P 2021	0,0	0,0	2,2	0	6,3	1,7
BRV 8472	0,0	0,0	3,3	0	4,7	1,6
SPS 2615	0,0	0,0	0,0	0	8,0	1,6
NS 7818	0,0	0,0	4,4	0	3,3	1,6
NK 835	0,0	3,3	2,2	0	2,0	1,5
NS 7921	2,0	0,0	3,3	0	1,7	1,4
NK 842	0,0	3,3	2,2	0	0,7	1,2
Next 22.6	0,0	0,0	0,0	0	6,0	1,2
ACA 473	0,0	0,0	2,2	0	3,0	1,0
BRV 8421	0,0	0,0	1,1	0	3,7	1,0
KM 3916	0,0	0,0	2,2	0	1,3	0,7
P 0622	0,0	0,0	1,1	0	2,0	0,6
P 2297	0,0	0,0	0,0	0	2,7	0,5
SPS 2743	0,0	0,0	1,1	0	1,0	0,4
BASF 7339	0,0	1,1	0,0	0	0,3	0,3

Consideraciones finales

- Todos los sitios evaluados presentaron algún grado de quiebre, observándose valores promedios superiores al 50% (Cejolao). Respecto al vuelco, los valores promedio a nivel de sitio fueron inferiores a 1%.
- Los híbridos *KWS 16-607*, *NS 7921*, *BRV 8472*, *KM 3916* y *NEXT 22,6* presentaron $Q \geq \text{promedio del sitio}$ en al menos la mitad de los sitios evaluados.
- Los híbridos *ADV 8122*, *LT 723* y *KWS 16-607* presentaron $V \geq \text{promedio del sitio}$ en al menos la mitad de los sitios evaluados.

Evaluación y caracterización del comportamiento sanitario en híbridos de maíz

Carlos Simón, Ramiro Garfagnoli, Andrés Madias, Daniel Pallero, Eugenia Moreno, Albaro Valenzuela, Facundo Colombo, Marcia Trossero, Analía Rausch, Stefani Kern, Cristian Gatto, Diego Szwarc, Rodrigo Servin, Nicolás Yansen, Mariana Soneira, Matias Fabricio, Walter Losada, Germán Oprandi, Mileva Acosta, Gerardo Quintana, Juan Cáceres, Etelvina Gesualdo, Walter Ibarra, Leonardo Riva De Neyra, Roberto Pighin, Nelson Nadal, Gustavo Cantero, Miguel Aloma, Juan Aranda, Ignacio Sanchez Terrero, Eduardo Sanchez Terrero, Eduardo Corvi, José L. Magnano, Cesar Cainelli, Santiago Carro.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades constituyen factores reductores del potencial de rendimiento en los cultivos en general. Estas ocasionan diferentes daños y grandes pérdidas en diferentes zonas del país.

Diferentes autores (De Rossi, 2020) hallaron en Argentina, reducciones del rendimiento de granos de 40 % en híbridos susceptibles a tizón foliar común del maíz, en las campañas 2007/08 y 2009/10.

Por otro lado, Corn Stunt Spiroplasma (CSS) es una de las enfermedades del maíz

con presencia constante y creciente en áreas tropicales y subtropicales del continente americano con niveles de daños de hasta el 100 % (Virla *et al.*, 2004). Es denominado comúnmente “achaparramiento”, y es transmitido por *Dalbulus maidis* (insecto vector).

Debido a la presencia de estas enfermedades en los cultivos de maíz en la región NEA se considera de suma importancia caracterizar los híbridos de maíz según su perfil sanitario a través de la incidencia y severidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El perfil sanitario se evaluó en los ensayos de la Red de Maíz NEA campaña 2023/2024 ubicados en los diferentes sitios de experimentación. Las enfermedades evaluadas fueron tizón foliar común del maíz (TFC) y Corn Stunt Spiroplasma (CSS). Ambas evaluaciones se realizaron a partir de la observación de síntomas compatibles con dichas enfermedades.

En ambos casos se evaluó incidencia y severidad, siguiendo una metodología similar. Las evaluaciones se hicieron alrededor grano pastoso – R4 – (escala fenológica propuesta por Ritchie y Hanway, 1993).

Para TFC se tomaron 5 plantas consecutivas de cada repetición, y se observó presencia y ausencia de manchas en las hojas de la espiga y en las inmediatas superior e inferior, la incidencia se cuantificó teniendo en cuenta la presencia o ausencia de manchas en las hojas sobre la totalidad de las hojas evaluadas (Velazquez, 2017). Para estimar severidad, se empleó una escala diagramática adaptada de Bleicher (1988) basada en el área afectada por el patógeno, 0: sin presencia, 1: daño incipiente (manchas aisladas de

menos de 5 cm), 2: daño medio (manchas frecuentes de más de 5 cm) 3: daño avanzado (gran parte de la hoja afectada).

Los mismos parámetros (incidencia y severidad) se midieron para síntomas compatibles con CSS tomando 30 plantas consecutivas sobre cada repetición y se observó presencia de síntomas en la totalidad de la planta cuantificando incidencia de la misma manera que TFC y siguiendo una escala de severidad propuesta por Oleszczuk (2015, adaptada de Carpane *et al.* 2006). Siendo 0: hojas sin síntomas, 1: hojas con bordes rojizos, 2: hojas con estrías cloróticas, 3: planta con achaparramiento leve y 4: planta con achaparramiento severo.

A partir de los valores de incidencia y severidad se obtuvieron valores de “*grados de severidad*”, para ambas enfermedades.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de la varianza, empleando modelos lineales mixtos.

Los valores de TFC y CSS a nivel de sitios se muestran en la sección de anexos.

RESULTADOS

Los valores observados para TFC fueron bajos y se presentan en tabla anexa. No se observaron diferencias estadísticas entre híbridos.

Los valores de *grados de severidad* a nivel de sitio para síntomas compatibles con el complejo

de achaparramiento se presentan en la Figura 1. Se observaron diferencias marcadas entre sitios, siendo Corzuela con valores cercanos a 4 y estadísticamente diferente al resto de los sitios.

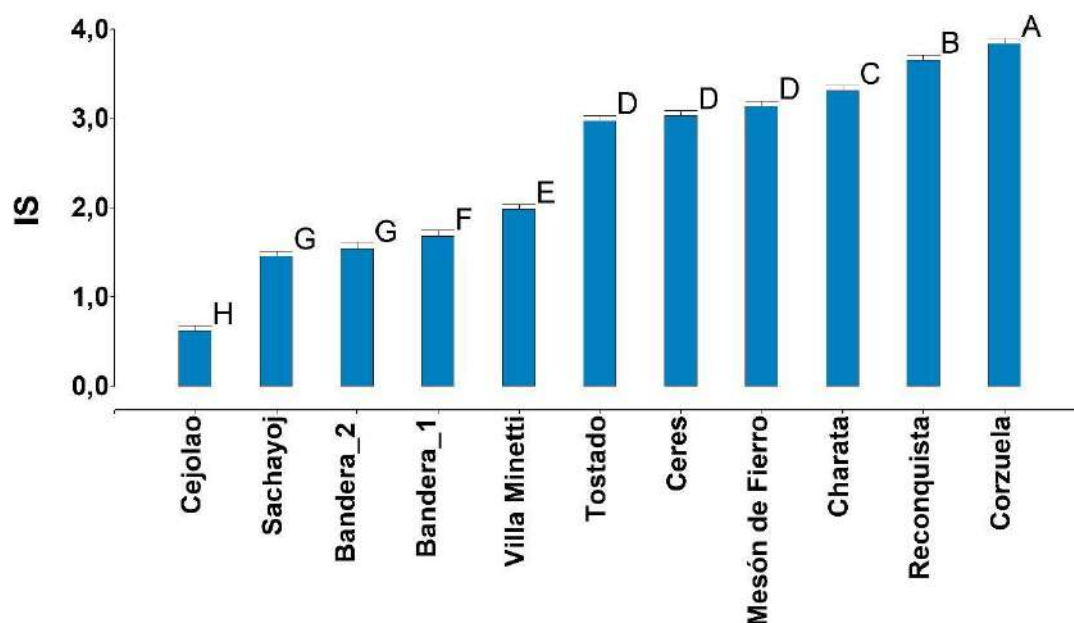


Figura 1. Valores de IS a nivel de sitio para Síntomas compatibles con Corn Stunt Spiroplasma (CSS). Las barras en azul indican IS a nivel de sitio. Los bigotes sobre las barras el EE. Letras distintas indican diferencia estadística significativa para el test LSD Fisher $p \leq 0.05$.

En la figura 2 se muestran los valores de severidad para el complejo de achaparramiento en diferentes híbridos evaluados. Se observó diferencias estadísticas significativas entre híbridos, siendo $P = 2297$ el de menor IS promedio a través de todos los sitios evaluados.

En función de la diferencia observada en términos estadísticos, podemos agrupar en 3 “grupos” según los IS observados: híbridos con IS bajo (Verde), medio (Amarillo) y alto (Rojo), para esta campaña.

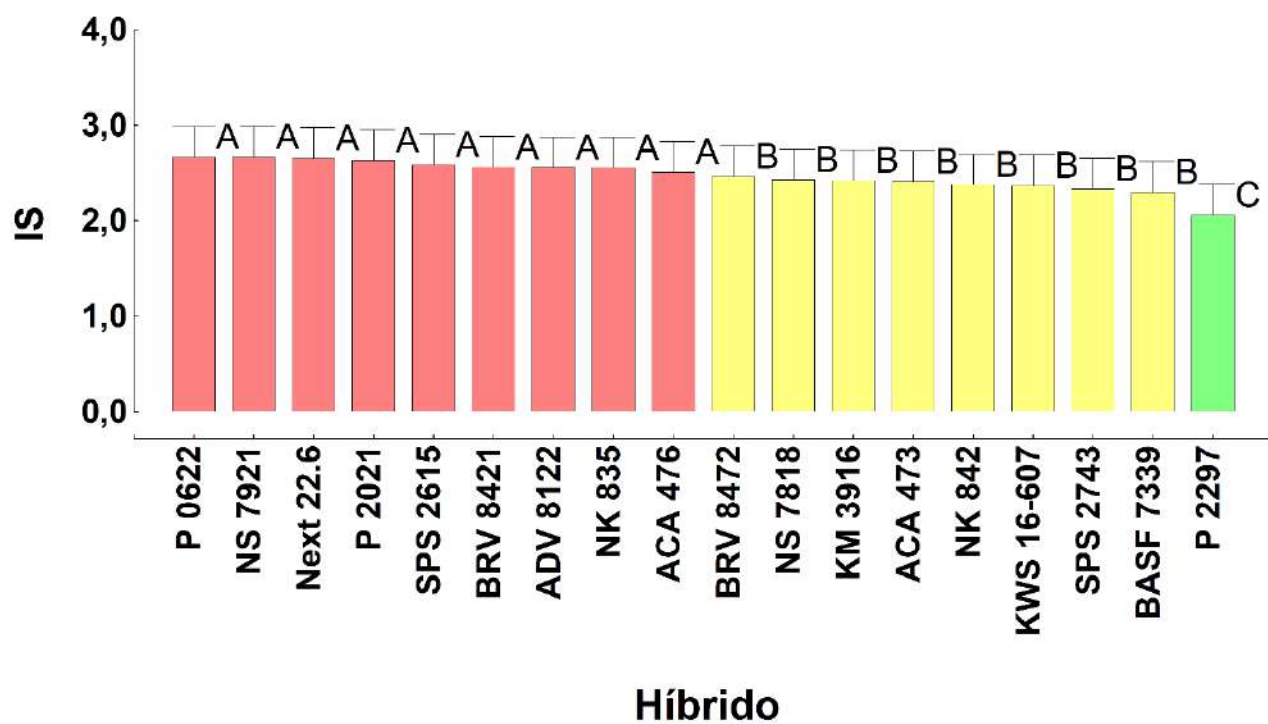


Figura 2. Valores de IS entre híbridos para Síntomas compatibles con Corn Stunt Spiroplasma (CSS). Las barras indican IS para cada híbrido a través de todos los sitios evaluados. Los bigotes sobre las barras el EE. Letras distintas (o barras de diferente color) indican diferencia estadística significativa para el test LSD Fisher $p \leq 0.05$.

Consideraciones finales

- A nivel de sitio, el grado de severidad observado para TFC no superó el valor de 1, siendo el menor grado de severidad encontrado.
- Los valores de grados de severidad observados para CSS fueron diferentes entre sitios, siendo en algunos casos muy severos (4).
- Se observó diferencias en híbridos de maíz a partir de síntomas en planta compatibles con el complejo de achaparramiento. No obstante, es necesario profundizar en estudios relacionados con mecanismos de tolerancia y efectos sobre los principales componentes numéricos del rendimiento (números y peso de los granos). Si bien no es determinante la elección de híbridos solo por los síntomas observados en planta, es un aporte a la caracterización de híbridos para esta enfermedad.

ANEXO

Tabla 1. Valores de severidad para Tizón. Diferencia mínima significativa (0,01) para la prueba de Fisher ($p \leq 0.05$). En **negrita** valores más altos sin diferencia estadística significativa.

Híbrido	TFC					Medias
	Bandera	Tostado	Reconquista	Villa Minetti	Sachayoj	
ADV 8122	0,1	0,0	0,1	----	0,1	0,0
NS 7818	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1
SPS 2615	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1
SPS 2743	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,1
KWS 16-607	0,1	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1
NK 842	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,1
P 2297	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
Next 22.6	0,1	0,3	0,0	0,0	0,2	0,1
P 2021	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,1
BASF 7339	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1
NK 835	0,1	0,2	0,1	0,0	0,5	0,2
ACA 476	0,1	0,0	0,1	0,1	0,7	0,2
NS 7921	0,1	0,0	0,1	0,1	0,8	0,2
P 0622	0,2	0,3	0,0	0,1	0,6	0,2
BRV 8421	0,2	0,2	0,1	0,1	0,6	0,2
ACA 473	0,0	0,0	0,2	0,1	0,9	0,2
KM 3916	0,1	0,3	0,4	0,1	0,4	0,2
BRV 8472	0,1	0,2	0,1	0,1	0,9	0,3

Tabla 2. Valores de severidad para CSS. Diferencia mínima significativa (0,08) para la prueba de Fisher ($p \leq 0.05$). En **negrita** valores más altos sin diferencia estadística significativa.

CSS												
Híbrido	Charata	Corzuela	Mesón de F.	Cejolao	Sachayoj	Bandera 1	Bandera 2	Ceres	Villa Minetti	Tostado	Reconquista	Medias
P 2297	2,9	3,7	2,3	0,0	1,0	1,8	1,8	2,2	2,0	2,3	3,4	2,1
BASF 7339	2,9	3,7	2,9	0,8	0,9	1,6	---	2,8	1,9	3,1	3,4	2,3
SPS 2743	2,9	3,7	2,5	0,8	2,2	1,7	1,4	2,2	1,9	2,6	3,8	2,3
KWS 16-607	3,2	3,8	2,9	0,0	1,1	1,9	---	3,5	1,8	3,2	3,3	2,4
NK 842	2,9	3,7	3,0	0,7	1,8	1,6	1,6	2,2	1,9	3,1	3,8	2,4
ACA 473	3,1	3,8	3,2	0,3	1,5	1,7	1,4	2,9	2,0	3,1	3,5	2,4
KM 3916	3,6	3,7	3,1	0,5	1,0	1,8	---	3,4	1,8	2,8	3,5	2,4
NS 7818	3,0	3,9	3,2	0,5	1,0	1,4	1,6	3,1	1,9	3,0	4,0	2,4
BRV 8472	3,3	3,9	2,9	0,4	1,7	1,5	1,4	3,2	2,1	2,9	3,6	2,5
ACA 476	3,6	3,8	3,4	0,8	1,4	1,8	1,3	2,7	2,0	3,2	3,6	2,5
ADV 8122	3,6	3,8	3,4	0,8	1,6	1,6	1,7	3,1	---	3,0	3,3	2,6
NK 835	3,6	3,9	3,6	1,0	1,1	1,7	1,6	3,0	1,9	3,1	3,6	2,6
BRV 8421	3,5	3,8	3,3	0,7	2,2	1,8	1,1	3,2	1,9	3,1	3,7	2,6
SPS 2615	3,1	4,0	3,1	0,9	1,7	1,8	1,8	2,9	2,3	3,0	3,8	2,6
P 2021	3,6	3,9	3,7	---	1,0	1,6	---	3,5	2,0	3,0	4,0	2,6
Next 22.6	3,3	4,0	3,4	0,4	2,3	1,7	---	3,7	2,0	3,0	3,6	2,7
NS 7921	3,7	4,0	3,3	0,9	1,5	1,8	---	3,4	2,2	2,9	3,9	2,7
P 0622	3,8	3,9	3,3	---	1,3	1,8	2,5	3,5	2,0	3,1	3,9	2,7
LT 723 *	3,1	3,8	3,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Bibliografía

Bleicher, J. 1988. Níveis de resistência a *Helminthosporium turcicum* Pass. Em três ciclos de seleção em milho pipoca (*Zea mays* L.). Piracicaba, 1988. 130p. Tese (Doutorado) ESALQ – SP, Brasil.

Carpane P, Laguna I, Virla E, Paradell S, Giménez Pecci MP. Experimental transmission of Corn Stunt Spiroplasma present in different regions of Argentina. Maydica. 2006; 51:461–468.

De Rossi R., 2020. Aportes Epidemiológico para la generación de herramientas de manejo del Tizón Foliar Común del Maíz (*Exserohilum turcicum* (PASS.) LEONARD y SUGGS). Tesis Doctoral. Universidad Católica de Córdoba, Facultad de Cs. Agropecuarias. Doctorado en Cs. Agropecuarias.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.

Oleszczuk JD, Catalano MI, Dalaisón L, Di Rienzo JA, Giménez Pecci MdIP, Carpane P (2020) Characterization of components of resistance to Corn Stunt disease. PLoS ONE 15(10): e0234454. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234454>.

Ritchie, S.W., Hanway, J.J. y Benson, G.O. 1993. How a corn plant develops? Ames: Iowa State University of Science and Technology, p. 26. Special Report, 48.

Velazquez P.D. y Cabada S. 2017. Comportamiento de maíces tardíos a tizón foliar común y roya común en Victoria, Entre Ríos. Ciclo agrícola 2016/17. Serie Extensión INTA Paraná N° 81:93-97.

Virla E, Díaz C, Carpane PD, Laguna IG, Ramallo J, Gómez G, et al. Evaluación preliminar de la disminución en la producción de maíz causada por el “Corn Stunt Spiroplasma” (CSS) en Tucumán, Argentina. Bol. San. Veg. Plagas. 2004; 30:257–267. Spanish.

Red Nacional de Trampas de Monitoreo de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*)

¿Qué es y cómo funciona?

La intención es establecer una red nacional de monitoreo para informar sobre la dinámica poblacional y el porcentaje de infectividad de adultos de *Dalbulus maidis* en las regiones maiceras de Argentina. Esto facilitará la comprensión y gestión de esta plaga en el país, permitiendo una respuesta coordinada ante posibles amenazas para el cultivo de maíz.

En respuesta al problema del complejo del achaparramiento del maíz transmitido por la chicharrita (*Dalbulus maidis*), que en la campaña pasada afectó gran parte de la superficie maicera de la Argentina, se desarrolló una Red Nacional de Monitoreo con trampas cromáticas adhesivas. Esta iniciativa es impulsada por instituciones claves del sector agropecuario argentino; Asociación Argentina de Protección Profesional de Cultivos Extensivos (AAPPCE), Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID), Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (CREA), Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres

(EEAOC), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Asociación Maíz y Sorgo Argentino (MAIZAR).

Los objetivos perseguidos con la Red Nacional de monitoreo son: a) Informar sobre la captura con trampas cromáticas adhesivas de los adultos de *D. maidis* en diferentes regiones productoras del cultivo de maíz en Argentina (Figura 1) y b) Informar sobre el porcentaje de la infección estacional de los adultos de *D. maidis* a Corn Stunt Spiroplasma (CSS), que estará a cargo del Centro de Bioinvestigaciones de la UNNOBA - CICBA (CONICET).

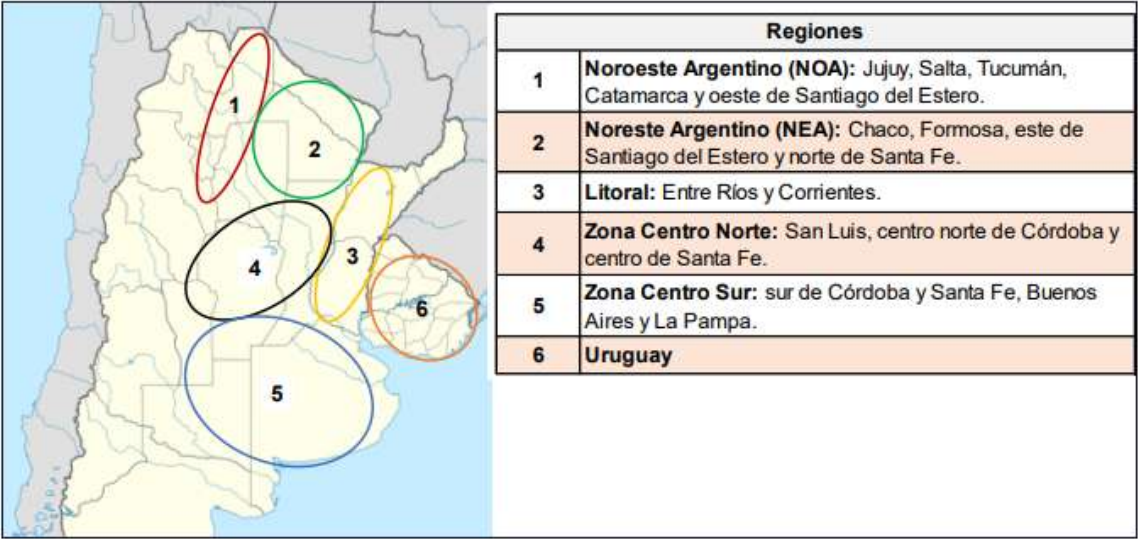


Figura 1. Zonas maiceras de la Argentina y Uruguay donde se realiza el monitoreo de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*)

En el cuarto informe de la red, correspondiente al monitoreo entre el 4 y el 18 de septiembre de 2024, se relevaron en total 426 localidades de la Argentina, distribuidas en las regiones del NOA (79 localidades), NEA (82 localidades), Litoral (32 localidades), Centro Norte (75 localidades) y Centro Sur (158 localidades), como se detalla en la Figura 2. También se incorporaron 7 localidades de Uruguay (Figura 2). En los próximos informes se incorporarán nuevas localidades en las diferentes regiones establecidas en la Red Nacional de Monitoreo buscando completar los 450 sitios objetivos. En cada región y para cada localidad se detalla el número de adultos de la chicharrita del maíz (*D. maidis*) capturados con trampas cromáticas adhesivas para el período mencionado anteriormente.

Para hacer más visible la información, la red estableció una escala de tonalidad en la gama de azules el cual va desde el más tenue al más intenso en función de las cantidades de adultos de *D. maidis* capturados por la trampa, detallando cada categoría en la Tabla 1. Se aclara que los valores detallados en las mismas no hacen referencia al grado de peligrosidad de esta plaga en las localidades relevadas. Por otro lado, se debe recordar que el empleo de trampas cromáticas adhesivas representa una de las metodologías para el monitoreo de los adultos de *D. maidis*, debiéndose complementar con otras técnicas para tener una visión holística de esta problemática.

Tabla 1. Detalle de la escala de tonalidad de color azul asignado a las categorías correspondientes a la cantidad de adultos de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*) capturados con trampas cromáticas adhesivas.

0 adultos de <i>D. maidis</i> /trampa
1 a 4 adultos de <i>D. maidis</i> /trampa
5 a 20 adultos de <i>D. maidis</i> /trampa
21 a 50 adultos de <i>D. maidis</i> /trampa
51 a 100 adultos de <i>D. maidis</i> /trampa
> 100 adultos de <i>D. maidis</i> /trampa

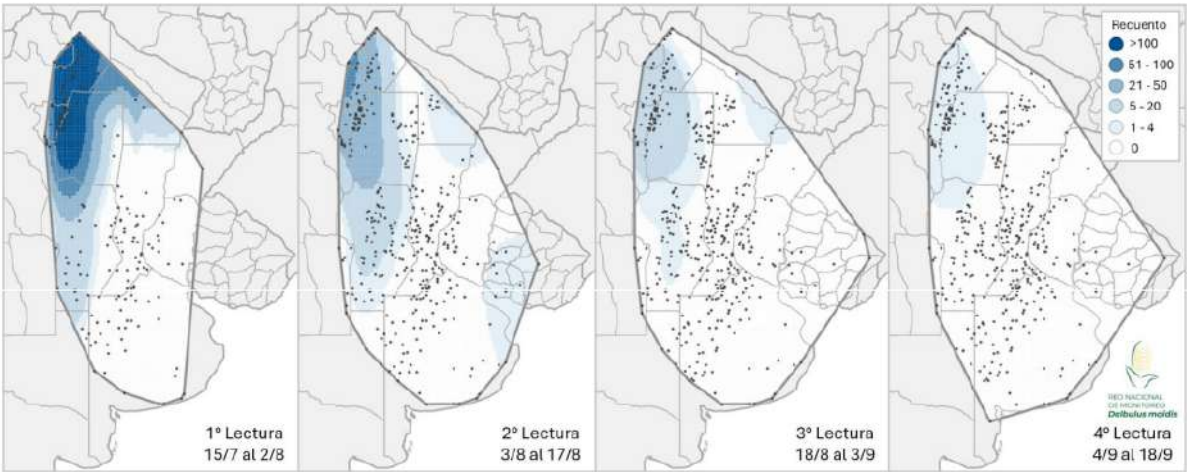


Figura 2. Mapa de calor establecido en función de la evolución de la cantidad de adultos de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*) capturados con trampas cromáticas adhesivas en las localidades relevadas en el primer, segundo, tercer y cuarto informe de la Red Nacional de Monitoreo de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*).

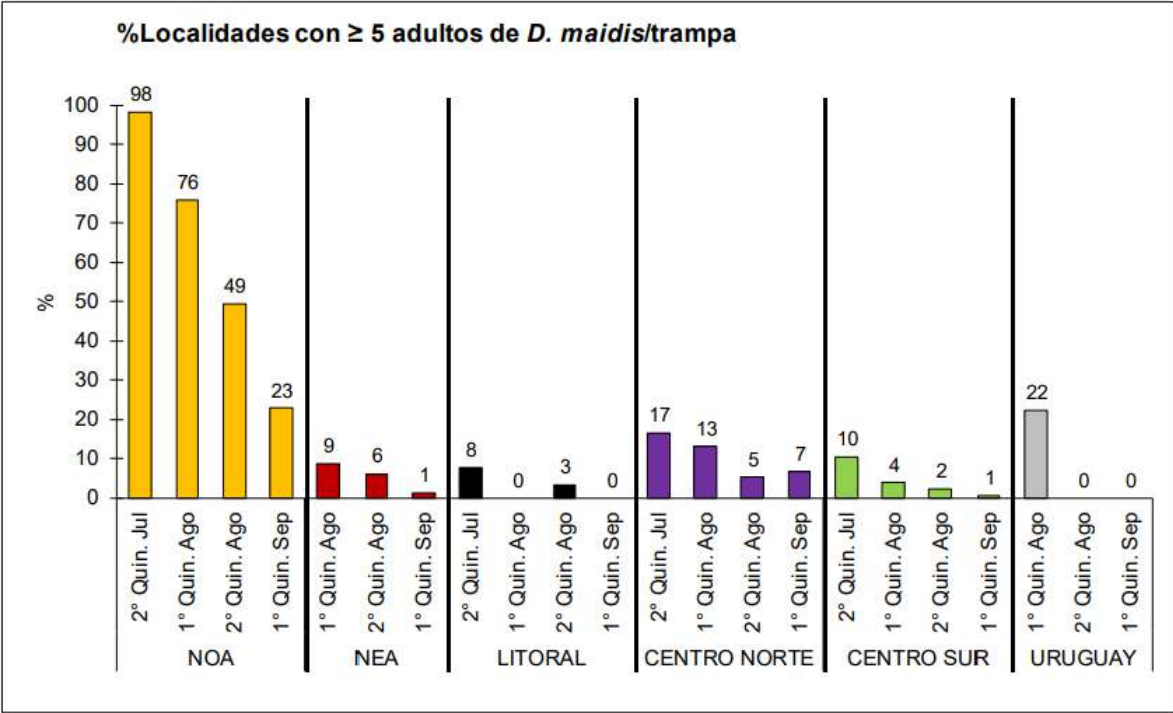


Figura 3. Evolución del porcentaje de localidades para cada región con cantidades ≥ 5 adultos de *Dalbulus maidis*/trampas. Se detalla los porcentajes para cada quincena correspondiente a los informes de la Red Nacional de Monitoreo de la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*).

Entre el 4 y el 18 de septiembre de 2024 se registró una disminución de los valores de captura de adultos de *D. maidis* con trampas cromáticas adhesivas en la mayoría de las localidades relevadas, con una magnitud mayor en las regiones del NOA y NEA, como se detalla en la Figuras 2 y 3.

Este período se caracterizó por la oscilación térmica (intervalos de altas y bajas temperaturas), sumándose en algunas regiones condiciones de sequía (baja humedad relativa), que atentaría la

sobrevivencia de los adultos de *D. maidis*. Se menciona que los adultos invernales de *D. maidis* se encuentran en la fase final de su ciclo de vida, aspecto intrínseco a la longevidad de la especie (90 días aproximadamente), lo que implicaría que los valores podrían continuar disminuyendo, en la medida que la plaga no consiga refugio y maíz para alimentarse y reproducirse (monofagia).

Por otra parte, el remanente poblacional de *D. maidis* presenta en esta etapa estacional una reducción en su dispersión pasiva a largas

distancias. Esto puede deberse a factores ambientales como temperatura y humedad, además de la presencia del hospedero que favorecen su actividad de alimentación y potencial reproducción en áreas más localizadas, limitando su movimiento hacia nuevas zonas o de menor temperatura, resultando una concentración poblacional en áreas específicas (comportamiento endémico).

El comienzo de la primavera trae aparejado la presencia de un complejo de chicharritas que incluye diversas especies de cicadélidos. Esta diversidad de especies en esta época puede complejizar la estimación poblacional de *D. maidis* por lo que se recomienda una correcta identificación taxonómica del vector para evitar una sobreestimación poblacional.

Las condiciones ambientales en este último período podrían desencadenar la proliferación de maíces voluntarios, que inicialmente actuarían como fuente de alimento, permitiendo con posterioridad, la multiplicación de las chicharritas que sobrevivieron al invierno. Por ello, se recomienda la intensificación del monitoreo, la eliminación y/o control de los maíces voluntarios y de la plaga.

El manejo integrado de plagas (MIP) para *D. maidis* implica una combinación de prácticas de monitoreo y control que buscan minimizar el impacto en el cultivo de maíz. La intensidad del monitoreo es un componente crítico en este enfoque por lo tanto en aquellas zonas donde se implantó maíz (FS temprana) será de suma importancia intensificar los monitoreos sobre el cultivo, dado que las etapas iniciales del maíz son las más sensibles a los daños del complejo de patógenos causantes del achaparramiento del maíz.

En este contexto, la colaboración entre diversas entidades es esencial para fortalecer la red nacional de monitoreo de *Dalbulus maidis*. La integración de esfuerzos entre productores, técnicos e investigadores es clave para enfrentar los desafíos y poder optimizar los resultados.

Asimismo, el proyecto ha demostrado una notable capacidad de adaptación y flexibilidad, lo que ha facilitado ajustes en las metodologías y operaciones, incrementando la eficiencia en el monitoreo. A largo plazo, la consolidación de una estructura robusta y sostenible será clave para garantizar la continuidad y éxito de este sistema de vigilancia fitosanitaria.



Aapresid
sistema chacras
Red de Maíz NEA

Si sos **empresa**
o **productor** y te
interesa participar
como **sponsor** o
con **sitios de ensayo**

¡Contactate!

Ing. Agr. Ramiro Garfagnoli
(CTZ Sistema Chacras)



garfagnoli@aapresid.org.ar



3413629103



Las redes que
FORTALECEN
nuestro trabajo
JUNTOS

SUMATE A LA COMUNIDAD AAPRESID



www.aapresid.org.ar

 **Aapresid**

