

INFORME DE RESULTADOS

RED DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN IDEAGRO (REEI)



SOJA, MAÍZ Y SORGO

Campaña 2025/2026



**Investigación y Desarrollo
Agropecuario para el
Chaco Paraguayo**

www.ideagro.org.py



Coordinación General

Norbert Dueck

Producción Técnica

Revisión

Lenard Dyck

Matthew Giesbrecht

Rudolf Klassen

Philipp Reimer

Pedro Paniagua

Autores

Jenny Dueck

Felipe Torales

Adaptación y diseño

Ingrid Lauro

Laura Klassen

Ayelén Giesbrecht

Fundación IDEAGRO

Línea Sur a 10 km del acceso Loma Plata, Ruta Transchaco.

Boquerón - Paraguay.

www.ideagro.org.py

Setiembre, 2026

ISBN: 978-99989-986-6-7

INFORME DE RESULTADOS RED DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN IDEAGRO (REEI), SOJA, MAÍZ Y SORGO - CAMPAÑA 2025/2026

ÍNDICE

GENERALIDADES	pág. 8
REEI SOJA Campaña 2025/2026	
Resumen	pág. 15
1. Introducción	pág. 16
2. Metodología	pág. 16
3. Resultados	pág. 20
4. Conclusión	pág. 34
REEI MAÍZ Campaña 2025/2026	
Resumen	pág. 39
1. Introducción	pág. 40
2. Metodología	pág. 40
3. Resultados	pág. 44
4. Conclusión	pág. 55
REEI SORGO Campaña 2025/2026	
Resumen	pág. 57
1. Introducción	pág. 58
2. Metodología	pág. 58
3. Resultados	pág. 63
4. Conclusión	pág. 72



**INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO**



**TRANSFERENCIAS
TECNOLÓGICAS**



**SERVICIOS
LABORATORIALES**

Colecta y procesamiento
de semen bovino

ICBA

Instituto Chaqueño de Biotecnología Animal

Contacto ICBA:

www.icba.org.py

Tel. +595 986 946038

Contacto:

+595 981 253304

info@ideagro.org.py

Visitenos en

www.ideagro.org.py



@ideagropy



www.chortitzer.com.py



Brindamos servicios y elaboramos productos de alta calidad con el propósito de mejorar la calidad de vida de nuestros asociados y de las comunidades que nos rodean, contribuyendo al fortalecimiento de la economía paraguaya.

Cooperativa Chortitzer. Calidad que impulsa el desarrollo.

Fernheim

SERVICIOS:

- Extracción de sangre para todas las determinaciones, tanto en grandes como en pequeños animales.
- Perfil hepático y renal en todas las especies
- Ecografía y radiografía para los pacientes de clínica
- Diagnóstico en grandes animales:
 - Brucelosis
 - Anemia Infecciosa Equina
 - Carga Parasitaria
 - Cryptosporidiosis
 - Rotavirus
 - Coronavirus
 - Escherichia
 - Giardia
- Diagnóstico en pequeños animales:
 - Leishmaniasis canina
 - Ehrlichiosis canina
 - Babesiosis canina
 - Dirofilaria immitis
 - Anaplasmosis canina
 - Parvovirus canina
 - Moquillo canino
 - Leucemia felina
 - Sida felina



ANÁLISIS DEL AGUA

Minerales: (Calcio, Magnesio, Sodio)

ANÁLISIS DE SEMILLAS

PARA FORRAJERAS

PARA CULTIVOS CONVENCIONALES

- Pureza
- Germinación
- Vigor
- Test de Tetrazolio
- Otras Semillas
- Peso 1000 semillas
- Muestreo oficial para certificación de semillas



¡Contactanos!



(0491) 418 650
(0986) 217 039



Asesoramiento para ganaderos, agricultores y productores de leche



Venta de **productos veterinarios** y agroinsumos



Clínica veterinaria orientada a **animales a campo** para atención de casos clínicos y programas de reproducción



Laboratorio bromatológico y de agua



Compra de hacienda para la recría y faena



Servicio en **asesoramiento contable**



Contacto

recepción.sap@neuland.com.py
0986 417 676



Servicio de clínica
0986 532 800



Intermediación de ganado
0971 702 790



Agroinsumos
0982 107 070



Av. 1° de Febrero
Neu-Halbstadt
Colonia Neuland

RED DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN IDEAGRO (REEI)

¿Qué es la REEI?

La Red de Ensayos de Evaluación IDEAGRO es un proyecto creado por la Fundación IDEAGRO a través de los Servicios Agropecuarios de la Cooperativa Chortitzer Ltda., la Cooperativa Fernheim Ltda. y la Cooperativa Multiactiva Neuland Ltda., a consecuencia de la necesidad que surge del campo de tener información técnica y científica para la toma de decisiones del productor en cuanto al uso de materiales apropiados.

La REEI busca dar la respuesta a esta demanda, generando datos reales y objetivos del desempeño de los cultivos de soja, maíz y sorgo, en los ambientes y campos del Chaco, elaborando anualmente un producto de referencia para la agricultura de esa región.

Objetivos

Evaluar el desempeño productivo de diferentes genotipos de soja, maíz y sorgo (graníferos, sileros y de doble propósito) a secano en diferentes ambientes del Chaco paraguayo y su interacción con el mismo, con un protocolo estandarizado en todas las localidades que abarca la REEI, que servirá como base para la toma de decisión del productor, del técnico y/u otro agente de interés, sobre todo de los asesores agropecuarios de las cooperativas de producción del Chaco.

Acerca de la REEI

La Red está abierta a todas las empresas obtentoras o comerciantes de cultivares y fitosanitarios interesadas en la siembra en el territorio chaqueño.

Las localidades son elegidas por el equipo técnico distribuidas estratégicamente hasta un radio máximo de 300km desde la casa matriz de la Fundación IDEAGRO y cumplen tanto con las exigencias en cuanto a la aptitud agronómica del campo como también la capacidad del productor.

Todo el proceso, desde el diseño del ensayo, la metodología de trabajo, el análisis de los datos hasta el informe final tiene el aval técnico científico.

Los cuidados culturales desde el barbecho hasta la cosecha de los ensayos se realizan con las maquinarias de los productores, salvo las micro parcelas de los campos experimentales, bajo un estricto acompañamiento de parte del ensayista y el coordinador técnico del programa.

NUESTRO EQUIPO

Los trabajos son canalizados a través de la Fundación IDEAGRO, contando con el apoyo de técnicos especialistas de las Cooperativas Chortitzer, Fernheim y Neuland.

Responsable:

Lic. MBA Norbert Dueck,
Gerente General
Fundación IDEAGRO

Coordinador Técnico:

Ing. Agr. Jenny Dueck,
Servicio Agropecuario Chortitzer

Lic. Felipe Torales,
Fundación IDEAGRO

Responsables de localidades:

Ing. Agr. Guillermo Cairet,
Asistencia Técnica Fernheim

Ing. Agr. Cristhian Melgarejo,
Servicio Agropecuario Neuland

Ing. Agr. Holger Toews,
Servicio Agropecuario Chortitzer

Ing Agr. José González,
Servicio Agropecuario Chortitzer

Ing Agr. Samuel Neufeld,
Servicio Agropecuario Chortitzer

Lic. Felipe Torales
Fundación IDEAGRO

Análisis y Redacción:

Ing. Agr. Jenny Dueck,
Servicio Agropecuario Chortitzer

Lic. Felipe Torales,
Fundación IDEAGRO

Ing. Agr. M. Sc. Andrés Madias,
Fundación IDEAGRO - AAPRESID

Revisión:

Ing. Agr. Lenard Dyck,
Asistencia Técnica Fernheim

Ing. Agr. Matthew Giesbrecht,
Servicio Agropecuario Chortitzer

Ing. Agr. M.Sc. Pedro Paniagua,
Fundación IDEAGRO

Ing. Zoot. Philipp Reimer,
Servicio Agropecuario Neuland

Dr. Rudolf Klassen,
Asistencia Técnica Fernheim

Diseño:

Lic. Ingrid Lauro,
Fundación IDEAGRO

Lic. Ayelén Giesbrecht,
Fundación IDEAGRO

Laura Klassen,
Fundación IDEAGRO

Comercial:

Lic. Luis Bonetto,
Fundación IDEAGRO

Equipo operativo:

Lic. Paul Martinez,
Fundación IDEAGRO

Lic. Felipe Torales,
Fundación IDEAGRO

Lic. Johana Arellano,
Fundación IDEAGRO

Lic. Ayelén Giesbrecht,
Fundación IDEAGRO

Lic. Ingrid Lauro,
Fundación IDEAGRO

Laura Klassen,
Fundación IDEAGRO

Damaris Harder,
Fundación IDEAGRO

Agradecimientos especiales

Tenemos en alta estima y agradecemos a cada uno que aportó para que este proyecto sea posible.

Sr. Flavio Toews,
Productor

Sr. Georg Ginter,
Productor

Sr. Kenny Schapansky,
Productor

Sr. Sam Rahn,
Productor

Establecimiento Jerovia

Estancia Distown

Equipos profesionales de las Cooperativas

Empresas participantes y auspiciantes

Crecé tranquilo, estás seguro

Todos los días  Todo el país

12

cuotas sin intereses

con tus Tarjetas de Crédito Visa Clásica, Oro, Infinite, Bancardcheck, Pro Rural y ARP



PANAL
SEGUROS S.A.



MAPFRE



Aseguradora
Yacyreta

ACUMULÁ + PUNTOS

   @bancoppy
021 325 5000 / Línea gratuita *2267
www.bancop.com.py

Vigencia: Hasta el 31 de diciembre del 2026 Ver Bases y condiciones en www.bancop.com.py
Válido para compras vía POS de Infonet. Excluyendo las tarjetas Gourmet Card, Pre Pagas y Empresariales.



Bancop

Corredores de Seguros



VOLENDAM

— MADERAS —

HECHAS PARA DURAR



Varias medidas a elección 

Variedad de usos 

Durabilidad garantizada 

Proveniente de fuente renovable 

CONTACTANOS

+595 974 511 991 / + 595 978 643 195
www.volendam.com.py
impregnadora@volendam.com.py



VOLENDAM Ltda.
COMERCIO DE PRODUCCION,
CONSUMO Y SERVICIOS



Cooperativa
Loma Plata
Crecemos juntos



Escaneá



Conocé más de
nuestros servicios

**Brindamos los mejores
servicios financieros.**

Seguinos en   

www.cooplomaplata.com.py

 0984 311 526



canada viajes



**OFERTAS
NUEVAS**
CADA SEMANA

Conoce tu

próximo Destino

CEL. +595 981 602 853 - +595 981 285 065

TEL. +595 21 211 192/3 - +595 21 220 028/9

E-MAIL: CANADA.VIAJES@CANADAVIAJES.COM.PY

GRAL. ROGELIO BENÍTEZ ESQ. JOSÉ L. DUARTE - BARRIO HERRERA
ASUNCIÓN PARAGUAY

Seguínos en las redes



¡SÉ PARTE!

RED DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN IDEAGRO (REEI)

SOJA | MAÍZ | SORGO

Campaña 2026/2027

*Abierto a todas las empresas
obtentoras o comerciales y
fitosanitarias interesadas en la
siembra en el territorio chaqueño.*

Contacto Comercial:
Lic. Luis Bonetto
luis.bonetto@ideagro.org.py
+54 9 351 653-4207

info@ideagro.org.py | +595 981 253304



*Accedé a información
técnica en nuestra
página web*

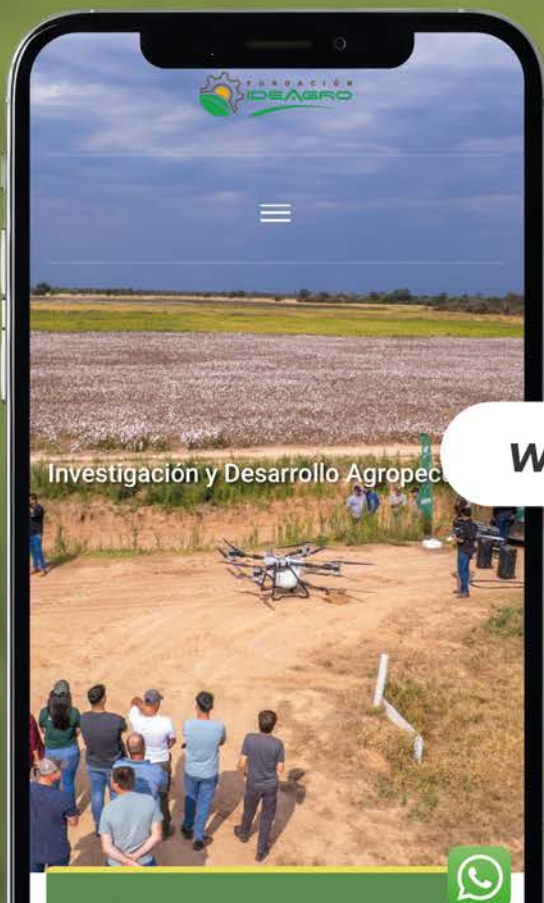
www.ideagro.org.py



@ideagropy

+595 981 253304

info@ideagro.org.py



RED DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN IDEAGRO (REEI)

SOJA / Campaña 2025/2026



RESUMEN

La Red de Ensayos de Evaluación de la Fundación IDEAGRO (REEI-Soja) tiene como objetivo generar información técnica sobre el comportamiento productivo de variedades de soja bajo diferentes condiciones ambientales del Chaco paraguayo.

Durante la campaña 2025/2026 se evaluaron 20 variedades en seis localidades; Corrales, Pirizal, El Cambisol, Riacho Moro, Jerovia y Paratodo, mediante un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones.

Se evaluaron el rendimiento de grano ajustado a 14 % de humedad y la composición del grano. Además, se analizó el comportamiento de los genotipos a través de los ambientes y la interacción Genotipo $\times$ Ambiente ($G \times A$). El análisis multiambiental mostró efectos significativos del ambiente, genotipo y de la interacción $G \times A$ ($p < 0,0001$); el ambiente explicó el 82,31 % de la variación del rendimiento, el genotipo el 2,45 % y la interacción $G \times A$ el 4,26 %.

El rendimiento promedio general de la red fue de 2.313 kg ha⁻¹ y presentó una amplia variación entre ambientes. Riacho Moro (3.447 kg ha⁻¹) y Pirizal (2.860 kg ha⁻¹) integraron el grupo de mayor productividad; Paratodo (2.471 kg ha⁻¹), El Cambisol (2.356 kg ha⁻¹) y Jerovia (1.958 kg ha⁻¹) conformaron un grupo intermedio, mientras que Corrales presentó el menor rendimiento (789 kg ha⁻¹). La amplitud de 2.658 kg ha⁻¹ entre los ambientes extremos evidenció el amplio gradiente productivo representado por la red. La asociación entre precipitación acumulada durante el ciclo y rendimiento fue positiva pero moderada ($R^2 = 0,33$), indicando que las diferencias entre localidades no pueden atribuirse exclusivamente a esta variable.

El rendimiento promedio de las variedades varió entre 2.051 y 2.549 kg ha⁻¹. El Rendimiento Relativo Promedio (RRP) permitió identificar siete variedades con valores superiores a 100: 64MS02 I2X, 60MS02 I2X STS, HO TERERÉ IPRO, NS 6446 I2X, NS 2566 I2X, REFERENTE II y M 6499 I2X. El análisis del índice ambiental permitió diferenciar materiales con distinta respuesta al gradiente de productividad, identificando variedades con mayor respuesta en ambientes de alta o baja productividad y materiales sin adaptabilidad específica. Esta clasificación complementa, pero no sustituye, la consideración conjunta del nivel de rendimiento y su variabilidad entre ambientes. La composición del grano también varió entre materiales y localidades. Los mayores valores promedio de proteína + materia grasa correspondieron a las variedades NS 2566 I2X, AV GURIA RR, HO TERERÉ IPRO, AV DIGNA RR y DM 64IX64 RSF I2X.

En conjunto, los resultados muestran que la elección de variedades para las condiciones del Chaco paraguayo debe considerar no solo el rendimiento promedio, sino también el desempeño relativo, la respuesta al gradiente ambiental y la composición del grano.

Red de Ensayos de Evaluación IDEAGRO (REEI)

VARIEDADES DE SOJA

Campaña 2025/2026

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura del Chaco paraguayo ha experimentado una importante expansión en los últimos años, impulsada por la incorporación de nuevas áreas agrícolas, la adopción de tecnologías de producción y una creciente profesionalización de los sistemas productivos. Este proceso ha contribuido a diversificar una región tradicionalmente orientada a la ganadería y a fortalecer el desarrollo agrícola de la Región Occidental del Paraguay.

En este contexto, la soja (*Glycine max* (L.) Merr.) se ha consolidado como uno de los principales cultivos agrícolas de la región. Su expansión ha sido acompañada por avances en genética, siembra directa, manejo de suelos, tratamiento e inoculación de semillas, fertilización y manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas, contribuyendo a una mayor productividad y eficiencia en el uso de los recursos.

Sin embargo, el desempeño productivo de una variedad no depende exclusivamente de su potencial genético, sino de su interacción con las condiciones ambientales y el manejo agronómico.

En el Chaco paraguayo, la elevada variabilidad en la distribución de las precipitaciones, las diferencias entre tipos de suelo y la heterogeneidad de los ambientes productivos pueden generar respuestas contrastantes de un mismo cultivar entre localidades.

Por este motivo, la evaluación de variedades en múltiples ambientes constituye una herramienta fundamental para caracterizar su rendimiento, adaptación y estabilidad, y generar información local que contribuya a una elección varietal más objetiva y ajustada a las condiciones de producción de la región.

En este marco, la Fundación IDEAGRO desarrolla mediante la Red de Ensayos de Evaluación IDEAGRO (REEI), un programa de investigación colaborativa que articula a la Fundación, empresas obtentoras de genética, productores y equipos técnicos. La REEI tiene como objetivo evaluar el comportamiento agronómico y productivo de genotipos de soja en condiciones de secano del Chaco paraguayo, analizando su respuesta frente a distintos ambientes y la interacción Genotipo × Ambiente.

2. METODOLOGÍA

2.1. Red de ensayos y sitios experimentales

La REEI-Soja fue coordinada por la Fundación IDEAGRO, con el apoyo técnico de los Servicios Agropecuarios de las Cooperativas Chortitzer, Fernheim y Neuland y de profesionales responsables de la conducción de los ensayos en cada localidad. La red contó además con la participación de empresas obtentoras y distribuidoras de cultivares de soja interesadas en evaluar el comportamiento de sus materiales genéticos bajo las condiciones productivas de la Región Occidental del Paraguay.

Durante la campaña agrícola 2025/2026 se planificó la instalación de ensayos en siete localidades del Chaco paraguayo. Se lograron establecer y cosechar seis sitios: Corrales, Pirizal, El Cambisol, Riacho Moro, Jerovia y Paratodo. El ensayo previsto en La Comarca (Agua Dulce) no pudo ser implantado. La ubicación y las fechas de siembra de los sitios evaluados se presentan en la Tabla 1 y Figura 1.

Tabla 1.

Ubicación geográfica de los ensayos y fecha de siembra campaña 2025/2026.

Departamento	Distrito	Localidad	Fecha de siembra
Boquerón	Filadelfia	Corrales	04/02/2026
Boquerón	Boquerón	Pirizal	04/02/2026
Boquerón	Loma Plata	El Cambisol	05/02/2026
Alto Paraguay	Puerto Casado	Riacho Moro	06/02/2026
Boquerón	Mcal. Estigarribia	Jerovia	06/02/2026
Presidente Hayes	Campo Aceval	Paratodo	27/02/2026
Alto Paraguay	Bahía Negra	La Comarca (Agua Dulce)	No sembrado

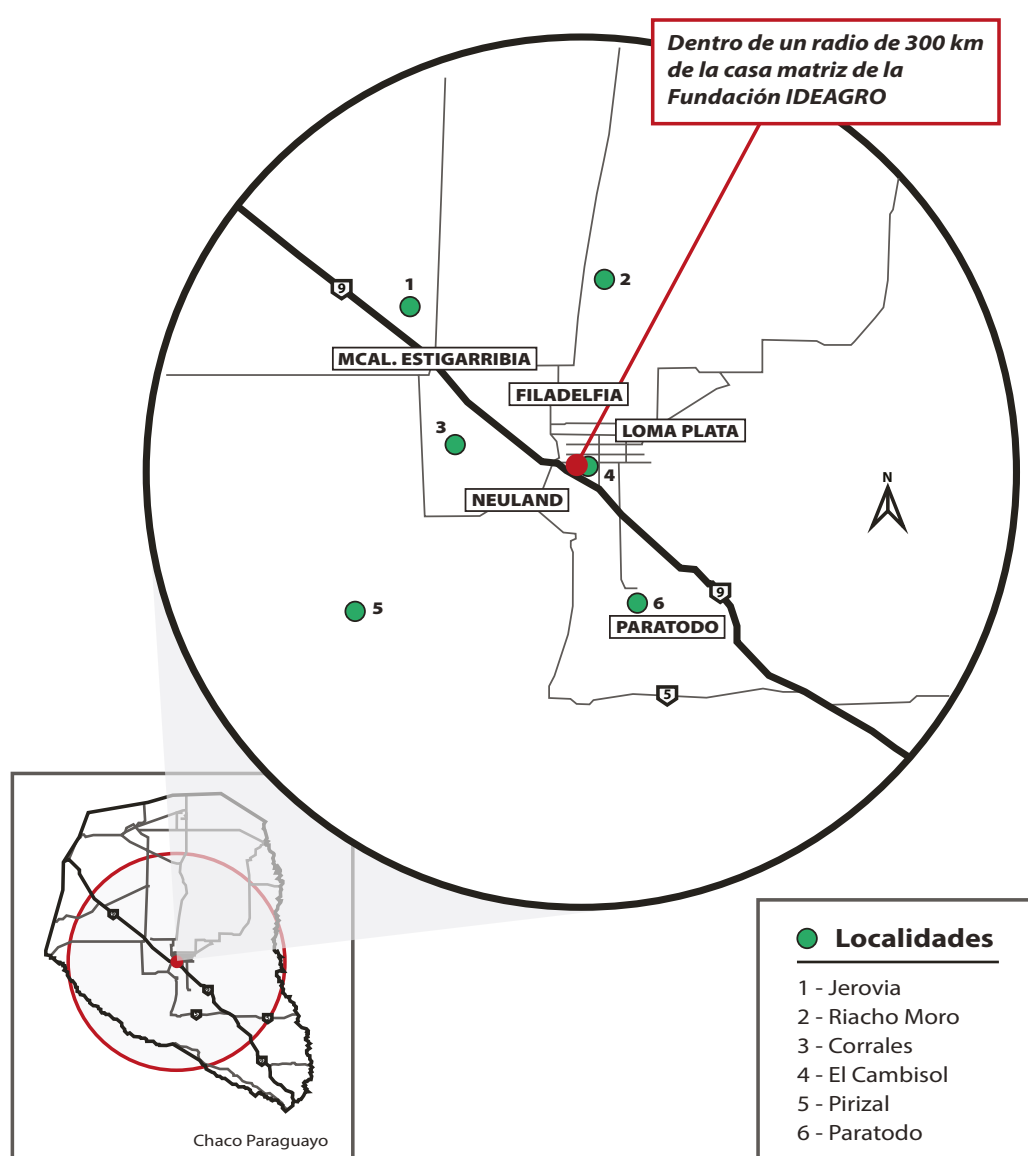


Figura 1.

Ubicación geográfica de los ensayos de la REEI para la zafra 2025/2026.

2.2. Diseño experimental y material genético

En cada localidad se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con 20 variedades de soja como tratamientos y tres repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por una parcela correspondiente a una variedad, con un ancho adaptado al equipo de siembra y cosecha disponible y una longitud preferentemente igual o superior a 200 m. Las parcelas se dispusieron de manera contigua, manteniendo la estructura de

bloques y el protocolo experimental establecido para la red.

Las variedades fueron aportadas por seis empresas, abarcando materiales de diferentes grupos de madurez y tecnologías comerciales. La identificación de las variedades, sus grupos de madurez y las empresas participantes se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2.

Variedades de soja evaluadas, grupo de madurez y empresa/marca correspondiente.

VARIEDAD	GM	EMPRESA
60MS02 I2X STS	6.0	
6339 I2X	6.3	
64MS02 I2X	6.4	
AV BUENA RR	5.9	
AV DIGNARR	6.6	
AV GURIA RR	6.2	
DM 64IX64 RSF I2X	6.4	
M6202 I2X	6.2	
HO CASCAVEL I2X	6.0	
HO PARAGUACU I2X	6.4	
HO PRATA I2X	6.7	
HO TERERÉ I PRO	6.6	
M5947 I PRO	5.9	
M6131 I2X	6.2	
M6155 I2X	6.0	
M6499 I2X	6.5	
NS2566 I2X	6.5	
NS6446 I2X	6.5	
RREFERENTE I	6.4	
REFERENTE II	8.2	

2.3. Implantación y manejo de los ensayos

Los ensayos se implantaron durante febrero de 2026, una vez alcanzadas condiciones adecuadas de humedad para la siembra. Se utilizó siembra directa con un espaciamiento entre hileras de 45 cm y una

densidad objetivo de 10 a 12 semillas por metro lineal.

El tratamiento de semillas se realizó de manera uniforme para toda la red. Se utilizó el inoculante

Rizoliq Dakar (200 mL/100 kg de semilla), provisto por **Rizobacter**; el insecticida **Sforzzo Dúo** (ciantraniliprol 24 % + tiametoxam 24 %) y el fungicida **Coverseeds** (fludioxonil 2,5 % + metalaxil-M 3,5 %), provistos por **CIAGROPA**.

El manejo agronómico y fitosanitario se realizó siguiendo criterios técnicos representativos de cada localidad y bajo la coordinación del responsable de cada ensayo. Debido a la coexistencia de materiales con diferentes tecnologías, las estrategias de manejo

fitosanitario procuraron minimizar diferencias asociadas al control de plagas entre cultivares. En los materiales RR1 se implementaron medidas específicas de protección frente a lepidópteros. Los productos fitosanitarios utilizados en los ensayos fueron provistos por CIAGROPA. No se realizaron aplicaciones de fertilizantes de base ni foliares durante la campaña.

2.4. Variables evaluadas y determinación del rendimiento

Durante el desarrollo de los ensayos se registraron las siguientes variables: rendimiento de grano (kg ha^{-1}), humedad a cosecha (%), y contenido de proteína y materia grasa del grano (%).

La cosecha se realizó con la maquinaria disponible en cada localidad, utilizando el mismo equipo para todas las unidades experimentales de un mismo ensayo. El peso de grano de cada parcela se determinó mediante tolvas equipadas con balanza y monitor de rendimiento o, cuando fue necesario, mediante balanzas portátiles calibradas.

El rendimiento fue expresado en kg ha^{-1} y corregido a una humedad de referencia

del 14 % mediante la siguiente expresión: $R_{14\%} = R_{\text{COS}} \cdot (1 - (H^\circ - 14) / (100 - 14))$, donde $R_{14\%}$ es el rendimiento ajustado de humedad, R_{COS} rendimiento con la humedad media a cosecha y H° es la humedad del grano en cosecha.

Asimismo, se obtuvo una muestra representativa de grano de aproximadamente 1 kg por variedad y localidad para la determinación de los contenidos de proteína y materia grasa. Las determinaciones de calidad se realizaron en cinco de los seis ambientes evaluados, exceptuando Paratodo.

2.5. Análisis estadístico

El rendimiento de grano fue analizado inicialmente mediante análisis de varianza (ANOVA) para cada ambiente, considerando el diseño de Bloques Completos al Azar. Posteriormente se realizó un análisis conjunto de los seis ambientes para evaluar los efectos de genotipo, ambiente y de la interacción Genotipo $\times$ Ambiente ($G \times A$).

Cuando correspondió, las medias de rendimiento se compararon mediante la prueba de Scott & Knott, adoptando un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$. Los análisis fueron realizados mediante el software InfoGen.

Para comparar el desempeño de las variedades independientemente del nivel productivo de cada ambiente, se calculó el Rendimiento Relativo (RR) para cada combinación variedad $\times$ ambiente: $RR_{ij} = (R_{ij} / R_{ij}) \times 100$, en donde RR_{ij} representa el rendimiento de la variedad i en el ambiente j , y R_{ij}

representa el rendimiento promedio de todas las variedades en dicho ambiente (j). Posteriormente se calculó el Rendimiento Relativo Promedio (RRP) de cada variedad como el promedio de sus valores de RR en los seis ambientes. Valores de RRP superiores a 100 indican un desempeño relativo medio superior al promedio de los ambientes evaluados. Como medida complementaria de la uniformidad de este comportamiento se calculó el coeficiente de variación (CV) del RR entre ambientes.

La interacción $G \times A$ se exploró además mediante el análisis del índice ambiental linealmente ajustado y mediante regresión por sitio (SREG). El índice ambiental se utilizó para caracterizar la respuesta de cada variedad frente al gradiente de productividad de los ambientes, mientras que el análisis SREG se utilizó para explorar patrones de asociación entre genotipos y ambientes.

2.6. Caracterización ambiental de los ensayos

Para caracterizar las condiciones de los ambientes se registraron la fecha de siembra y cosecha, duración del ciclo, cultivo antecesor y textura del suelo. Las

precipitaciones se registraron desde octubre de 2025 hasta la cosecha y se discriminaron entre aquellas ocurridas durante el período previo a la

siembra, consideradas como referencia de la recarga hídrica del perfil y las ocurridas durante el ciclo del cultivo. Complementariamente, con la estación meteorológica ubicada en la estación experimental Colonia 4 (Coop. Fernheim) en Filadelfia, se registraron datos diarios de temperatura (media, máxima y mínima) y evapotranspiración. Previo a la instalación de los ensayos se realizó

una caracterización de la textura del suelo y de la profundidad del perfil húmedo de cada sitio. Estas variables, junto con las precipitaciones, la fecha de siembra, el cultivo antecesor y la duración del ciclo, se utilizaron para contextualizar e interpretar las diferencias productivas observadas entre ambientes.

Tabla 3.
Manejo, suelo y precipitaciones en cada localidad de la REEI 2025/2026.

Localidad	Siembra	Cosecha	Ciclo Días	Precipitaciones (mm)			Antecesor	Textura del Suelo (0-25cm)
				Barbecho	Ciclo	Total		
Corrales	04/02/26	05/06/26	121	223	234	466	Maíz	Franco Arenoso
Riacho Moro	06/02/26	03/06/26	117	218	278	496	Gatton Panic-Sudan Negro	Franco Limoso
Jerovia	06/02/26	03/06/26	117	357	201	558	Maíz	Franco Limoso
Paratodo	27/02/26	26/06/26	119	342	240	582	Maíz+Urochloa	Franco
El Cambisol	05/02/26	28/05/26	112	374	250	624	Maíz	Limo Arcilloso
Pirizal	04/02/26	21/05/26	106	414	279	693	Gatton Panic	Franco Areno Arcilloso

3. RESULTADOS

3.1. Caracterización meteorológica y manejo de los ensayos.

Las siembras se realizaron durante febrero de 2026: cinco localidades se implantaron durante la primera semana del mes y Paratodo a finales de febrero. La duración del ciclo varió entre 106 y 121 días. Las principales características de manejo, suelo y

precipitaciones de cada ambiente se presentan en la Tabla 3. Las precipitaciones en barbecho y durante el ciclo, así como su distribución mensual en cada localidad pueden verse en la Tabla 4.

Tabla 4.
Precipitaciones mensuales en cada localidad de la REEI 2025/2026.

Localidad	Precipitación (mm)									Precip. acumulada (mm)		
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May		Barbecho	Ciclo	Total
Corrales	27	23	83	52	92	59	125	5		223	243	466
Pirizal	0	68	234	44	158	80	109	0		414	279	693
El Cambisol	28	61	165	101	43	65	122	39		374	250	624
Riacho Moro	0	0	181	13	80	41	152	29		218	278	496
Jerovia	77	95	80	73	83	11	109	30		357	201	558
Paratodo	53	93	132	64	30	60	115	35		342	240	582

Entre septiembre de 2025 y junio de 2026, la estación meteorológica de Filadelfia registró 643 mm de precipitación y una evapotranspiración potencial acumulada de 1.617 mm. Las temperaturas máximas que oscilaron entre 30 y 39 °C, muy por debajo de

los valores normales habituales en la zona (43°C). La Figura 2 resume la evolución mensual de las precipitaciones, la evapotranspiración potencial y la temperatura durante el período considerado.

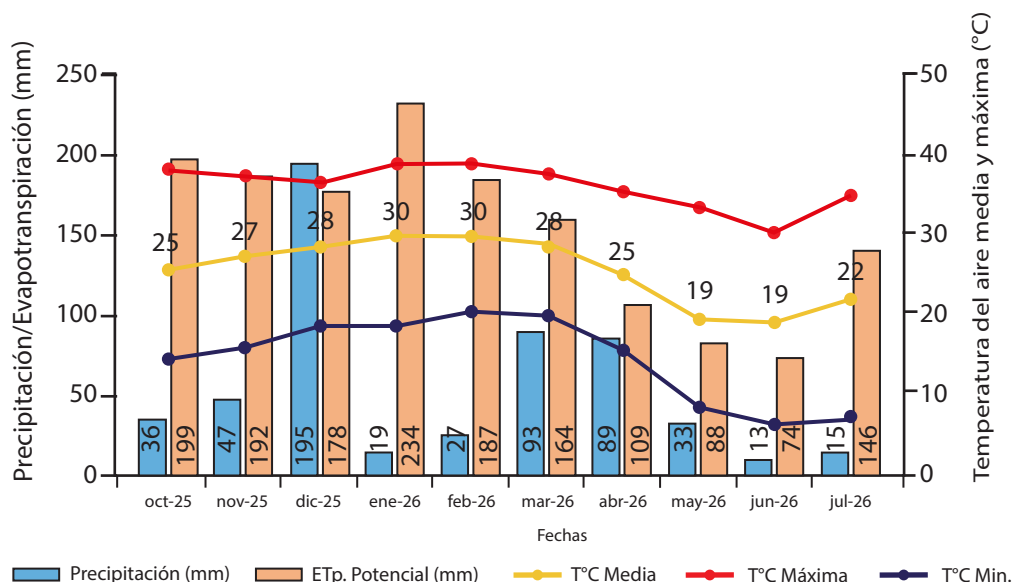


Figura 2.

Registro de datos meteorológicos de Filadelfia campaña agrícola (2025/2026)

3.2. Resultados generales de la REEI 2025/2026

El análisis de varianza multiambiental mostró efectos significativos del ambiente, del genotipo y de la interacción Genotipo × Ambiente sobre el rendimiento ($p < 0,0001$). El ambiente explicó el 82,31 % de la variación observada, el genotipo el 2,45 % y la interacción G×A el 4,26 %. La significancia de la interacción indica que la respuesta relativa de los genotipos no fue constante entre localidades, justificando el análisis complementario de su

comportamiento a través de los ambientes. La población promedio de plantas entre sitios varió entre 155.000 y 189.000 pl/ha, no habiéndose encontrado diferencias en la población lograda entre variedades dentro de cada sitio.

Los rendimientos promedio de los seis ambientes se presentan en la Figura 3, ordenados según la fecha de siembra.

Productos y servicios para alta productividad.



Semillas
Soja y Maíz.



Biológicos.



Nutrición y
Fertilizantes.



Fungicidas,
Herbicidas e
Insecticidas.



Soluciones
digitales.

Accedé a www.agrotec.com.py para más info de cada línea de productos.

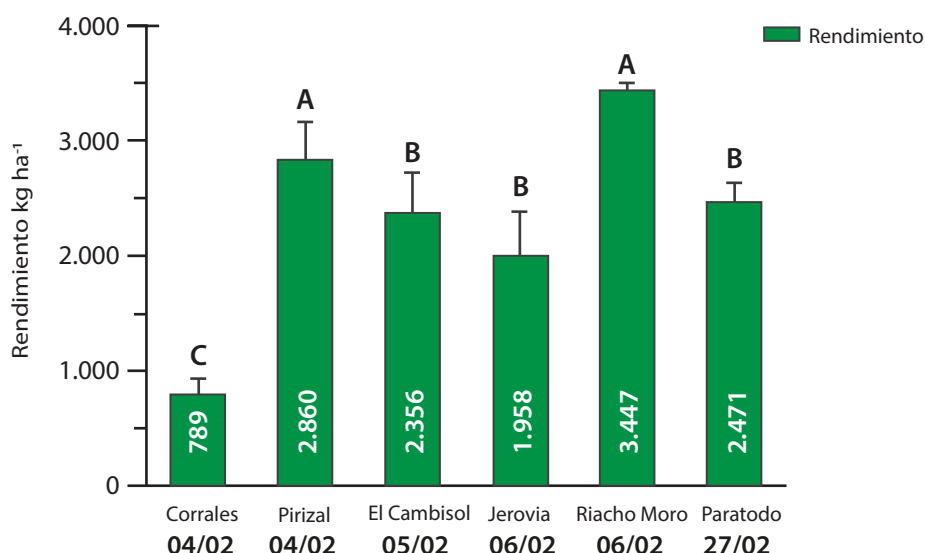


Figura 3.

Rendimiento promedio por localidad ordenados por la fecha de siembra. Letras diferentes entre localidades indican diferencias estadísticamente significativas (Scott & Knott; $\alpha = 0,05$).

Riacho Moro (3.447 kg ha^{-1}) y Pirizal (2.860 kg ha^{-1}) integraron el grupo de mayor rendimiento promedio. Paratodo (2.471 kg ha^{-1}), El Cambisol (2.356 kg ha^{-1}) y Jerovia (1.958 kg ha^{-1}) conformaron un grupo intermedio, mientras que Corrales presentó el menor rendimiento promedio (789 kg ha^{-1}). La amplitud entre el ambiente de mayor y menor rendimiento fue de 2.658 kg ha^{-1} , evidenciando el amplio gradiente productivo representado por la red durante la campaña. Este contraste entre

ambientes permitió evaluar el comportamiento de los genotipos dentro de un amplio rango de productividad.

La asociación entre la precipitación acumulada durante el ciclo y el rendimiento promedio por localidad fue positiva, aunque de magnitud moderada ($R^2 = 0,33$; Figura 4). Dado el reducido número de ambientes evaluados ($n = 6$), esta relación se interpreta de manera descriptiva y no permite atribuir las diferencias de rendimiento exclusivamente a la precipitación acumulada.

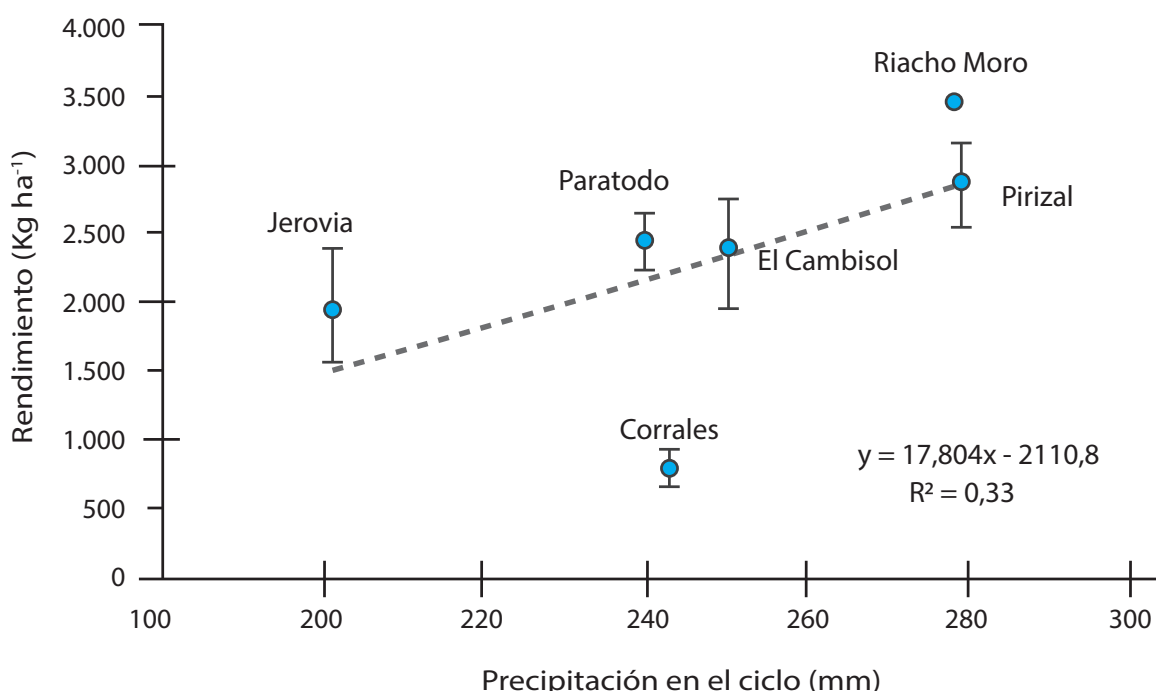


Figura 4.

Relación entre rendimiento y precipitaciones en el ciclo del cultivo. Las barras de error indican desvío estándar ($n=3$).

3.3. Rendimiento promedio de las variedades REEI 2025/26

El rendimiento promedio de las variedades a través de los seis ambientes varió entre 2.051 y 2.549 kg ha⁻¹, con una amplitud de 498 kg ha⁻¹. Esta diferencia fue considerablemente menor que la observada entre ambientes (2.658 kg ha⁻¹), en concordancia con la mayor contribución del ambiente a la variación total del rendimiento.

El rendimiento promedio de las veinte variedades

comerciales evaluadas en toda la REEI se presenta en la Figura 5, resumiendo el comportamiento dentro de la campaña. La prueba de Scott & Knott ($\alpha = 0,05$) clasificó las variedades en tres grupos de rendimiento promedio. El grupo superior presentó un rendimiento medio de 2.479 kg ha⁻¹, el grupo intermedio 2.291 kg ha⁻¹ y el grupo inferior 2.147 kg ha⁻¹.

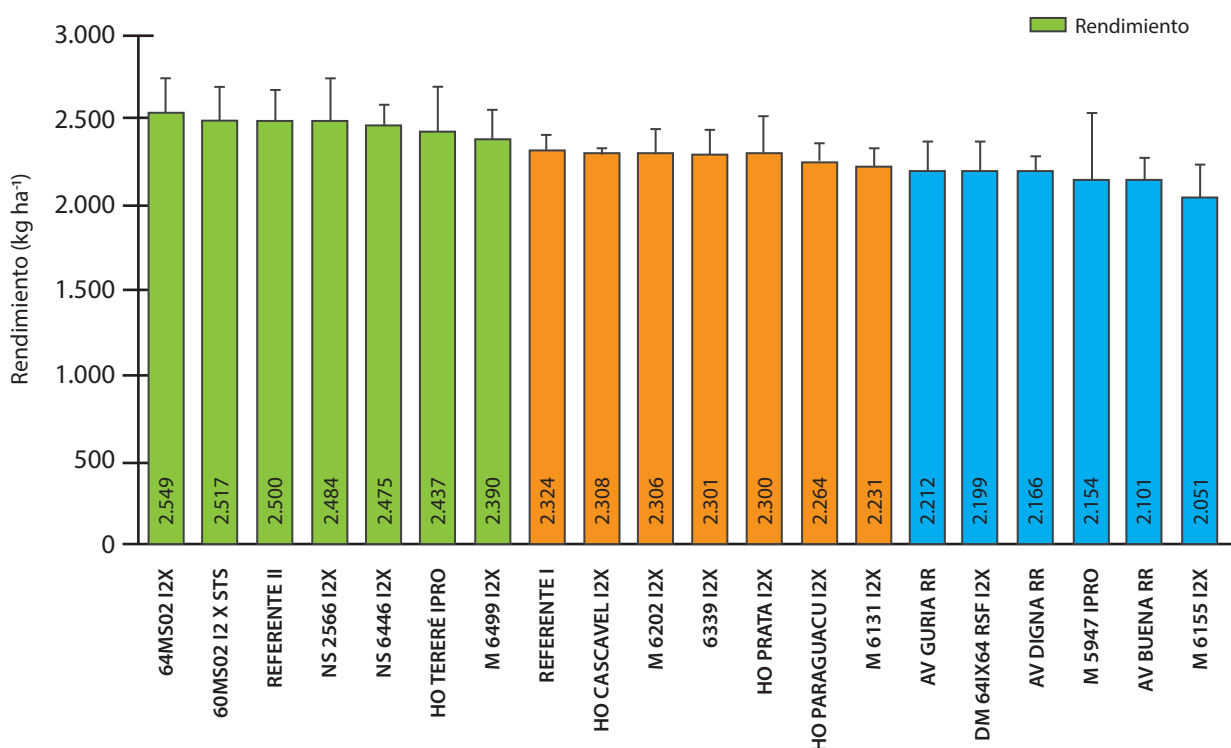


Figura 5.

Rendimiento promedio de cada variedad en la campaña REEI 2025/2026. Las barras de error indica error estándar.

3.4. Resultados de ensayos por localidades

Los rendimientos son presentados para cada una de las seis localidades donde se realizó la cosecha junto con el análisis estadístico correspondiente.

3.4.1. Localidad Corrales

Corrales presentó el menor rendimiento promedio de la red, con 789 kg ha⁻¹. Se detectaron diferencias significativas entre variedades ($p < 0,0001$). La prueba de Scott & Knott ($\alpha = 0,05$) identificó dos grupos de rendimiento: el grupo de mayor

rendimiento incluyó 15 cultivares, con valores entre 741 y 1.003 kg ha⁻¹, y el grupo de menor rendimiento cinco cultivares, con valores entre 511 y 706 kg ha⁻¹. La diferencia entre los valores extremos fue de 492 kg ha⁻¹.

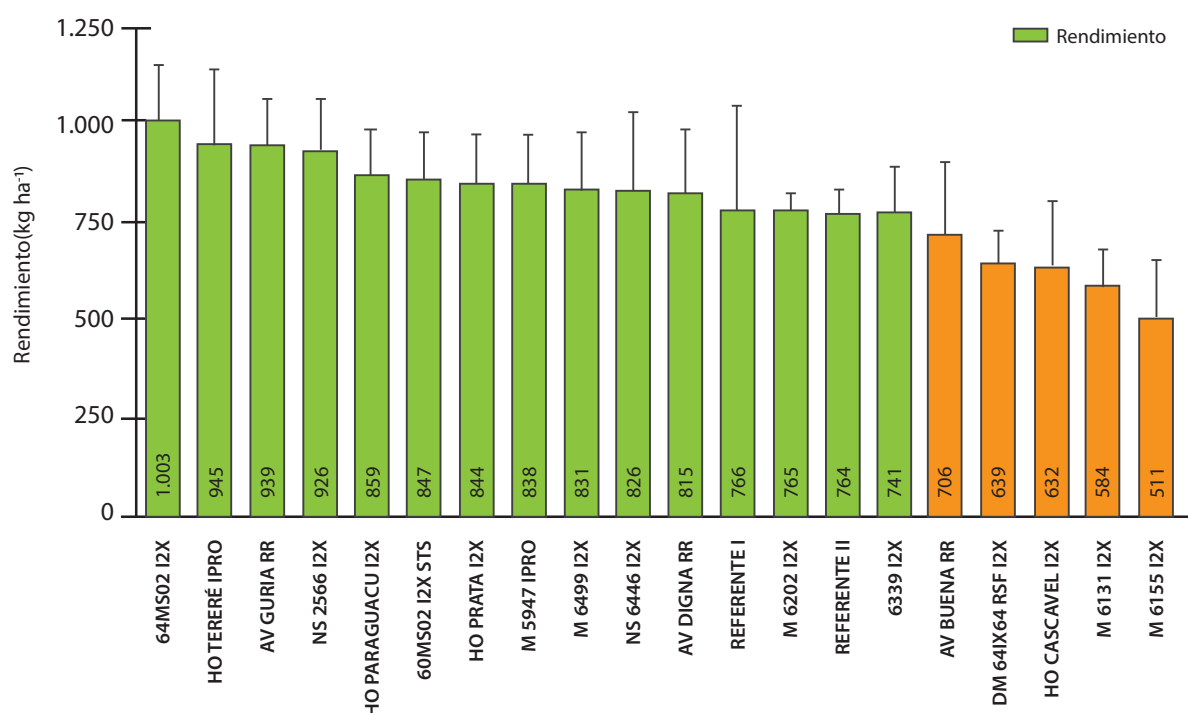


Figura 6.

Rendimiento promedio por variedades en la localidad Corrales. Barras del mismo color no difieren significativamente según Scott&Knott ($n=3$, $\alpha=0,05$).

3.4.2. Localidad Pirizal

Pirizal presentó un rendimiento promedio de 2.860 kg ha^{-1} y se ubicó entre los ambientes de mayor productividad de la red. No se detectaron diferencias significativas entre variedades ($p=0,109$). Los rendimientos medios oscilaron entre 2.574 y 3.188 kg ha^{-1} ; por lo tanto, las diferencias

numéricas observadas deben interpretarse de manera descriptiva y no permiten establecer superioridad estadística entre cultivares en este ambiente.

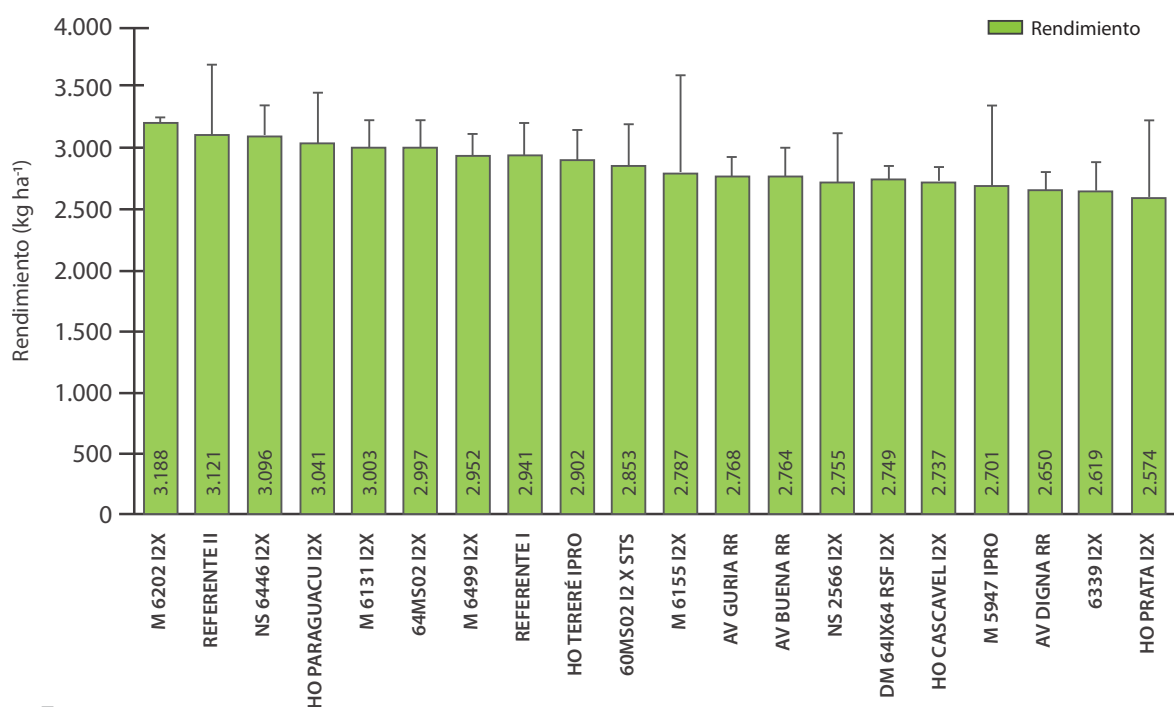


Figura 7.

Rendimiento promedio por variedad en la localidad Pirizal. Barras del mismo color no difieren significativamente según Scott&Knott ($n=3$, $\alpha=0,05$).

3.4.3. Localidad El Cambisol

El Cambisol presentó un rendimiento promedio de 2.356 kg ha⁻¹. La Figura 8 muestra el rendimiento medio de las variedades evaluadas en este ambiente. El efecto de variedad no fue significativo

al nivel de $\alpha = 0,05$ ($p = 0,052$). Los rendimientos medios oscilaron entre 2.086 y 2.685 kg ha⁻¹; estas diferencias se consideran descriptivas y no permiten establecer grupos de superioridad entre cultivares.

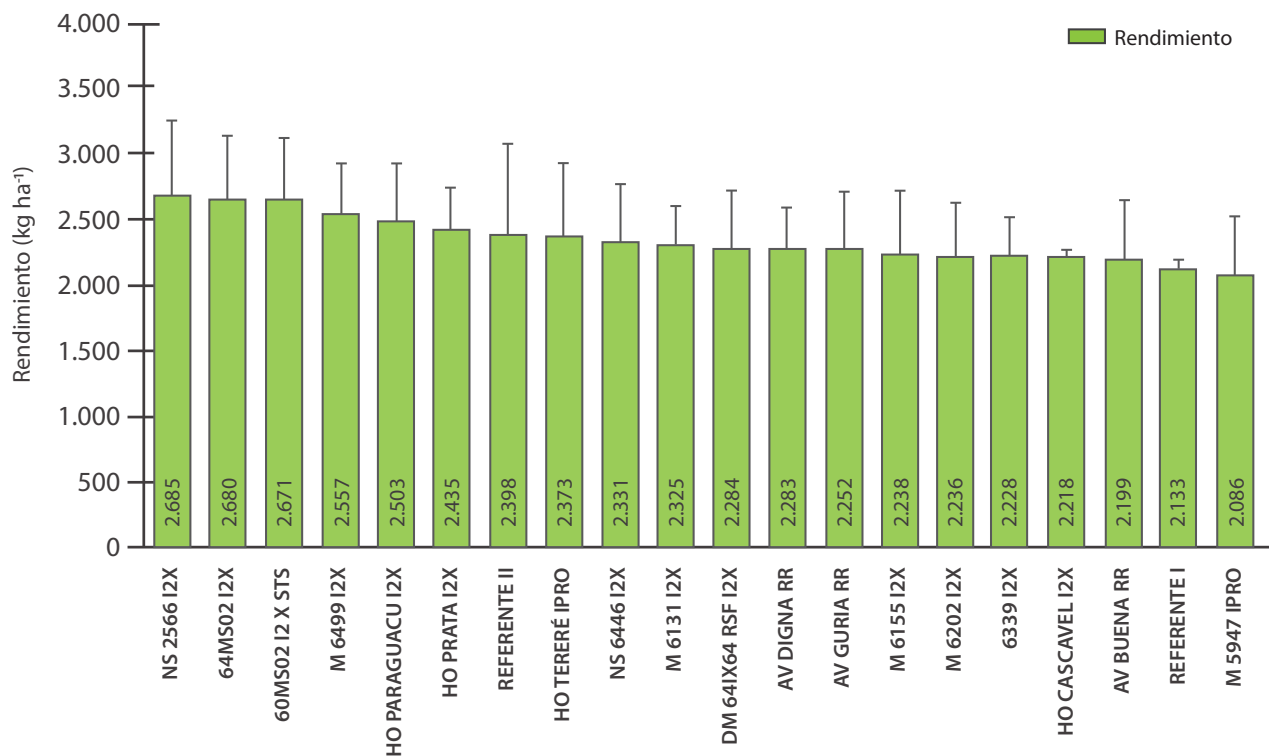


Figura 8.

Rendimiento promedio por variedad en la localidad El Cambisol. Barras del mismo color no difieren significativamente según Scott&Knott ($n=3$, $\alpha=0,05$). Las barras de error indica desvío estándar

3.4.4. Localidad Riacho Moro

Riacho Moro presentó el mayor rendimiento promedio de la REEI-Soja 2025/2026, con 3.447 kg ha⁻¹. Todos los cultivares evaluados superaron los 3.000 kg ha⁻¹ en este ambiente (Figura 9). Se detectaron diferencias significativas entre variedades ($p = 0,026$). La prueba de Scott & Knott ($\alpha = 0,05$) identificó dos grupos. El grupo

de mayor rendimiento estuvo integrado por cinco cultivares, con valores entre 3.591 y 3.895 kg ha⁻¹, mientras que el segundo grupo presentó rendimientos entre 3.098 y 3.527 kg ha⁻¹. La amplitud entre los valores extremos fue de aproximadamente 797 kg ha⁻¹.



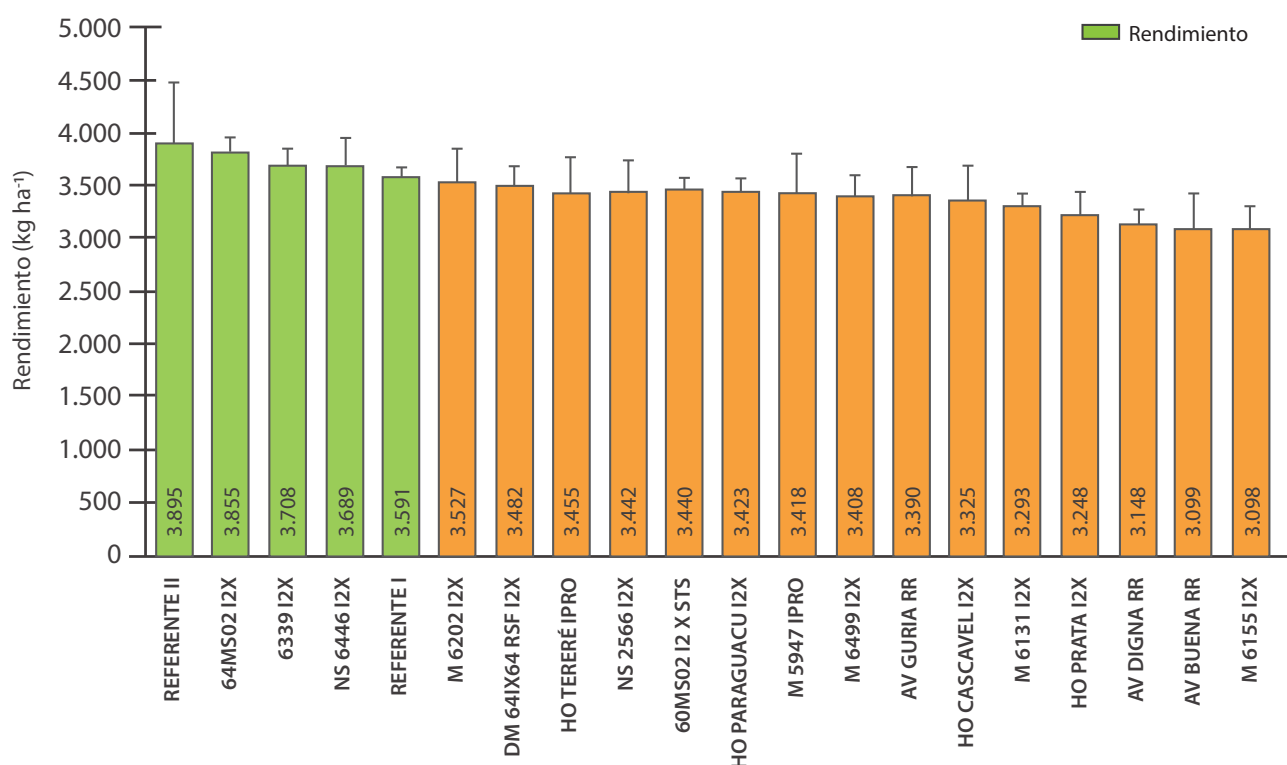


Figura 9.

Rendimiento promedio por variedad en la localidad Riacho Moro. Barras del mismo color no difieren significativamente según Scott & Knott ($n = 3$; $\alpha = 0,05$). Las barras de error indican desvío estándar.

3.4.5. Localidad Jerovia

Jerovia presentó un rendimiento promedio de 1.958 kg ha⁻¹. No se detectaron diferencias significativas entre variedades ($p = 0,191$) (Figura 10). Los rendimientos medios oscilaron entre 1.539

y 2.445 kg ha⁻¹; por lo tanto, la amplitud observada entre valores medios no permite establecer superioridad ni adaptación diferencial entre cultivares en este ambiente.

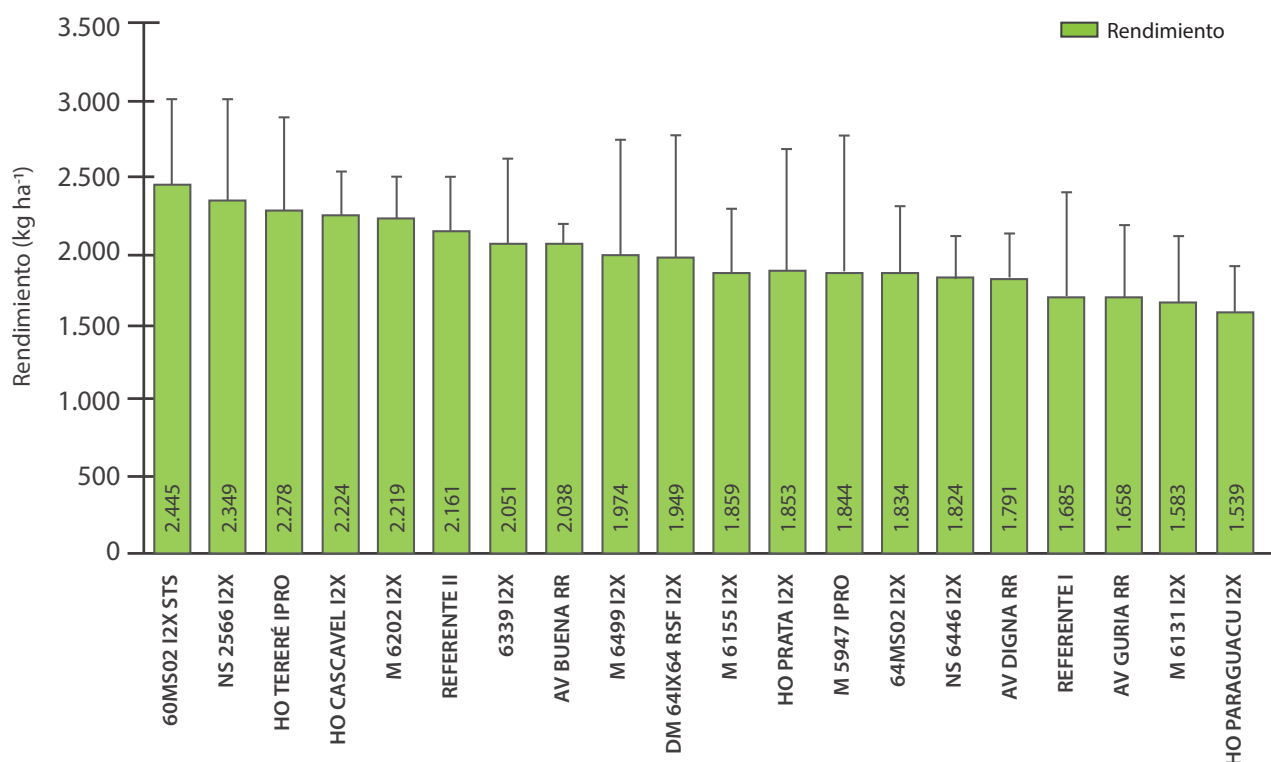


Figura 10.

Rendimiento promedio por variedad en la localidad Jerovia. Barras del mismo color no difieren significativamente según

3.4.6. Localidad Paratodo

Paratodo presentó un rendimiento promedio de 2.471 kg ha⁻¹. La Figura 11 muestra el rendimiento medio de las variedades evaluadas. Se detectaron diferencias significativas entre variedades ($p < 0,0001$). La prueba de Scott & Knott ($\alpha = 0,05$)

identificó tres grupos de rendimiento. El grupo superior estuvo integrado por 12 variedades (promedio: 2.749 kg ha⁻¹), el grupo intermedio por cinco variedades (2.184 kg ha⁻¹) y el grupo inferior por tres variedades (1.838 kg ha⁻¹).

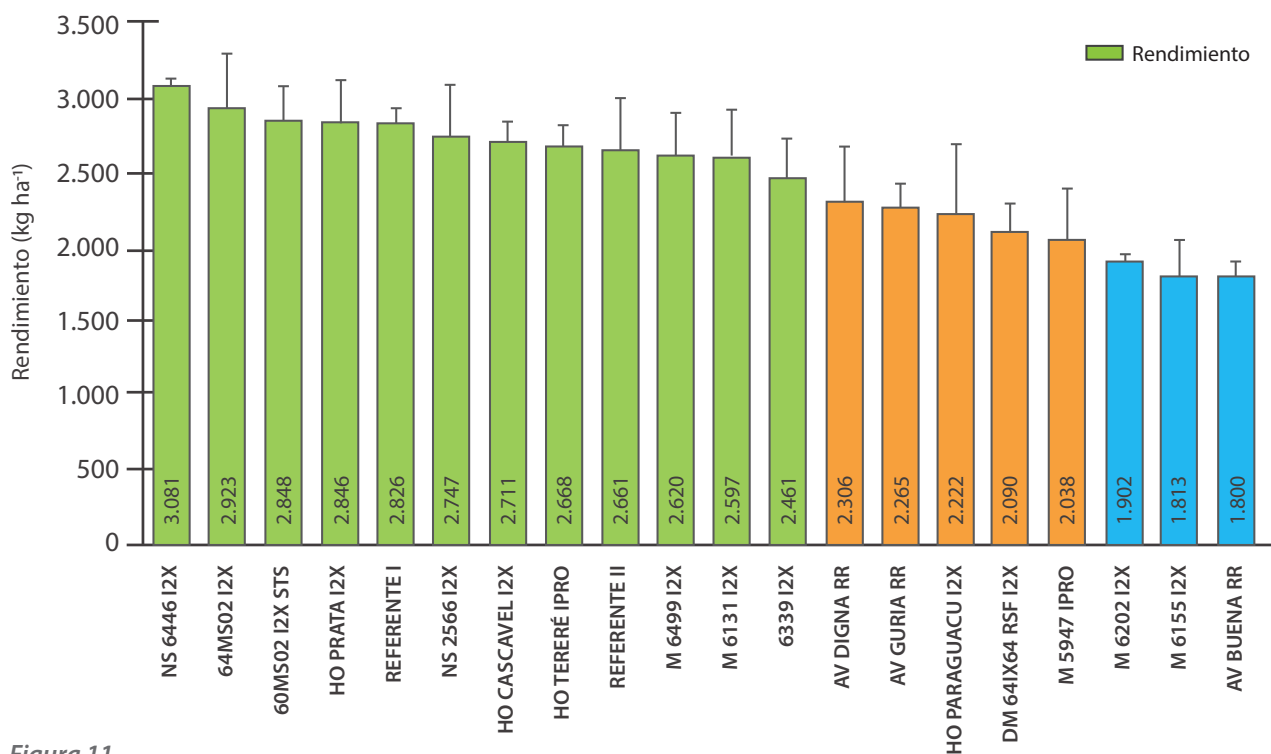


Figura 11.

Rendimiento promedio por variedad en la localidad Paratodo. Barras del mismo color no difieren significativamente según Scott & Knott ($n = 3$; $\alpha = 0,05$). Las barras de error indican desvío estándar.

3.5. Resumen de rendimientos de variedades por ambientes evaluados

La tabla 5 resume el rendimiento de las 20 variedades en cada ambiente, su rendimiento medio y el rendimiento relativo promedio. Las letras

indican los grupos estadísticos obtenidos mediante Scott & Knott dentro de cada localidad y para el rendimiento medio.

La marca de soja que más
crece en el país



Escanee el código QR y visite nuestro nuevo sitio web.



Semillas producidas para la zafra 2026/2027
Germinación 97% | Vigor 95%

Tabla 5.

Rendimiento medio y general de cada variedad en cada localidad con su rendimiento relativo promedio en toda la red

Variedad	Boquerón				Alto Paraguay	Presidente Hayes	Rend. medio (kg/ha)	Rend. relativo medio
	Centro	Sur/este	Norte/este	Centro	Sur/oeste	Oeste		
	Corrales	Pirizal	Cambisol	Jerovia	Riacho Moro	Paratodo		
64MS02 I2X	1.003 ^a	2.997 ^a	2.680 ^a	1.834 ^a	3.855 ^a	2.923 ^a	2.549 ^a	1,12
60MS02 I2X STS	847 ^a	2.853 ^a	2.671 ^a	2.445 ^a	3.440 ^b	2.848 ^a	2.517 ^a	1,10
REFERENTE II	764 ^a	3.121 ^a	2.398 ^a	2.161 ^a	3.895 ^b	2.661 ^a	2.500 ^a	1,06
NS 2566 I2X	926 ^a	2.755 ^a	2.685 ^a	2.349 ^a	3.442 ^b	2.747 ^a	2.484 ^a	1,10
NS 6446 I2X	826 ^a	3.096 ^a	2.331 ^a	1.824 ^a	3.689 ^a	3.081 ^a	3.475 ^a	1,06
HO TERERÉ IPRO	945 ^a	2.902 ^a	2.373 ^a	2.278 ^a	3.455 ^b	2.668 ^a	2.437 ^a	1,08
M 6499 I2X	831 ^a	2.952 ^a	2.557 ^a	1.974 ^a	3.408 ^b	2.620 ^a	2.390 ^a	1,04
REFERENTE I	766 ^a	2.941 ^a	2.133 ^a	1.685 ^a	3.591 ^a	2.826 ^a	2.324 ^a	0,99
HO CASCAVEL I2X	632 ^b	2.737 ^a	2.218 ^a	2.224 ^a	3.325 ^b	2.711 ^a	2.308 ^a	0,98
M 6202 I2X	765 ^a	3.188 ^a	2.236 ^a	2.219 ^a	3.527 ^b	1.902 ^c	2.306 ^b	0,99
6339 I2X	741 ^a	2.619 ^a	2.228 ^a	2.051 ^a	3.708 ^a	2.461 ^a	2.301 ^a	0,99
HO PRATA I2X	844 ^a	2.574 ^a	2.435 ^a	1.853 ^a	3.248 ^b	2.846 ^a	2.300 ^b	1,01
HO PARAGUACU I2X	859 ^a	3.041 ^a	2.503 ^a	1.539 ^a	3.423 ^b	2.222 ^b	2.264 ^b	0,98
M 6131 I2X	584 ^b	3.003 ^a	2.325 ^a	1.583 ^a	3.293 ^b	2.597 ^a	2.231 ^b	0,93
AV GURIA RR	939 ^a	2.768 ^a	2.252 ^a	1.658 ^a	3.390 ^b	2.265 ^b	2.212 ^c	0,98
DM 64IX64 RSF I2X	639 ^b	2.749 ^a	2.284 ^a	1.949 ^a	3.482 ^b	2.090 ^b	2.199 ^c	0,93
AV DIGNA RR	815 ^a	2.650 ^a	2.283 ^a	1.791 ^a	3.148 ^b	2.306 ^b	2.166 ^c	0,95
M 5947 IPRO	838 ^a	2.701 ^a	2.086 ^a	1.844 ^a	3.418 ^b	2.038 ^b	2.154 ^c	0,94
AV BUENA RR	706 ^b	2.764 ^a	2.199 ^a	2.038 ^a	3.099 ^b	1.800 ^c	2.101 ^c	0,91
M 6155 I2X	511 ^b	2.787 ^a	2.238 ^a	1.859 ^a	3.098 ^b	1.813 ^c	2.051 ^c	0,86
Media	789	2.860	2.356	1.958	3.447	2.471	2.313	
p-valor	<0,0001	0,1095	0,0524	0,1914	0,0260	<0,0001		
C.V. %	12,68	8,46	9,75	19,37	7,72	8,00		

3.6. Análisis de la interacción Genotipo x Ambiente

3.6.1. Índice ambiental linealmente ajustado

El análisis del índice ambiental relaciona el rendimiento de cada genotipo con el nivel productivo medio de los ambientes evaluados. La pendiente de la regresión describe la respuesta del genotipo frente al gradiente ambiental: pendientes mayores indican una respuesta proporcionalmente mayor al incremento de productividad del ambiente, mientras que pendientes menores indican una respuesta comparativamente menor.

Como criterio operativo, las variedades se clasificaron en tres grupos según la pendiente: adaptables a ambientes de alta productividad (pendiente $\geq 1,04$), adaptables a ambientes de baja productividad (pendiente $< 0,95$) y sin adaptabilidad específica (pendiente entre 0,95 y 1,04). Esta clasificación describe la respuesta al gradiente ambiental y no debe interpretarse, por sí sola, como una medida de estabilidad. Los ajustes individuales de cada variedad se presentan en el anexo.

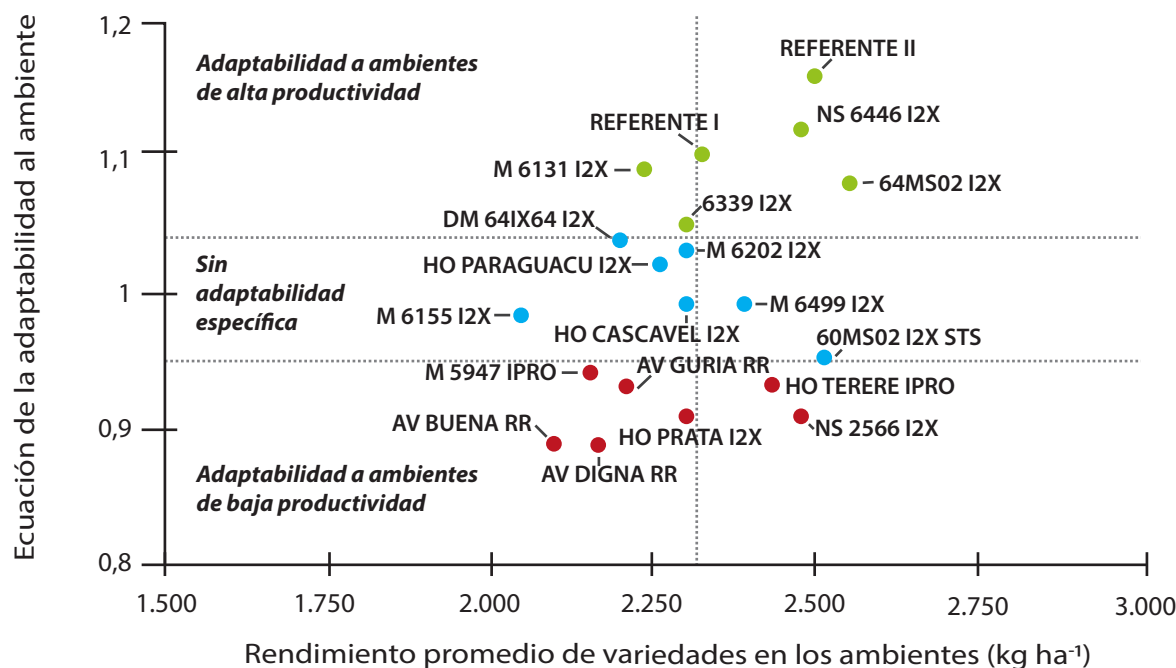


Figura 12.

Rendimiento medio y adaptabilidad de cada variedad.

3.6.2. Regresión por localidad (SREG) – Genotipo y Genotipo por ambiente (GxA)

El análisis SREG (Site Regression) se utilizó como complemento del ANOVA para explorar la interacción Genotipo × Ambiente (G×A). El biplot

permite visualizar asociaciones entre genotipos y ambientes y reconocer patrones diferenciales de respuesta entre localidades.

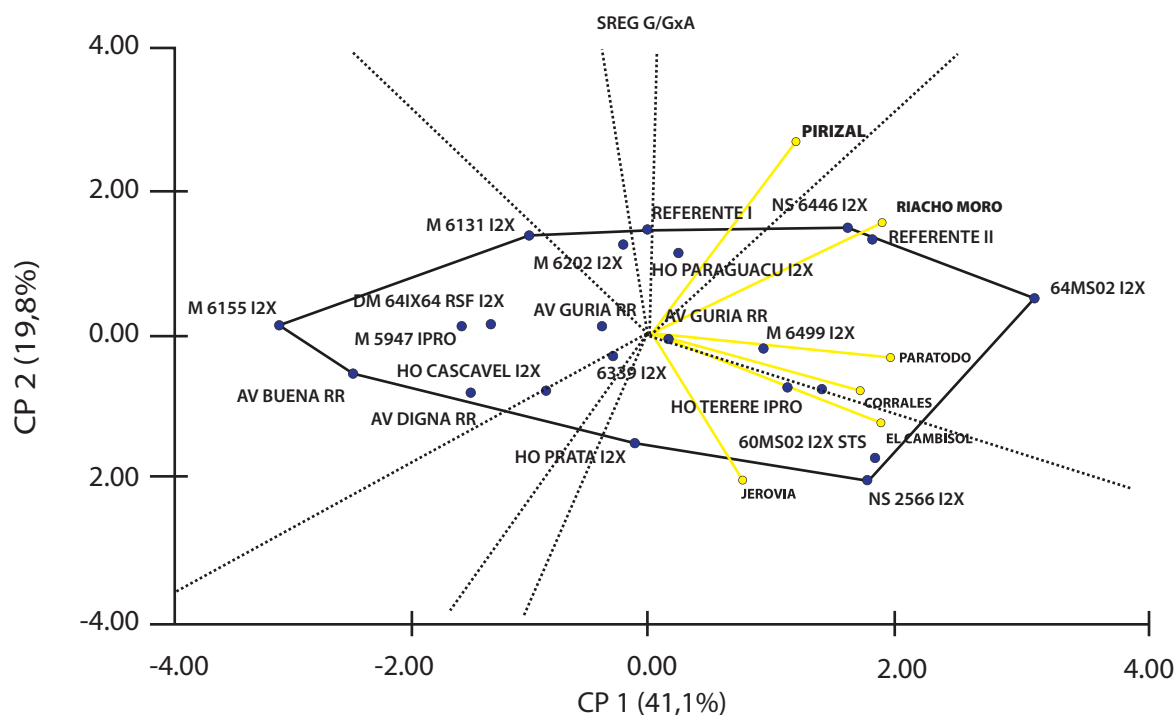


Figura 13.

Biplot del tipo SREG GGxA para la identificación de los mejores genotipos por macro-ambiente, delimitados por líneas intermitentes. Las localidades son presentadas con extremos amarillos y las variedades con puntos azules.

El análisis muestra una diferenciación clara entre ambientes. Pirizal y Riacho Moro presentan una orientación semejante en el sector superior del gráfico, mientras que Paratodo, Corrales y El Cambisol se agrupan hacia el sector inferior derecho. Jerovia presenta una posición más diferenciada, indicando un patrón ambiental particular. Esta configuración es consistente con la interacción G×A detectada mediante ANOVA y permite visualizar que los genotipos modifican su respuesta relativa

según el ambiente (Figura 13).

Las variedades que aparecen cercanas entre sí presentan un comportamiento relativamente similar. Los ambientes cercanos tienen características o respuestas similares. La posición de una variedad respecto a un ambiente puede ayudar a observar qué genotipos presentan mayor asociación o adaptación a determinados ambientes.

3.7. Contenido de proteína y materia grasa del grano

El análisis de proteína (P) y materia grasa (MG) complementó la evaluación del rendimiento con información sobre la composición del grano, atributos de interés para su utilización industrial

y comercial. La Figura 14 presenta los valores promedio de proteína, materia grasa y la suma de ambos componentes por ambiente.

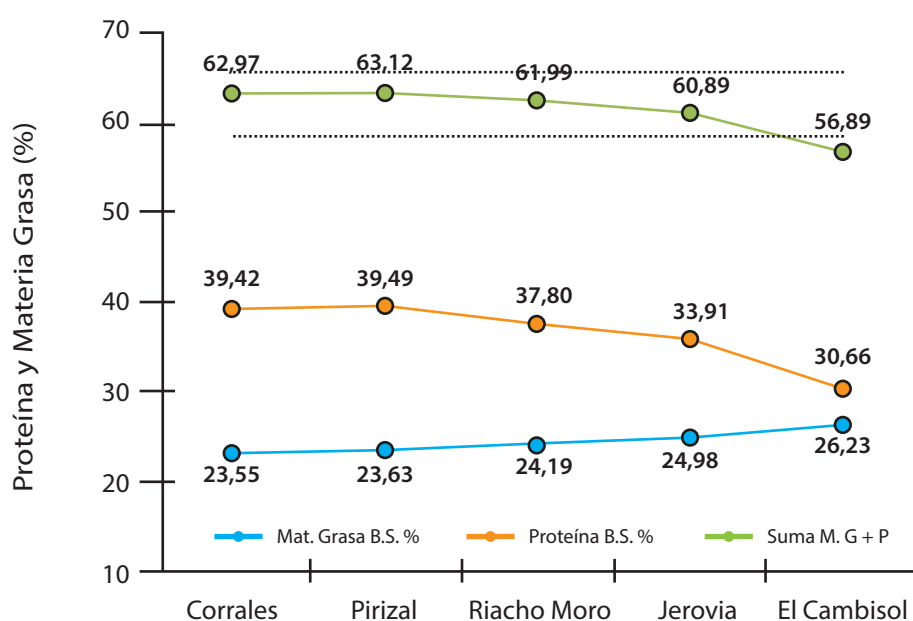


Figura 14.

Comportamiento de la composición del grano (proteína y materia grasa), según ambientes REEI-Soja 2025/2026, expresado en base seca (B.S.). Las líneas horizontales punteadas representan el rango de referencia (58 a 65%) para M.G+P, establecido como criterio de calidad por la industria.



INBIOTEC
PARQUE TECNOLÓGICO INBIO

*Tecnología paraguaya
al servicio del campo.*

Contactos al
(0984)
216 000



ITS Soja
HB4

ITS Soja
3G

ITT
Trigo

ITM
Maíz

La composición del grano varió entre localidades. En el conjunto de ambientes evaluados se observó que los sitios con menor concentración media de proteína tendieron a presentar mayor contenido de materia grasa, mientras que la suma de ambos componentes también mostró diferencias entre

ambientes. La materia grasa promedio varió entre 23,5 % en Corrales y 26,2 % en El Cambisol, mientras que la proteína varió entre 30,6 % en El Cambisol y 39,5 % en Pirizal. Estas diferencias describen la composición observada en cada ambiente durante la campaña.

Tabla 6.

Composición general de la calidad de grano, según variedades en los distintos ambientes. Las letras indican diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,05$).

Variedad	Pirizal	Corrales	Riacho Moro	Jerovia	El Cambisol	Promedio Variedad	Desvest.m	CV %
NS 2566 I2X	64,17	64,69	64,49	61,49	59,17	62,80^a	2,4	3,8
AV GURIA RR	64,96	63,99	63,86	62,72	57,82	62,67^a	2,8	4,5
HO TERERÉ IPRO	63,40	64,67	63,41	61,22	58,59	62,26^a	2,4	3,9
AV DIGNA RR	64,59	64,30	63,67	61,78	56,93	62,26^a	3,2	5,1
DM 64IX64 RSF I2X	63,84	64,13	61,02	61,24	58,48	61,74^a	2,3	3,8
REFERENTE I	63,74	62,64	60,96	61,65	57,86	61,37 ^b	2,2	3,6
6339 I2X	63,18	62,65	63,78	60,29	56,81	61,34 ^b	2,9	4,7
HO PRATA I2X	62,24	63,21	62,95	60,89	57,28	61,32 ^b	2,4	4,0
M 5947 IPRO	62,62	61,11	62,75	60,89	59,04	61,28 ^b	1,5	2,5
M 6155 I2X	61,60	63,73	60,93	61,00	59,00	61,25 ^b	1,7	2,8
REFERENTE II	62,88	60,89	62,98	60,19	58,98	61,18 ^b	1,7	2,8
HO CASCAVEL I2X	63,79	64,50	61,12	60,84	55,05	61,06 ^b	3,7	6,1
60MS02 I2X STS	61,85	62,77	61,10	60,87	57,10	60,74 ^b	2,2	3,6
NS 6446 I2X	63,87	63,01	60,69	61,13	54,87	60,71 ^b	3,5	5,8
AV BUENA RR	62,73	61,43	63,14	60,88	55,01	60,64 ^b	3,3	5,4
M 6202 I2X	63,29	62,39	61,03	59,56	56,50	60,55 ^b	2,7	4,4
HO PARAGUACU I2X	63,22	63,17	60,26	60,67	54,94	60,45 ^b	3,4	5,6
64MS02 I2X	60,10	61,83	61,62	60,05	56,51	60,02 ^b	2,1	3,5
M 6499 I2X	63,74	63,75	60,00	60,38	55,05	59,66 ^b	3,6	6,0
M 6131 I2X	62,62	60,57	60,12	60,06	52,65	59,20 ^b	3,8	6,4
Promedio localidad	63,12	62,97	61,99	60,89	56,89	61,17	2,7	4,4

La suma de proteína y materia grasa (P+MG) mostró una amplitud de 6,23 puntos porcentuales entre los promedios de Pirizal y El Cambisol. Entre variedades, los promedios de P+MG variaron entre 59,20 % (M 6131 I2X) y 62,80 % (NS 2566 I2X). Estos resultados complementan la evaluación productiva al mostrar la variación observada en la composición del grano entre materiales y ambientes.

La distribución de los materiales muestra diferencias descriptivas entre ambientes tanto en rendimiento como en P+MG. Corrales presentó los menores

rendimientos (kg ha^{-1}) y valores relativamente altos de P+MG (%); El Cambisol mostró rendimientos intermedios y los menores valores de P+MG; Jerovia ocupó una posición intermedia para ambas variables; Pirizal y Riacho Moro concentraron los mayores rendimientos. Estas comparaciones describen los datos observados y no implican, por sí solas, una interacción Genotipo $\times$ Ambiente para calidad, ya que dicha interacción no fue evaluada estadísticamente en esta sección.

Si bien dentro de cada sitio se observa variabilidad en el contenido de P+MG entre variedades

(Tabla 6; Figura 15), no se observó una correspondencia directa entre P+MG y rendimiento promedio del sitio. La localidad Corrales mostró el menor rendimiento promedio (Kg ha^{-1}) entre las cinco evaluadas y la concentración de P+MG está dentro del nivel de referencia requerido por la industria. En cambio, la localidad El Cambisol

mostró rendimientos intermedios (Kg ha^{-1}) y la mayoría de las variedades muestran niveles de P+MG son inferiores a lo requerido por la industria. Estos resultados ameritan, en próximas campañas, profundizar el estudio de los factores que definen este indicador ya que no estuvo claramente asociado al rendimiento.

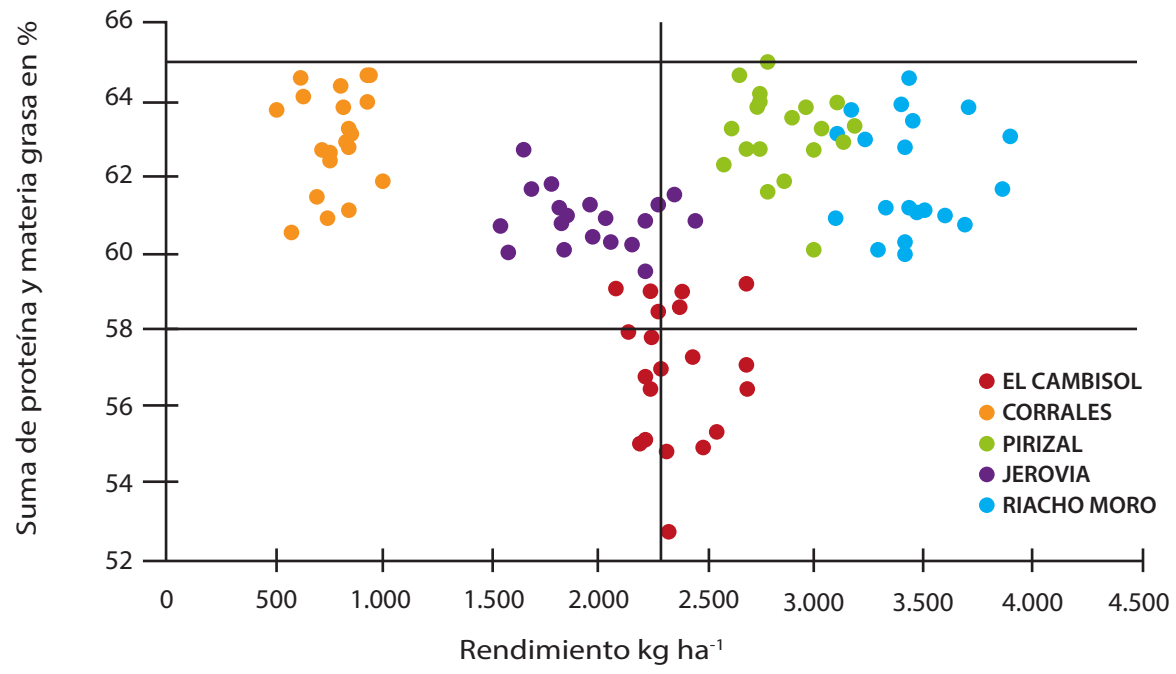


Figura 15:
Variabilidad en el contenido de P+MG y rendimiento entre variedades y localidades de ensayos.



El análisis conjunto de la concentración P+MG promedio de las variedades y su rendimiento medio, permitió identificar dos variedades que, bajo las condiciones exploradas en la presente campaña,

mostraron un comportamiento destacado tanto en rendimiento como en concentración de P+MG, siendo estas NS 2566 I2X y HO TERERÉ IPRO (Figura 16).

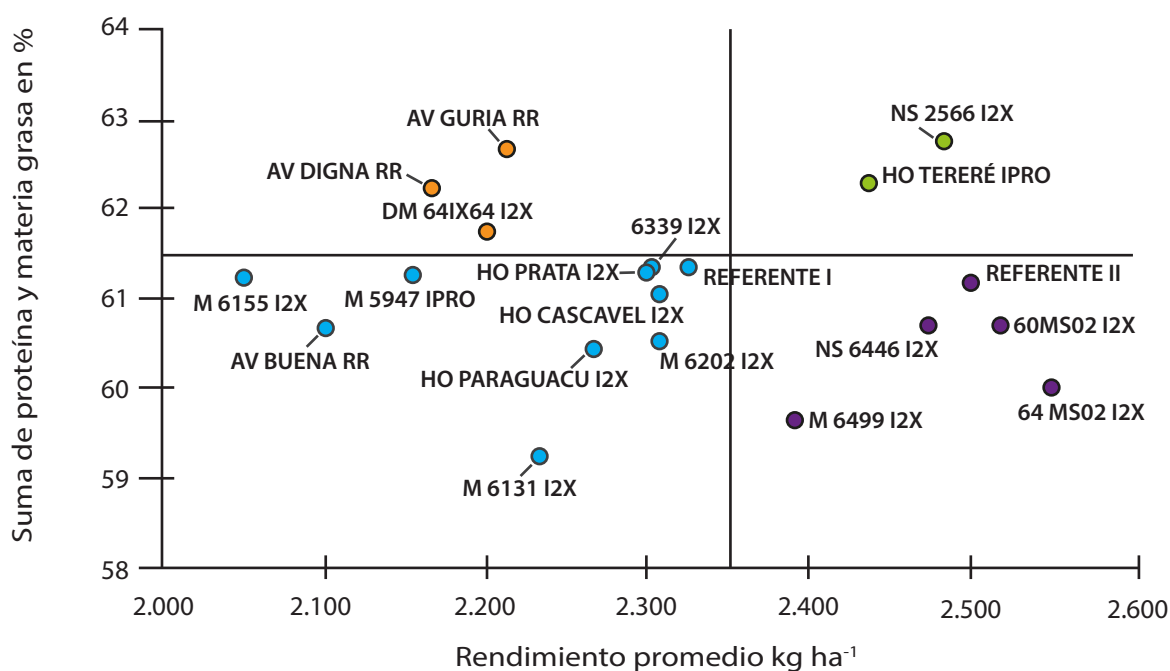


Figura 16.

Comportamiento promedio de las variedades, según rendimiento y calidad de grano.

3.8. Resumen de rendimiento relativo promedio de las variedades

Con el objetivo de comparar el desempeño de las variedades independientemente del nivel productivo de cada ambiente, se calculó el Rendimiento Relativo Promedio (RRP) como el promedio de los valores de rendimiento relativo obtenidos en las seis localidades. Un valor de 100 representa un rendimiento igual al promedio del ambiente; valores superiores a 100 indican desempeño relativo por encima de dicho promedio y valores inferiores a 100, por debajo. Como indicador complementario de la uniformidad del desempeño relativo entre ambientes se calculó el coeficiente de variación (CV) de los valores de RR. Valores bajos de CV indican menor variabilidad del desempeño relativo entre ambientes, mientras que valores elevados indican una respuesta relativa más

variable. Este indicador se interpreta como complemento y no como una medida única de estabilidad.

Siete variedades presentaron RRP mayor a 100, entre ellas: 64MS02 I2X, 60MS02 I2X STS, HO TERERÉ IPRO, NS 6446 I2X, NS 2566 I2X, REFERENTE II y M 6499 I2X.

La variedad 64MS02 I2X presentó el mayor RRP (111,6), seguida por 60MS02 I2X STS (110,1), HO TERERÉ IPRO (109,8), NS 6446 I2X (107,8), NS 2566 I2X (106,5), REFERENTE II (106,1) y M 6499 I2X (103,8). Entre estas variedades, M 6499 I2X presentó el menor CV del RR (3,4 %), indicando la menor variabilidad relativa entre ambientes dentro de este grupo.

Tabla 7.

Variedades con alto potencial productivo clasificados según su rendimiento relativo promedio.

Variedad	Rendimiento relativo promedio	CV rendimiento relativo (%)	Rendimiento promedio (kg/ha)	Adaptabilidad	Proteína + Materia Grasa (%)
64MS02 I2X	111,6	10,3	2.549	Adap. a ambientes de alta productividad	60,02
60MS02 I2XSTS	110,1	8,9	2.517	Sin adap. específica	60,74
HO TERERE IPRO	109,8	8,7	2.426	Adap. a ambientes de baja productividad	62,26
NS 6446 I2X	107,8	7,9	2.475	Adap. a ambientes de alta productividad	60,71
NS 2566 I2X	106,5	5,6	2.484	Adap. a ambientes de baja productividad	62,80
REFERENTE II	106,1	10,1	2.500	Adap. a ambientes de alta productividad	61,18
M 6499 I2X	103,8	3,4	2.390	Sin adap. específica	59,66

4. CONCLUSIÓN

En la campaña 2025/2026 se evaluaron 20 variedades de soja en seis ambientes de secano del Chaco paraguayo, con un rendimiento promedio general de 2.313 kg ha⁻¹.

El ambiente fue la principal fuente de variación del rendimiento (82,31 %), mientras que el genotipo explicó 2,45 % y la interacción Genotipo × Ambiente 4,26 %. La interacción significativa indica que el comportamiento relativo de los genotipos cambió entre ambientes.

Los ambientes presentaron un amplio gradiente productivo, con rendimientos promedio entre 789 y 3.447 kg ha⁻¹. Riacho Moro y Pirizal integraron el grupo de mayor rendimiento; Paratodo, El Cambisol y Jerovia el grupo intermedio; y Corrales presentó el menor rendimiento.

Las variedades con rendimiento relativo promedio superior a 100 fueron 64MS02 I2X, 60MS02 I2X STS, HO TERERÉ IPRO, NS 6446 I2X, NS 2566 I2X, REFERENTE II y M 6499 I2X. Estos resultados aportan una referencia complementaria al rendimiento medio para comparar materiales a través de ambientes con diferente productividad.

En relación con la respuesta al gradiente ambiental, las pendientes del índice ambiental permitieron diferenciar materiales con mayor respuesta en ambientes de alta productividad, materiales con mayor respuesta relativa en ambientes de baja productividad y materiales sin adaptabilidad específica. Esta clasificación debe interpretarse conjuntamente con el nivel de rendimiento y otros indicadores de variabilidad entre ambientes.

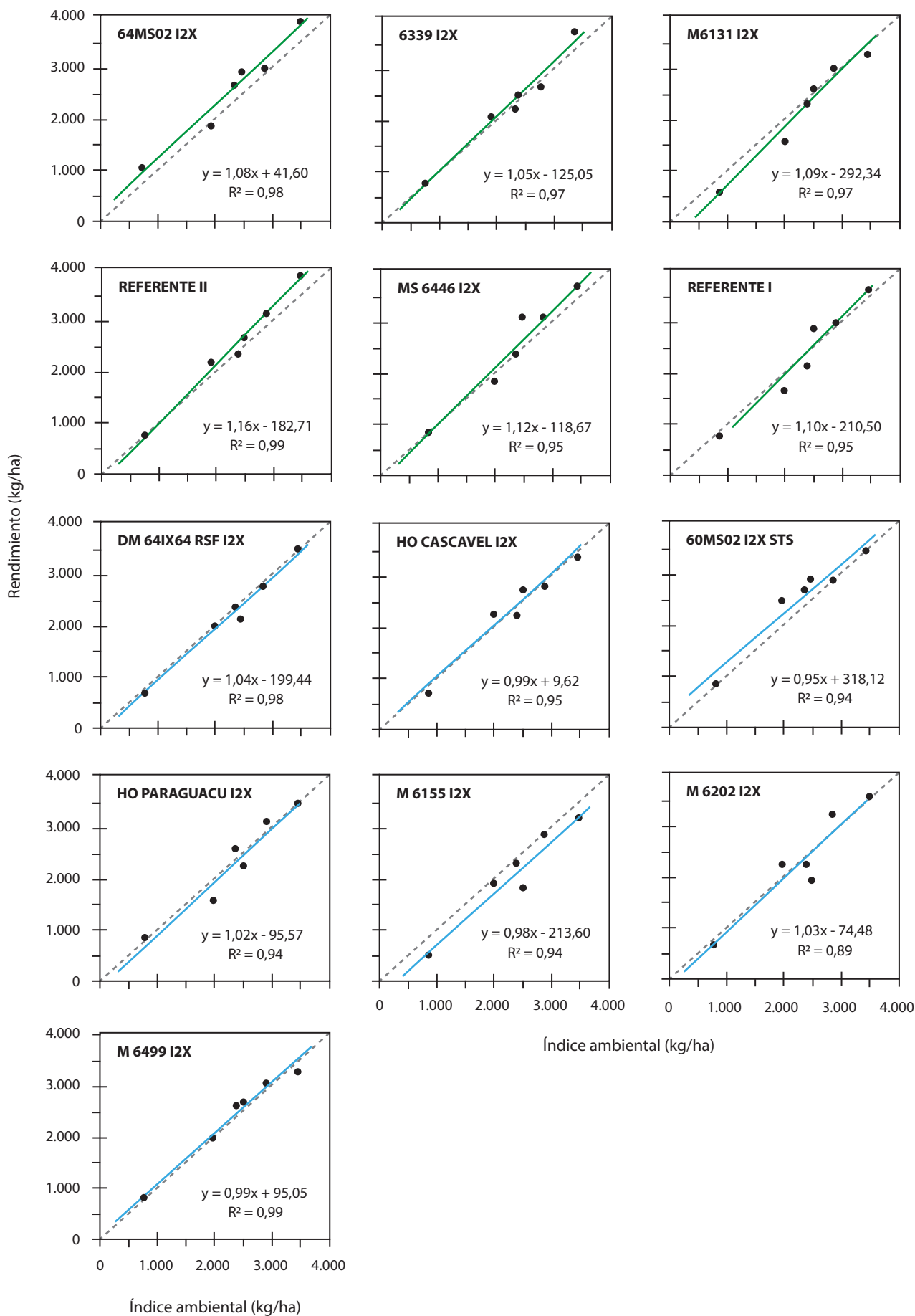
La composición del grano también mostró variación entre materiales y localidades.

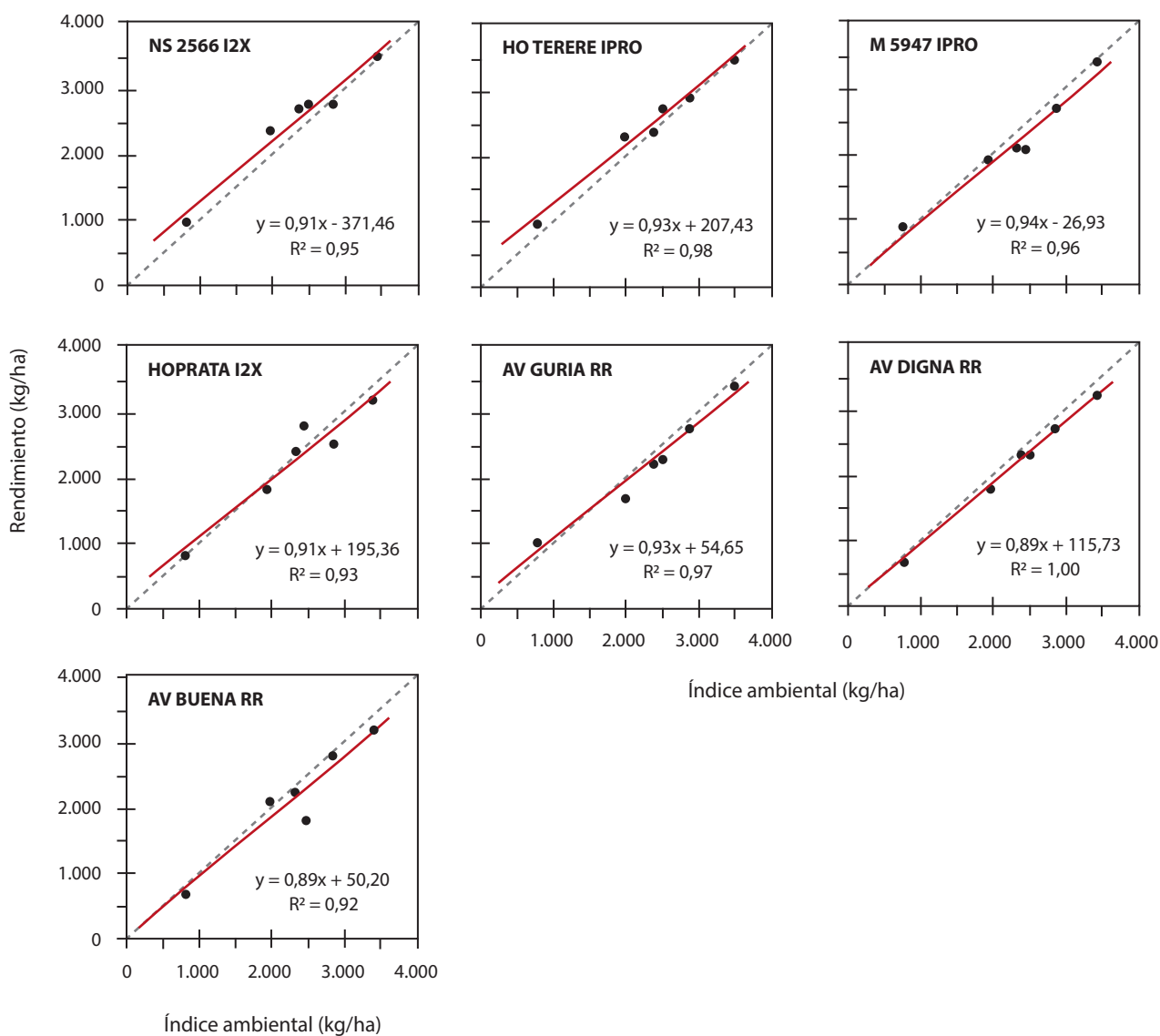
NS 2566 I2X, AV GURIA RR, HO TERERÉ IPRO, AV DIGNA RR y DM 64IX64 RSF I2X presentaron los mayores valores promedio de proteína + materia grasa entre las variedades evaluadas en los cinco ambientes con análisis de calidad.

En conjunto, la REEI-Soja 2025/2026 aporta información para la elección varietal basada no solo en el rendimiento promedio, sino también en el desempeño relativo, la respuesta al gradiente ambiental y la composición del grano bajo las condiciones evaluadas en el Chaco paraguayo.

5. ANEXOS

5.1. Índice ambiental linealmente ajustado





RED DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN IDEAGRO (REEI)

MAÍZ / *Campaña 2025/2026*



RESUMEN

El maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo de creciente importancia en los sistemas agrícolas del Chaco paraguayo, tanto por su producción de grano como por su aporte a las rotaciones. En su quinta edición, la Red de Ensayos de Evaluación de la Fundación IDEAGRO (REEI) tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo de 19 híbridos de maíz en seis ambientes del Chaco paraguayo: Pirizal, El Cambisol, 15 de Agosto, Jerovia, Paratodo y Riacho Moro.

En cada localidad se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La variable principal fue el rendimiento de grano, corregido a 14 % de humedad, y adicionalmente se registró la población de plantas a cosecha.

El rendimiento promedio general de la red fue de 2.963 kg ha^{-1} y mostró una amplia variación entre ambientes. Riacho Moro presentó el mayor rendimiento promedio (4.539 kg ha^{-1}), seguido por Pirizal (3.795 kg ha^{-1}), El Cambisol (3.264 kg ha^{-1}), Paratodo (3.260 kg ha^{-1}), Jerovia (2.205 kg ha^{-1}) y 15 de Agosto (714 kg ha^{-1}). La amplitud de 3.825 kg ha^{-1} entre los ambientes extremos evidenció el amplio gradiente productivo representado por la red. La precipitación acumulada durante el ciclo mostró una asociación positiva con el rendimiento medio de las localidades ($R^2 = 0,73$), aunque esta relación debe interpretarse de manera descriptiva debido al reducido número de ambientes evaluados.

El análisis multiambiental mostró efectos significativos del ambiente, del híbrido y de la interacción Genotipo $\times$ Ambiente ($G \times A$).

El ambiente explicó el 72,1 % de la variación del rendimiento, el híbrido el 10,6 % y la interacción $G \times A$ el 9,7 %. Los híbridos NK 501 VIP3 (3.935 kg ha^{-1}) y P 40537 PWU (3.926 kg ha^{-1}) integraron el grupo de mayor rendimiento promedio. En un segundo grupo se ubicaron EXP 2, Ceres 310 VIP3, EXP 1272 y P 3707 VYH, con rendimientos entre 3.326 y 3.407 kg ha^{-1} .

El rendimiento relativo promedio también destacó a NK 501 VIP3, P 40537 PWU, EXP 2, Ceres 310 VIP3, P 3707 VYH y EXP 1272, todos con valores superiores a 104. La interacción $G \times A$ significativa indicó que el comportamiento relativo de los híbridos cambió entre localidades. El análisis SREG/GGE permitió explorar este patrón y diferenció dos grupos de ambientes: Jerovia, Pirizal y Riacho Moro, asociados principalmente con P 40537 PWU, y 15 de Agosto, Paratodo y El Cambisol, asociados con NK 501 VIP3.

Estas asociaciones deben interpretarse como exploratorias para la campaña y los ambientes evaluados. La población de plantas a cosecha no mostró una asociación global significativa con el rendimiento dentro del rango observado ($R^2 = 0,001$).

En conjunto, los resultados muestran que la elección de híbridos para las condiciones del Chaco paraguayo debe considerar no solo el rendimiento promedio, sino también el desempeño relativo y la respuesta diferencial de los materiales entre ambientes.



Red de Ensayos de Evaluación IDEAGRO (REEI)

HÍBRIDOS DE MAÍZ

Campaña 2025/2026

1. INTRODUCCIÓN

El maíz constituye un cultivo de importancia para los sistemas agrícolas del Paraguay por su aporte a la producción de granos destinados a alimentación humana y animal, usos industriales y biocombustibles. En el Chaco paraguayo, además, cumple un papel relevante en las rotaciones agrícolas y en sistemas asociados con gramíneas forrajeras.

La expansión del cultivo en la región ha impulsado el interés por ajustar prácticas de manejo, entre ellas la densidad de siembra y la integración con especies de los géneros *Urochloa* (sin. *Brachiaria*) y *Megathyrus*. Al mismo tiempo, la producción enfrenta limitantes asociadas a la variabilidad de las precipitaciones, las altas temperaturas y problemas sanitarios como el complejo de achaparramiento transmitido por la cigarrita.

Según datos de APACS, durante la campaña 2025/2026 se registraron 329.279 ha de cultivos agrícolas en el Chaco, correspondientes a aproximadamente 868 productores. El maíz ocupó 57.805 ha (17,4 % del área agrícola), con un

crecimiento interanual de 21,5 % respecto de la campaña 2024/2025.

La incorporación continua de nuevos híbridos y eventos tecnológicos hace necesario evaluar su comportamiento bajo las condiciones productivas de la región, donde la respuesta de un mismo material puede variar entre ambientes.

En este contexto, la REEI busca generar información objetiva sobre el desempeño de híbridos comerciales de maíz en distintos ambientes del Chaco paraguayo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento de grano de 19 híbridos de maíz, ajustado a 14 % de humedad, y analizar su respuesta a través de seis ambientes de la región.

La información generada desde IDEAGRO con la REEI pretende contribuir a la toma de decisiones de productores, asesores y empresas, complementando el rendimiento promedio con indicadores de comportamiento relativo e interacción Genotipo x Ambiente.

2. METODOLOGÍA

2.1. Ubicación, instalación y manejo del ensayo

Durante la campaña 2025/2026 la REEI evaluó 19 híbridos de maíz en seis localidades del Chaco paraguayo, distribuidas en los tres departamentos de la Región Occidental (Figura 1 y Tabla 1). Los ensayos se implantaron bajo siembra directa, con un espaciamiento entre hileras de 45 cm y densidades objetivo entre 46.000 y 60.000 semillas ha⁻¹. Las

unidades experimentales fueron franjas adaptadas a los equipos disponibles en cada localidad, con superficies aproximadas de 850 a 2.500 m². El manejo agronómico y fitosanitario se realizó según criterios técnicos locales, procurando un manejo uniforme dentro de cada ensayo. La cosecha se efectuó por separado para cada unidad experimental.

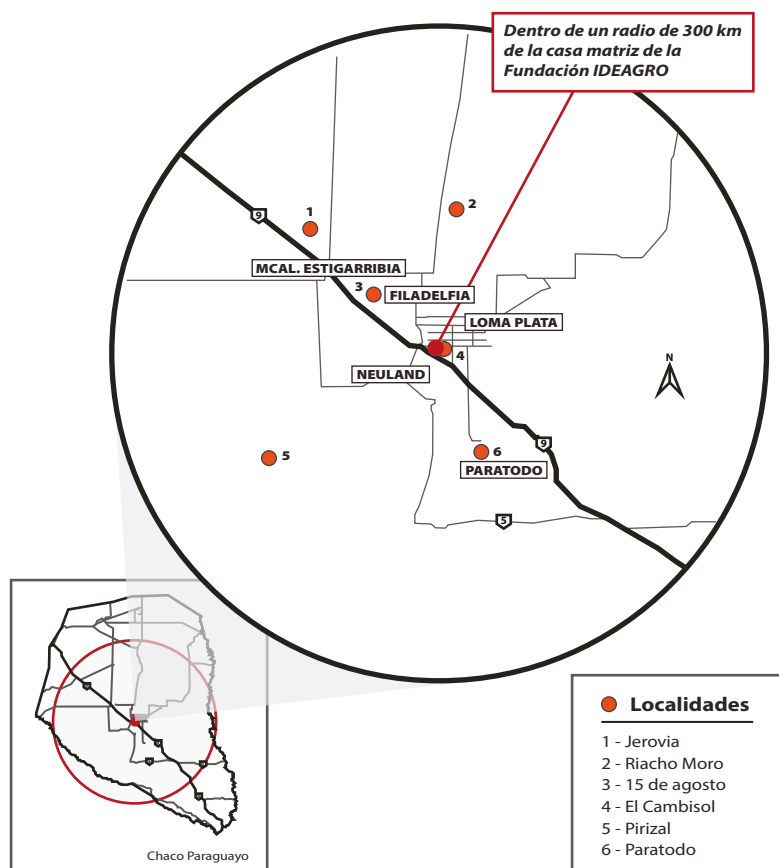


Figura 1.

Ubicación geográfica de las localidades de ensayo dentro del área de estudio, Chaco Central paraguayo.

Tabla 1.

Ubicación y fecha de siembra de los ensayos.

Departamento	Distrito	Localidad	Fecha de siembra
Boquerón	Boquerón	Pirizal	04/02/2026
Boquerón	Loma Plata	El Cambisol	09/02/2026
Boquerón	Filadelfia	15 de Agosto	19/02/2026
Boquerón	Mcal. Estigarribia	Jerovia	24/02/2026
Presidente Hayes	Campo Aceval	Paratodo	26/02/2026
Alto Paraguay	Puerto Casado	Riacho Moro	05/03/2026

2.2. Caracterización de la campaña 2025/2026

La campaña 2025/2026 presentó una marcada variabilidad en la distribución de las precipitaciones entre localidades. Durante el barbecho se registraron acumulados entre 246 y 555 mm y, durante el ciclo del cultivo, entre 155 y 279 mm (Tabla 2).

Pirizal registró el mayor acumulado de precipitación durante el ciclo (279 mm), mientras que 15 de Agosto presentó el menor (155 mm). Riacho Moro acumuló 555 mm durante el barbecho, el valor más alto entre los ambientes evaluados. Estos contrastes

se utilizaron para contextualizar las diferencias productivas entre localidades.

En esta campaña prácticamente en todas las localidades se reportaron fuertes ataques de cigarrita. La magnitud del problema ocasionado por los lepidópteros superó todas las previsiones iniciales, ya que no se contaba con preparación suficiente para enfrentar una infestación de tal severidad. Esta situación derivó en pérdidas de rendimiento de gran escala, incluso superiores a las

provocadas por el complejo de achaparramiento. En la Figura 2 y Tabla 2 se muestran las variaciones tanto de lluvias y temperaturas que se presentaron durante la campaña. Los registros de la estación meteorológica de Filadelfia mostraron temperaturas

máximas mensuales entre 37 y 39 °C y una elevada demanda atmosférica de agua durante gran parte del período de crecimiento. Estos datos se presentan como referencia regional de las condiciones meteorológicas de la campaña (Figura 2).

Tabla 2.
Distribución mensual y precipitación acumulada durante el barbecho y el ciclo del cultivo en las localidades de la REEI-Maíz 2025/2026.

Localidad	Precipitación (mm)								Precip. acumulada (mm)		
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Barbecho	Ciclo	Total
Pirizal	0	68	234	44	158	80	109	0	414	279	693
El Cambisol	0	50	171	125	45	88	135	41	385	270	655
15 de Agosto	0	52	15	0	179	16	85	54	246	155	401
Jerovia	77	95	80	73	83	11	109	30	357	201	558
Paratodo	53	93	132	64	30	60	115	35	372	210	582
Riacho Moro	49	167	182	22	95	87	135	37	555	219	774

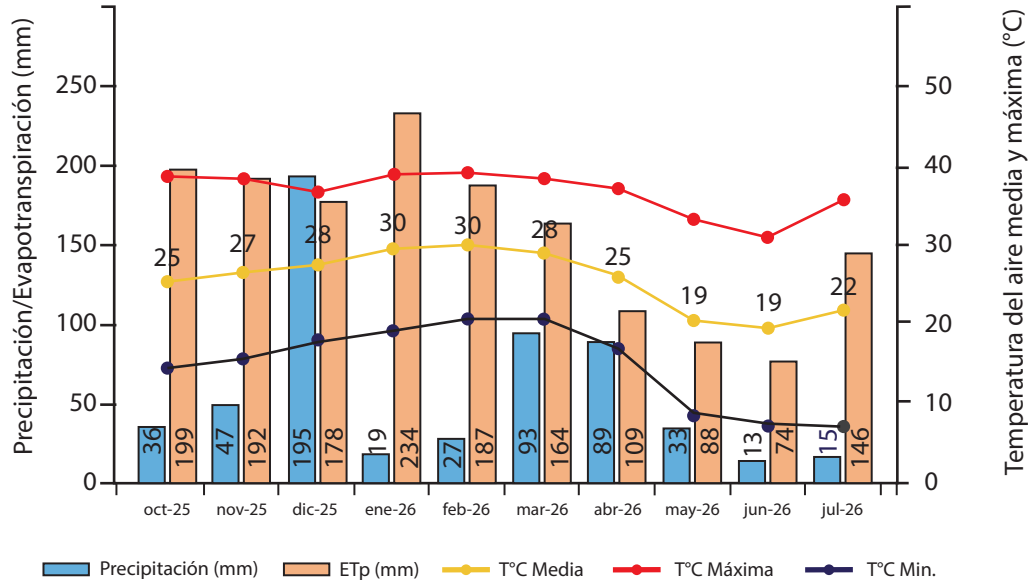


Figura 2:
Registro de datos meteorológicos de Filadelfia campaña agrícola (2025-2026)
Fuente: Estación Experimental de la Cooperativa Fernheim.

2.3. Diseño experimental, variables de medición y análisis estadístico

El análisis conjunto consideró dos factores: ambiente (seis localidades) e híbrido (19 materiales). En cada localidad se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las unidades experimentales fueron franjas de superficie variable (entre 858,6 y 2.462,4 m²), adaptadas a los equipos de siembra y cosecha disponibles en cada sitio.

La variable principal de respuesta fue el rendimiento de grano. Cada unidad experimental se cosechó por separado y el grano se pesó mediante balanza de tolva. La humedad se determinó al momento de la cosecha y el rendimiento se corrigió a 14 % mediante la expresión $P_{14} = P_0 \times [1 - (H - 14)/(100 - 14)]$, donde P_{14} es el peso corregido, P_0 el peso a cosecha y H la

humedad del grano. La población final de plantas se determinó al momento de la cosecha.

Los datos se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ utilizando InfoGen. Se realizaron análisis por ambiente y un análisis conjunto para evaluar los efectos de ambiente, híbrido y la interacción Genotipo $\times$ Ambiente (G $\times$ A). Cuando correspondió,

las medias se compararon mediante la prueba DGC ($\alpha = 0,05$).

En las figuras, los colores de las barras identifican los grupos estadísticos. Las barras de error representan la medida de dispersión indicada en cada epígrafe y el coeficiente de variación (CV) se informa como indicador descriptivo de la variabilidad experimental.

2.4. Híbridos evaluados

Los 19 híbridos evaluados fueron provistos por las empresas representantes y abarcaron

diferentes eventos biotecnológicos disponibles comercialmente (Tabla 3).

Tabla 3.

Híbridos evaluados y empresas representantes.

VARIEDAD	EMPRESA
P 40537 PWU P 3707 VYH	
AVG 2146	
B 2702 VYHR	
CERES 405 VIP3 CERES 310 VIP3 CERES 312 VIP3	
NK 501 VIP3 FEROZ VIP3	
MP 782 VRG EXP. 1272	
NS 71 VIP3	
BM 890 VIP3 BM 920 BTMAX BM 3069 PRO3	
EXP. 1 EXP. 2	
NK 401 VIP3 SUPREMO VIP3	

3. RESULTADOS

3.1. Resultados generales de la campaña

El rendimiento promedio de los 19 híbridos a través de los seis ambientes fue de 2.963 kg ha⁻¹. Los ambientes difirieron significativamente en rendimiento (Figura 3). Riacho Moro presentó el mayor promedio (4.539 kg ha⁻¹), seguido por Pirizal (3.795 kg ha⁻¹). El Cambisol y Paratodo alcanzaron 3.264 y 3.260 kg ha⁻¹, respectivamente; Jerovia promedió 2.205 kg ha⁻¹ y 15 de Agosto presentó el menor rendimiento (714 kg ha⁻¹). La amplitud entre los extremos fue de 3.825 kg ha⁻¹, reflejando el amplio gradiente productivo de la red.

La precipitación acumulada durante el ciclo mostró una asociación positiva con el rendimiento promedio de las localidades ($R^2 = 0,73$) (Figura 4). Dado el reducido número de ambientes ($n = 6$), esta relación se interpreta de manera descriptiva y no permite atribuir las diferencias de rendimiento exclusivamente a la precipitación. La dispersión de algunos ambientes respecto de la línea de tendencia sugiere que otras características propias de cada sitio también contribuyeron al contraste productivo observado.

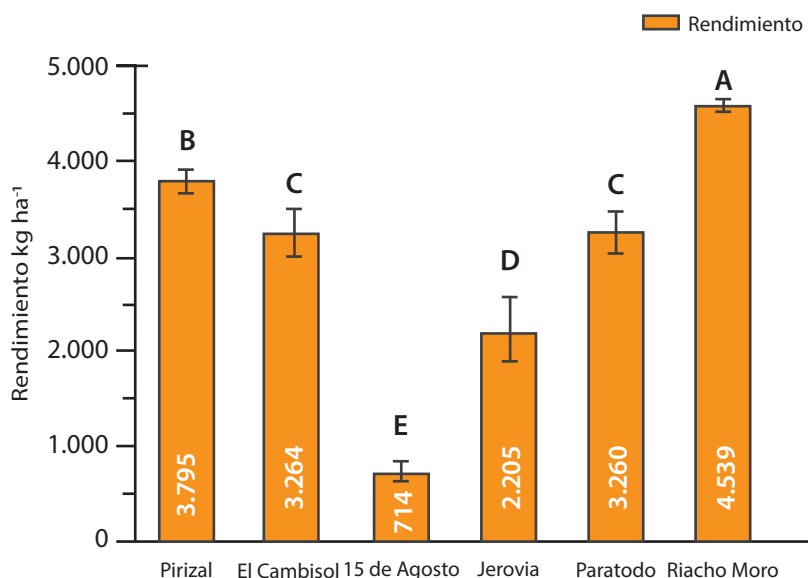


Figura 3.

Rendimientos promedios de los híbridos por localidad. Comparación de medias mediante la prueba realizada con DGC, barras con la misma letra no se diferencian entre sí ($n=3$, $\alpha=0.05$). Barras de error ± 1 desvío estándar.

CIABAY

**ALTA PRODUCTIVIDAD
CON SANIDAD Y SEGURIDAD**



**NIDERA
SEMILLAS**

NS75VIP3

NS66VIP3

NS71VIP3

La Figura 4 presenta la relación entre el rendimiento promedio de cada ambiente y la precipitación acumulada durante el ciclo.

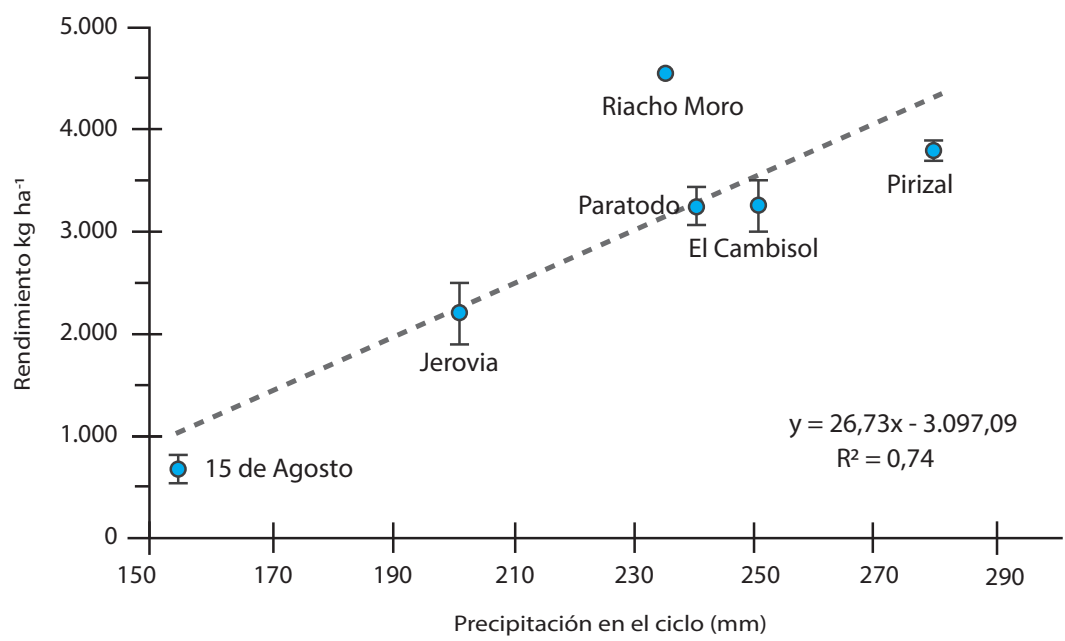


Figura 4. Relación entre rendimiento en granos y precipitación durante el ciclo del maíz por cada localidad. Rendimiento promedio por localidad indicados por puntos con barras de error = $\pm 1DE$ (n=3).

3.2. Rendimiento promedio de los híbridos

El rendimiento promedio de los híbridos a través de los seis ambientes se presenta en la Figura 5. La prueba DGC ($\alpha = 0,05$) diferenció cuatro grupos. NK 501 VIP3 (3.935 kg ha⁻¹) y P 40537 PWU (3.926 kg ha⁻¹) integraron el grupo de mayor rendimiento. El segundo grupo

estuvo conformado por EXP 2, Ceres 310 VIP3, EXP 1272 y P 3707 VYH, con rendimientos entre 3.326 y 3.407 kg ha⁻¹. Los restantes híbridos se distribuyeron en dos grupos de menor rendimiento, con valores entre 2.294 y 3.057 kg ha⁻¹.

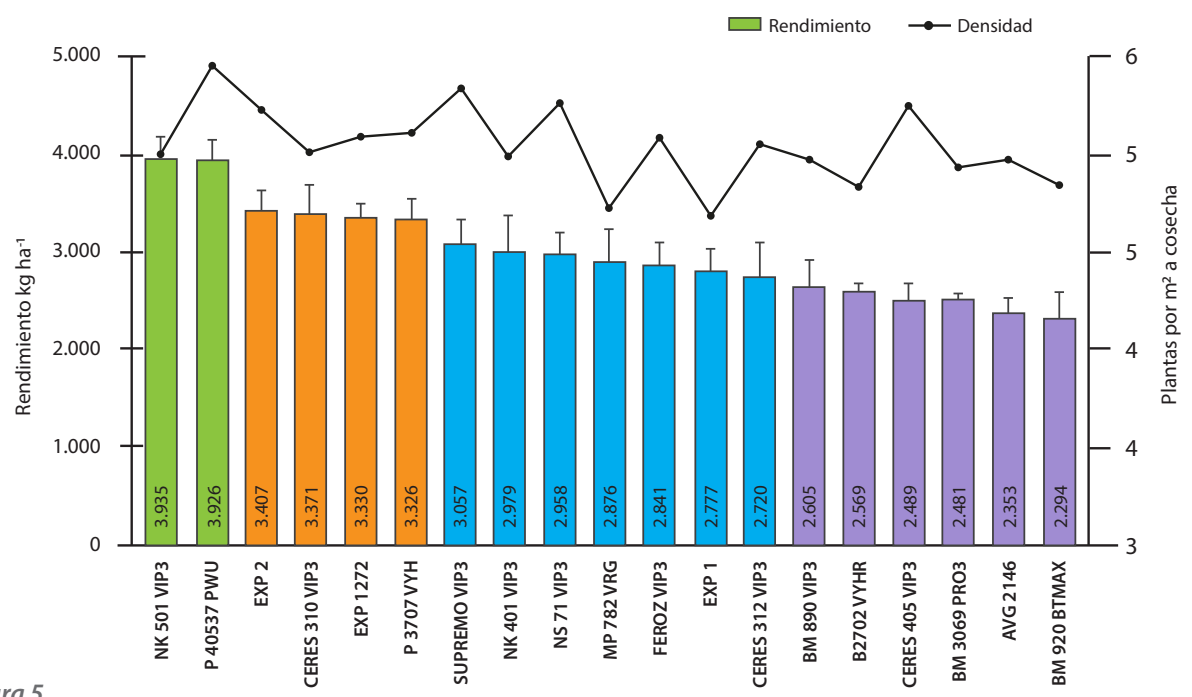


Figura 5. Rendimiento y densidad promedio por híbrido considerando todas las localidades cosechadas. Barras del mismo color no difieren significativamente según DGC (n=19, $\alpha = 0,05$). Barras de error ± 1 desvío estándar.

La población de plantas a cosecha varió entre híbridos, pero esta variación no mostró una correspondencia consistente con el rendimiento promedio (Figura 5). Materiales con poblaciones similares presentaron rendimientos contrastantes, mientras que algunos híbridos de alto rendimiento

alcanzaron valores elevados con poblaciones intermedias. La regresión considerando todas las unidades experimentales confirmó una asociación prácticamente nula entre población a cosecha y rendimiento ($R^2 = 0,001$; Figura 6).

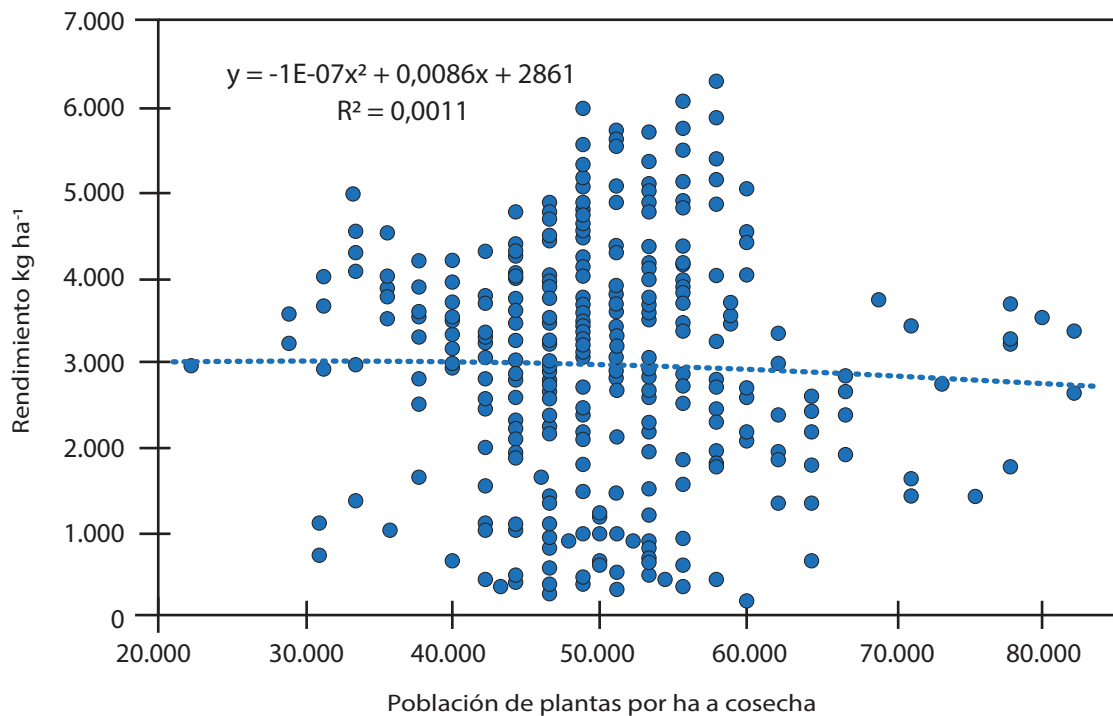


Figura 6.

Análisis de regresión polinómica entre rendimiento y población de plantas de todas las unidades experimentales con la línea de tendencia experimentalmente no significativa.

La regresión global presentó un $R^2 = 0,0011$, por lo que la población de plantas a cosecha explicó una proporción despreciable de la variación observada en el rendimiento dentro del rango de poblaciones evaluado.

Al analizar las localidades por separado se observaron tendencias de distinta magnitud y

dirección (Figura 7). Estas relaciones se presentan de manera descriptiva y no deben interpretarse como una respuesta causal a la densidad, ya que la población observada no fue un tratamiento experimental independiente y estuvo asociada a diferencias entre híbridos y ambientes.

NK501 VIP3
(SS2222E VIP3)

**Quien elige bien,
tiene resultados
impresionantes**



Comercializado por:



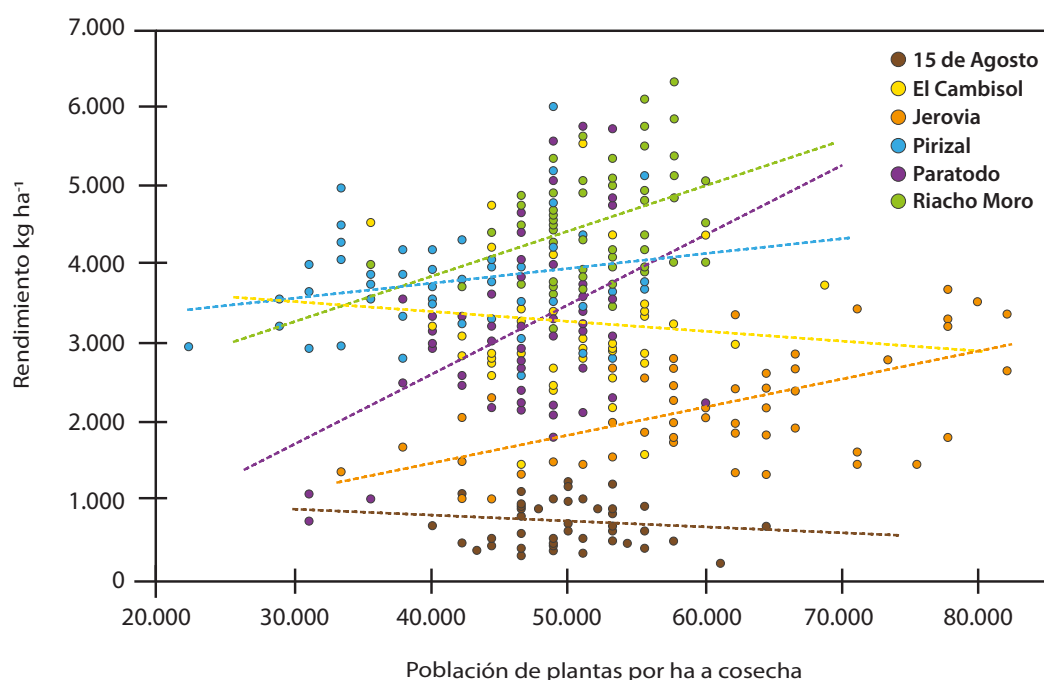


Figura 7.

Análisis de regresión entre rendimiento y densidad de plantas finales como promedios de cada híbrido, separadamente por las distintas localidades, diferenciados por colores de los puntos y líneas de tendencia.

3.3. Resultados por localidad

3.3.1. Localidad Pirizal

Pirizal fue sembrado el 4 de febrero de 2026 y registró 279 mm de precipitación durante el ciclo. El rendimiento promedio del ambiente fue de 3.795 kg ha⁻¹. Los rendimientos entre híbridos oscilaron entre 2.752 y 5.605 kg ha⁻¹ (Figura 8). La prueba DGC ($\alpha = 0,05$) identificó cuatro grupos; P 40537 PWU integró solo el grupo superior

con 5.605 kg ha⁻¹. El segundo grupo estuvo conformado por tres híbridos, mientras que los restantes materiales se distribuyeron entre dos grupos de menor rendimiento. El CV del ensayo fue 8,97 %.

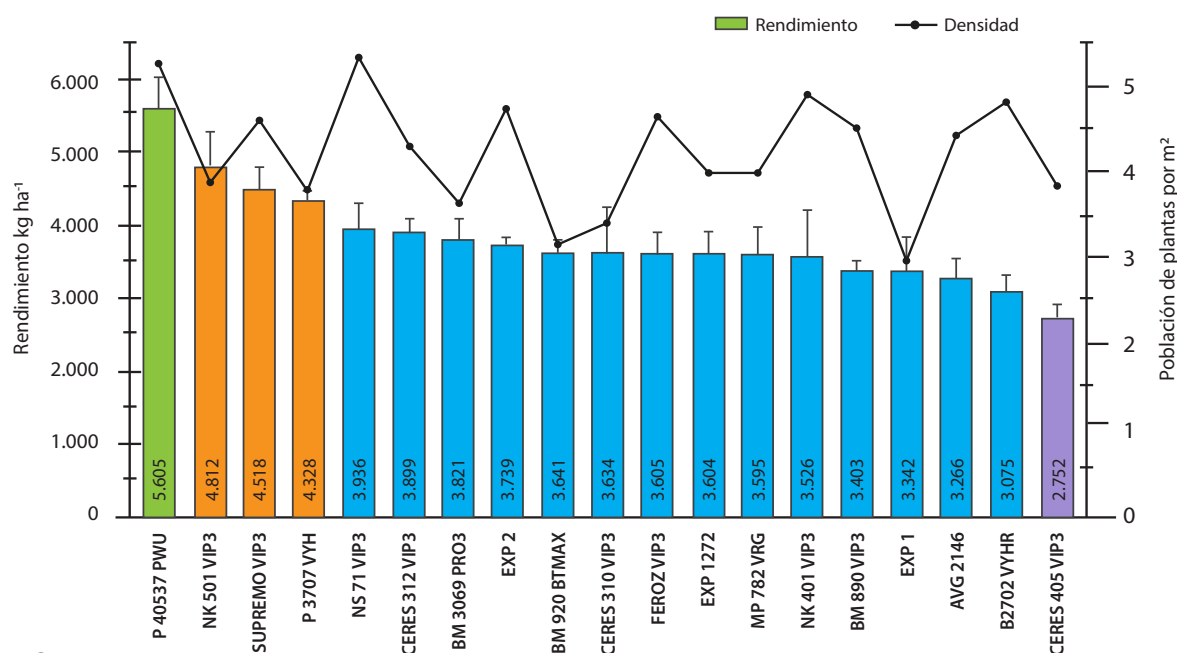


Figura 8.

Rendimiento de granos ajustado a 14% de humedad y densidad promedio de plantas por híbrido en la localidad de Pirizal. Columnas del mismo color no difieren significativamente según la prueba DGC ($n=3$, $\alpha = 0,05$). Los valores incluyen errores estándar representados como ± 1 desvío estándar.

3.3.2. Localidad El Cambisol

El Cambisol fue sembrado el 9 de febrero de 2026 y recibió 270 mm de precipitación durante el ciclo. El rendimiento promedio fue de 3.264 kg ha⁻¹. La prueba DGC ($\alpha = 0,05$) identificó tres grupos de

rendimiento: NK 501 VIP3 integró el grupo superior; 16 híbridos conformaron el grupo intermedio y dos materiales el grupo inferior (Figura 9). El CV fue 17,9 %.

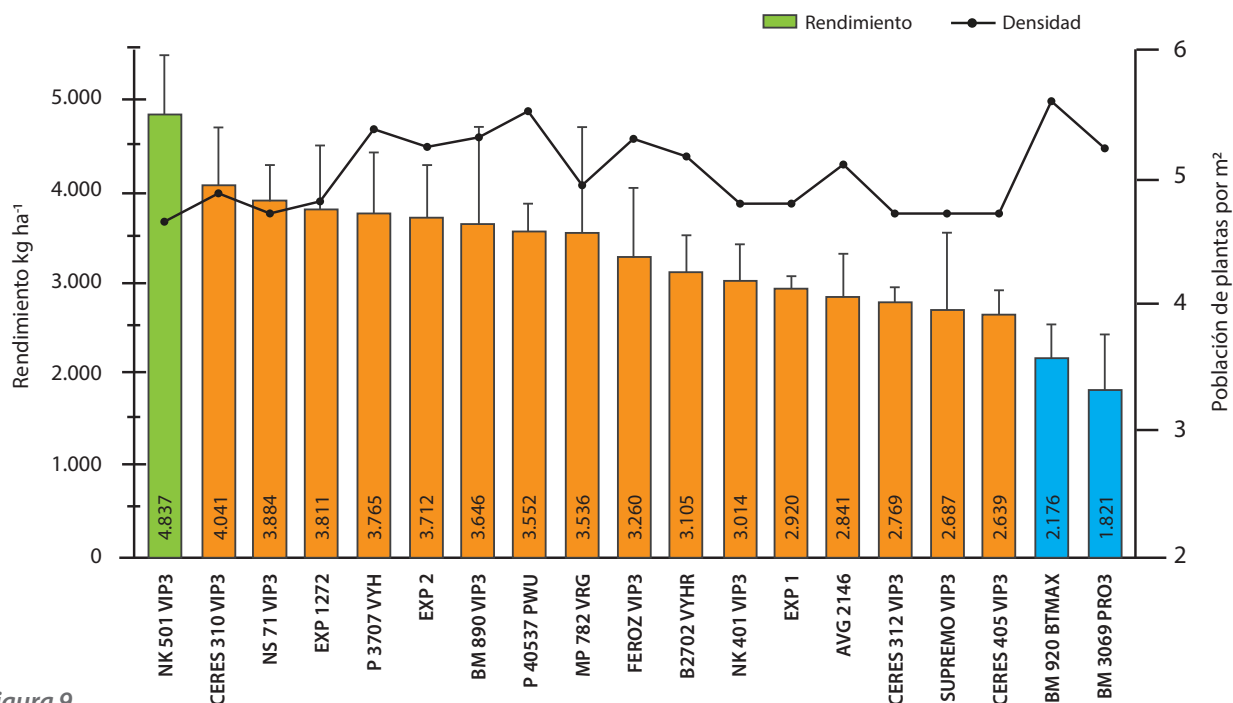


Figura 9.

Rendimiento de granos ajustado a 14% de humedad y densidad promedio de plantas por híbrido en la localidad El Cambisol. Columnas del mismo color no difieren significativamente según la prueba DGC ($n=3$, $\alpha = 0,05$). Los valores incluyen errores estándar representados como ± 1 desvío estándar.

3.3.3. Localidad 15 de Agosto

Este ensayo fue sembrado el 19 de febrero de 2026 y recibió 155 mm de precipitación durante el ciclo, el menor registro entre los ambientes evaluados. Adicionalmente, suelo es de textura arenosa (78% de arena, 15% de limo y 7% de arcilla), condición que limita la capacidad de retención de agua y aumenta probabilidad de que el cultivo sufra estrés hídrico.

El rendimiento promedio fue de 714 kg ha⁻¹ y los híbridos variaron entre 393 y 1.074 kg ha⁻¹. La prueba DGC ($\alpha = 0,05$) identificó dos grupos de rendimiento. El grupo superior estuvo integrado por diez híbridos y el inferior por nueve (Figura 10). El CV del ensayo fue 28,9 %, el más elevado de la red. La población a cosecha varió aproximadamente entre 4 y 6 plantas m⁻², sin una correspondencia clara con el rendimiento dentro de este ambiente.



SEGURIDAD EN SAFRIÑA



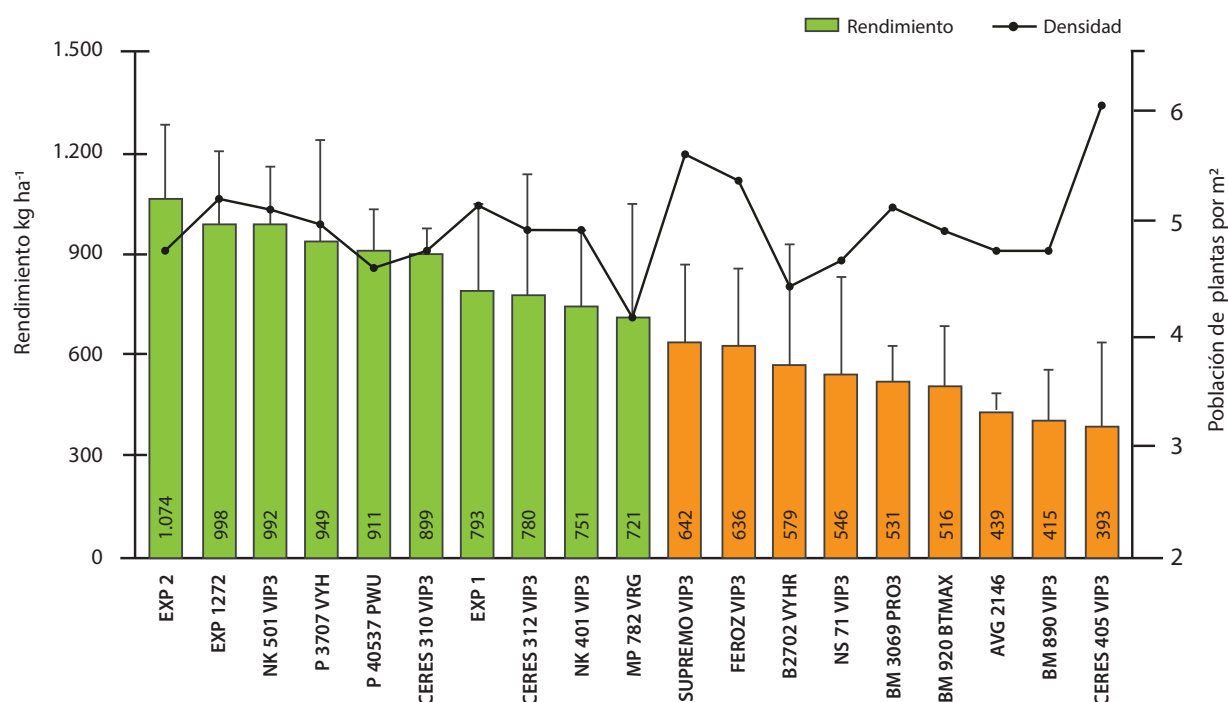


Figura 10.

Rendimiento de granos ajustado a 14% de humedad y densidad promedio de plantas por híbrido en la localidad de 15 de Agosto. Columnas del mismo color no difieren significativamente según la prueba DGC ($n=3$, $\alpha = 0,05$). Los valores incluyen errores estándar representados como ± 1 desvío estándar.

3.3.4. Localidad Jerovia

El ensayo en Jerovia fue sembrado el 24 de febrero de 2026 y registró 201 mm de precipitación durante el ciclo. El rendimiento promedio fue de 2.205 kg ha⁻¹, con valores entre 1.480 y 3.217 kg ha⁻¹. La prueba DGC ($\alpha = 0,05$) identificó dos grupos de

rendimiento. El grupo superior estuvo integrado por Ceres 310 VIP3, BM 3069 PRO3, P 40537 PWU, P 3707 VYH y NS 71 VIP3 (Figura 11). El CV fue 23,1 %.

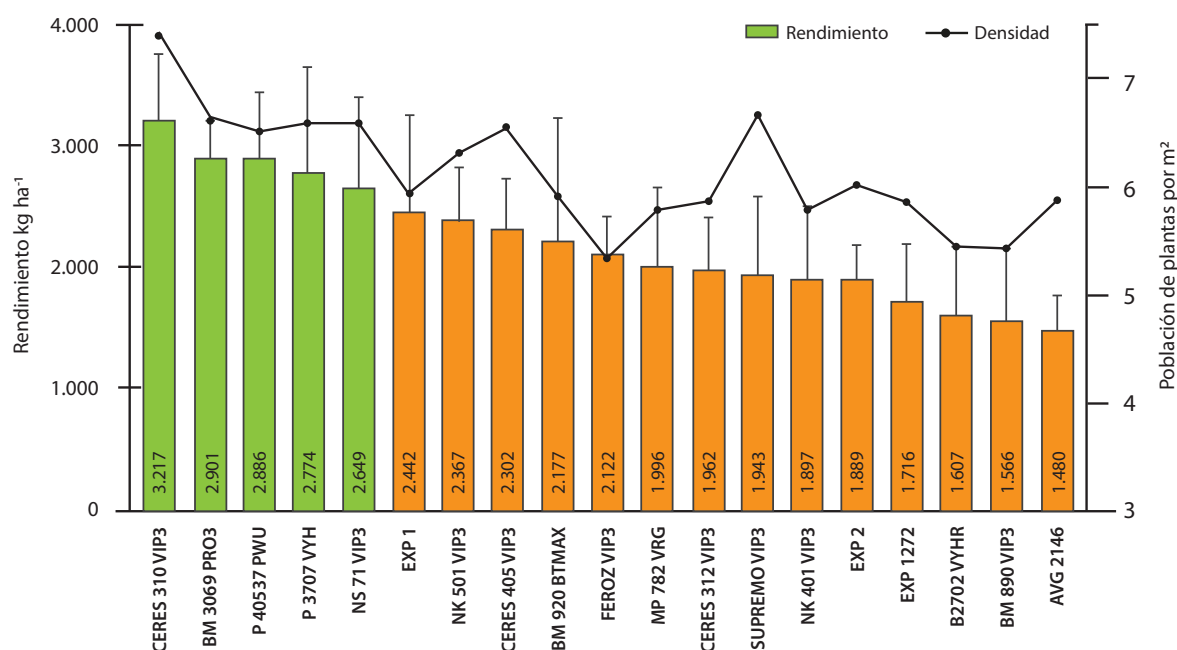


Figura 11.

Rendimiento de granos ajustado a 14% de humedad y densidad promedio de plantas por híbrido en la localidad de Jerovia. Columnas del mismo color no difieren significativamente según la prueba DGC ($n=3$, $\alpha = 0,05$). Los valores incluyen errores estándar representados como ± 1 desvío estándar.

3.3.5. Localidad Paratodo

Paratodo fue sembrado el 26 de febrero de 2026 y recibió 210 mm de precipitación durante el ciclo. El rendimiento promedio fue de 3.260 kg ha⁻¹, con valores entre 1.422 y 5.020 kg ha⁻¹. La prueba DGC ($\alpha = 0,05$) identificó tres grupos de rendimiento: cinco híbridos integraron el grupo

superior, 12 el grupo intermedio y dos el grupo inferior (Figura 12). Estos dos últimos materiales fueron reportados con daños por animales silvestres, por lo que sus valores deben interpretarse con cautela. El CV fue 19,8 %.

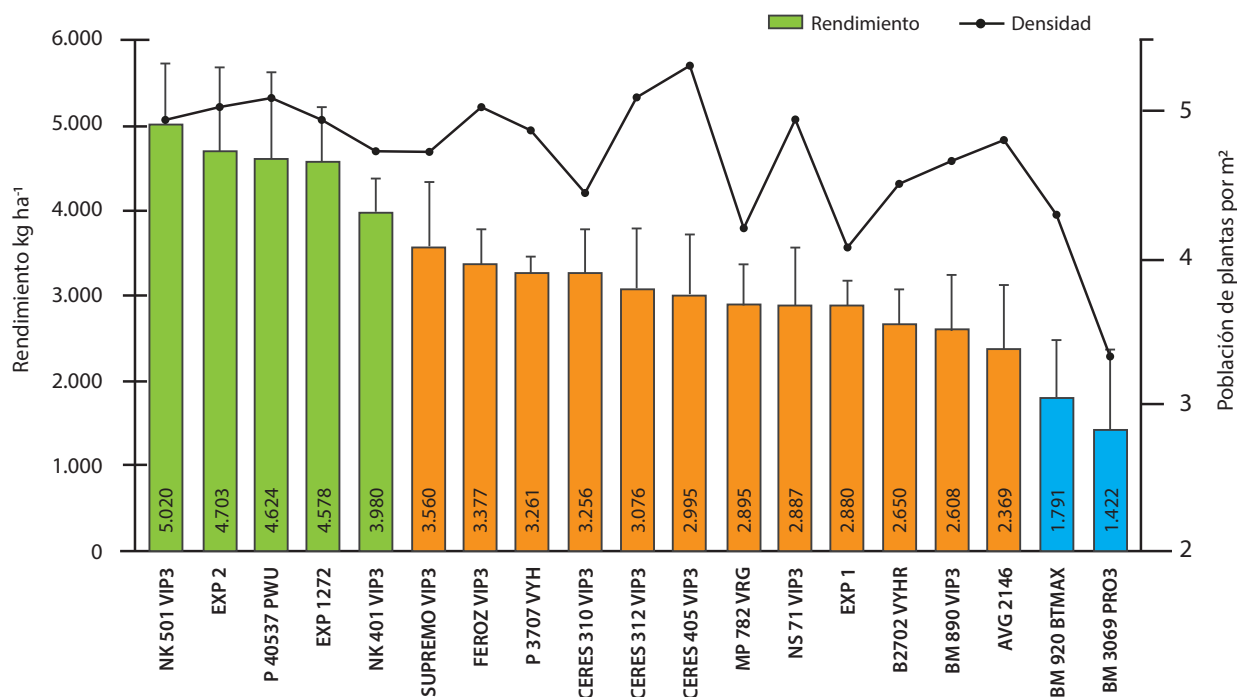


Figura 12.

Rendimiento de granos ajustado a 14% de humedad y densidad promedio de plantas por híbrido en la localidad de Paratodo. Columnas del mismo color no difieren significativamente según la prueba DGC ($n=3$, $\alpha = 0,05$). Los valores incluyen errores estándar representados como ± 1 desvío estándar.

3.3.6. Localidad Riacho Moro

Riacho Moro fue sembrado el 5 de marzo de 2026 y registró 219 mm de precipitación durante el ciclo. Presentó el mayor rendimiento promedio de la red, con 4.539 kg ha⁻¹. Los rendimientos variaron entre 3.464 y 5.977 kg ha⁻¹. El híbrido P 40537 PWU presentó el mayor valor (5.977 kg ha⁻¹), mientras que BM 920 BTMAX registró el menor (3.464 kg ha⁻¹). La

prueba DGC ($\alpha = 0,05$) identificó cuatro grupos de rendimiento (Figura 13).

El híbrido P 40537 PWU integró el grupo superior; cuatro híbridos conformaron el segundo grupo, siete el tercero y siete el grupo de menor rendimiento. El CV fue 5,7 %, el menor entre los ambientes evaluados.

**GENÉTICA
QUE DEMUESTRA
RESULTADOS**

INNOVACIÓN QUE SE TRANSFORMA
EN **RENDIMIENTO**



VARIEDADES DE SOJA

NS6433I2X

NS6446I2X

BS2184692
*NS2566I2X EXPERIMENTAL

HÍBRIDOS DE MAÍZ

NS71 VIP3

NS44 VIP3

Conoce nuestra
GENERACIÓN

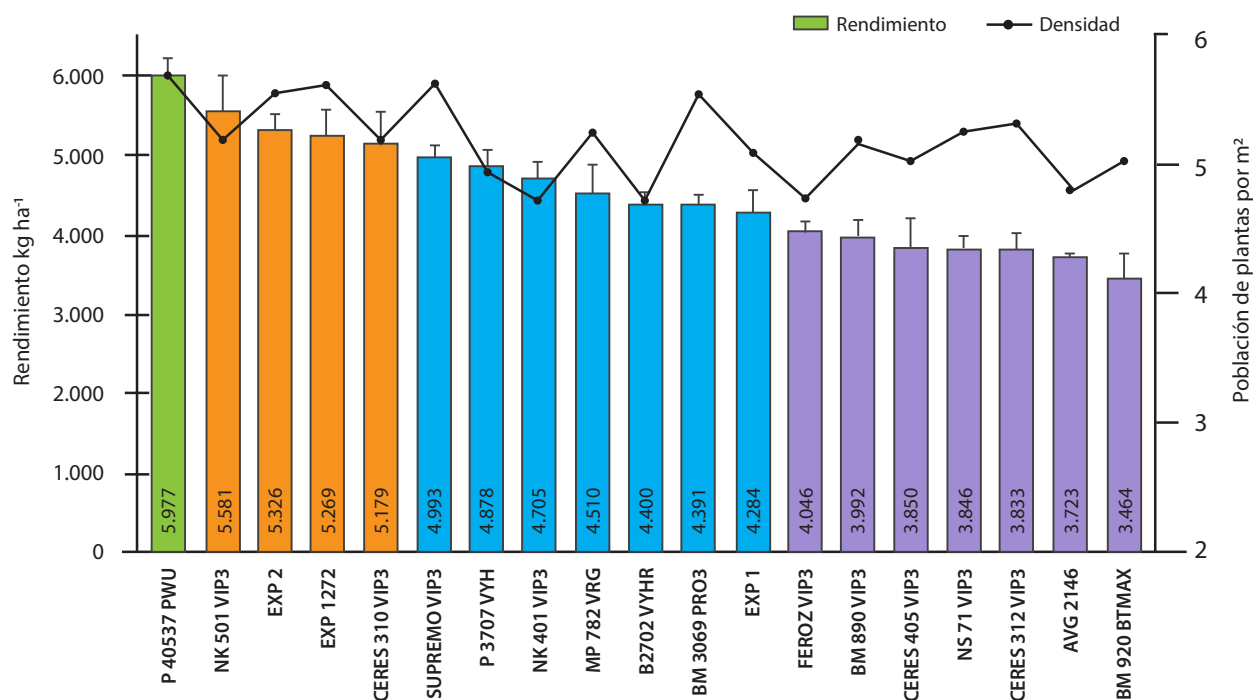


Figura 13.

Rendimiento de granos ajustado a 14% de humedad y densidad promedio de plantas por híbrido en la localidad de Riacho Moro. Columnas del mismo color no difieren significativamente según la prueba DGC ($n=3$, $\alpha = 0,05$). Los valores incluyen errores estándar representados como ± 1 desvío estándar.

La Tabla 4 resume el rendimiento de los 19 híbridos en los seis ambientes, el rendimiento medio, el rendimiento relativo promedio y la clasificación de respuesta al gradiente ambiental. La comparación conjunta permite observar tanto el desempeño promedio de cada híbrido como los cambios de respuesta entre localidades, información relevante para interpretar la interacción Genotipo $\times$ Ambiente.

El rendimiento promedio general fue de 2.963 kg ha^{-1} . La prueba DGC diferenció cuatro grupos de rendimiento medio; NK 501 VIP3 (3.935 kg ha^{-1}) y P 40537 PWU (3.926 kg ha^{-1}) integraron el grupo superior. El híbrido P 40537 PWU integró el grupo estadístico superior en cinco de los seis ambientes, mientras que NK 501 VIP3 mostró una mayor variación de su posición

relativa entre localidades. Estas diferencias son consistentes con la interacción $G \times A$ observada en el análisis conjunto. Otros híbridos también modificaron su posición relativa entre ambientes; por ejemplo, BM 3069 PRO3 integró el grupo superior en Jerovia y presentó uno de los menores rendimientos en Paratodo.

El CV experimental varió entre 5,72 % en Riacho Moro y 28,85 % en 15 de Agosto. Este último ambiente combinó bajo rendimiento medio con una mayor dispersión relativa de los datos, por lo que la discriminación entre híbridos fue menos precisa.

La interacción $G \times A$ fue evaluada formalmente en el ANOVA conjunto y resultó altamente significativa ($p < 0,0001$), indicando que la respuesta relativa de los híbridos cambió entre ambientes.

Tabla 4.

Tabla de resumen del rendimiento promedio por localidad y en general con las respectivas comparaciones de medias por DGC $\alpha = 0,05$; indicado con las letras tras los números. Letras iguales indican que no hay diferencia de rendimiento entre híbridos.

Híbridos	15 de Agosto	El Cambisol	Jerovia	Pirizal	Paratodo	Riacho Moro	Promedio	Rend. Relativo	Adap. al ambiente
NK 501 VIP3	992^a	4.837^a	2367 ^b	4.812 ^b	5.020^a	5.581 ^b	3.935^a	133,0	alta prod.
P 40537 PWU	911^a	3.552 ^b	2.886^a	5.605^a	4.624^a	5.977^a	3.926^a	131,4	alta prod.
EXP 2	1074^a	3.712 ^b	1.889 ^b	3.739 ^c	4.703^a	5.326 ^b	3.407 ^b	118,3	alta prod.
Ceres 310 VIP3	899^a	4.041 ^b	3.217^a	3.634 ^c	3.256 ^b	5.179 ^b	3.371 ^b	117,6	sin adap. esp.
EXP 1272	998^a	3.811 ^b	1.716 ^b	3.604 ^c	4.578^a	5.269 ^b	3.330 ^b	114,3	alta prod.
P 3707 VYH	949^a	3.765 ^b	2.774^a	4.328 ^b	3.261 ^b	4.878 ^c	3.326 ^b	115,9	sin adap. esp.
Supremo VIP3	642 ^b	2.687 ^b	1.943 ^b	4.518 ^b	3.560 ^b	4.993 ^c	3.057 ^c	99,8	alta prod.
NK 401 VIP3	751^a	3.014 ^b	1.897 ^b	3.526 ^c	3.980^a	4.705 ^c	2.979 ^c	100,4	sin adap. esp.
NS 71 VIP3	546 ^b	3.884 ^b	2.649^a	3.936 ^c	2.887 ^b	3.846 ^d	2.958 ^c	98,8	baja prod.
MP 782 VRG	721^a	3.536 ^b	1.996 ^b	3.595 ^c	2.895 ^b	4.510 ^c	2.876 ^c	97,1	sin adap. esp.
Feroz VIP3	636 ^b	3.260 ^b	2.122 ^b	3.605 ^c	3.377 ^b	4.046 ^d	2.841 ^c	95,5	baja prod.
EXP 1	793^a	2.920 ^b	2.442 ^b	3.342 ^c	2.880 ^b	4.284 ^c	2.777 ^c	97,0	baja prod.
Ceres 312 VIP3	780^a	2.769 ^b	1.962 ^b	3.899 ^c	3.076 ^b	3.833 ^d	2.720 ^c	94,1	baja prod.
BM 890 VIP3	415 ^b	3.646 ^b	1.566 ^b	3.403 ^c	2.608 ^b	3.992 ^d	2.605 ^d	83,1	sin adap. esp.
B2702 VYHR	579 ^b	3.105 ^b	1.607 ^b	3.075 ^c	2.650 ^b	4.400 ^c	2.569 ^d	84,7	sin adap. esp.
Ceres 405 VIP3	393 ^b	2.639 ^b	2.302 ^b	2.752 ^d	2.995 ^b	3.850 ^d	2.489 ^d	81,6	baja prod.
BM 3069 PRO3	531 ^b	1.821 ^c	2.901 ^a	3.821 ^c	1.422 ^c	4.391 ^c	2.481 ^d	83,8	baja prod.
AVG 2146	439 ^b	2.841 ^b	1.480 ^b	3.266 ^c	2.369 ^b	3.723 ^d	2.353 ^d	76,1	baja prod.
BM 920 BTMAX	516 ^b	2.176 ^c	2.177 ^b	3.641 ^c	1.791 ^c	3.464 ^d	2.294 ^d	77,5	baja prod.
Promedio	714	3.264	2.205	3.795	3.260	4.539	2.963		
dms híbrido	364,9	1052,3	918,5	614,2	1163,2	468,4			
p-valor	0,0013	0,0001	0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001			
CV%	28,85	17,87	23,09	8,97	19,78	5,72			
dms híbrido	319,5								
dms híbrido * amb	879,5								

3.4. Análisis de comportamiento productivo

El rendimiento relativo (RR) se calculó como el rendimiento de cada híbrido en proporción al promedio del ambiente, asignando a este último un valor de 100. El rendimiento relativo promedio corresponde al promedio de los RR de cada híbrido

a través de los seis ambientes. Valores superiores a 100 indican desempeño relativo por encima de la media del ambiente. Como criterio operativo del informe se destacaron los híbridos con RR promedio ≥ 104 (Tablas 4 y 5).

Tabla 5.
Rendimiento relativo promedio, coeficiente de variación del RR, rendimiento medio y clasificación de respuesta al gradiente ambiental de los híbridos con RR ≥ 104 .

Híbrido	Rendimiento relativo promedio	CV (%)	Rendimiento kg ha ⁻¹	Adaptabilidad a ambientes
NK 501 VIP3	133,0	13,0	3.935	alta adaptabilidad
P40537 PWU	131,4	10,2	3.926	alta adaptabilidad
EXP 2	118,3	21,3	3.407	alta adaptabilidad
Ceres 310 VIP3	117,6	15,7	3.371	sin adap. específica
P307 VYH	115,9	10,3	3.326	sin adap. específica
EXP. 1272	114,3	21,6	3.330	alta adaptabilidad

3.5. Interacción Genotipo por Ambiente

El análisis conjunto mostró efectos significativos de ambiente, híbrido e interacción Genotipo $\times$ Ambiente (G $\times$ A). El ambiente explicó el 72,1 % de la variación del rendimiento, el híbrido el 10,6 % y la interacción G $\times$ A el 9,7 %. La interacción significativa indica que la respuesta relativa de los híbridos

no fue constante entre localidades. Para explorar esta interacción se utilizaron dos aproximaciones complementarias: el índice ambiental linealmente ajustado y un análisis SREG/GGE.

3.5.1. Índice ambiental linealmente ajustado

El índice ambiental relaciona el rendimiento de cada híbrido con el nivel productivo medio de los ambientes evaluados. La pendiente de la regresión describe su respuesta al gradiente ambiental: pendientes mayores indican una respuesta proporcionalmente mayor al incremento de productividad del ambiente y pendientes menores, una respuesta comparativamente menor. Como criterio operativo, se clasificaron los híbridos en tres grupos según la pendiente: respuesta asociada a

ambientes de alta productividad ($\geq 1,04$), respuesta asociada a ambientes de baja productividad ($< 0,95$) y sin adaptabilidad específica (0,95 a 1,04). Esta clasificación describe la respuesta al gradiente ambiental y no constituye, por sí sola, una medida de estabilidad. La Figura 14 resume el rendimiento medio y la pendiente respecto del índice ambiental para cada híbrido.

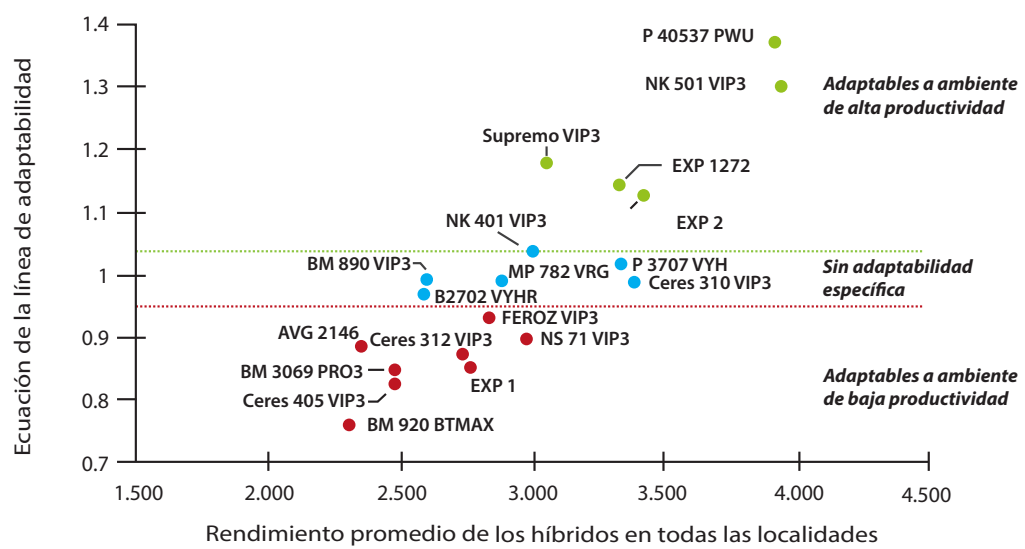


Figura 14.
Rendimiento promedio y respuesta de los híbridos al gradiente ambiental según la pendiente de la regresión sobre el índice ambiental.

3.5.2. Regresión por localidad (SREG) – Genotipo y Genotipo por Ambiente

El análisis SREG/GGE se utilizó como herramienta complementaria para visualizar la interacción $G \times A$, removiendo el efecto principal del ambiente y representando conjuntamente los efectos del genotipo y de la interacción. Los dos primeros componentes principales sintetizan la mayor parte de este patrón en un biplot.

En la campaña 2025/2026, los efectos de genotipo y G×A representaron en conjunto 20,3 % de la variación total. El CP1 explicó 67,2 % y el CP2 15,9 % de esa fracción, por lo que ambos componentes

representaron 83,1 % del patrón G+GxA mostrado en el biplot (Figura 15).

El biplot separó de manera exploratoria dos grupos de ambientes: Jerovia, Pirizal y Riacho Moro, asociados principalmente con P 40537 PWU; y 15 de Agosto, Paratodo y El Cambisol, asociados con NK 501 VIP3. EXP 2 y EXP 1272 también se orientaron hacia este segundo grupo, mientras que Ceres 310 VIP3 y P 3707 VYH mostraron asociación con el primero.

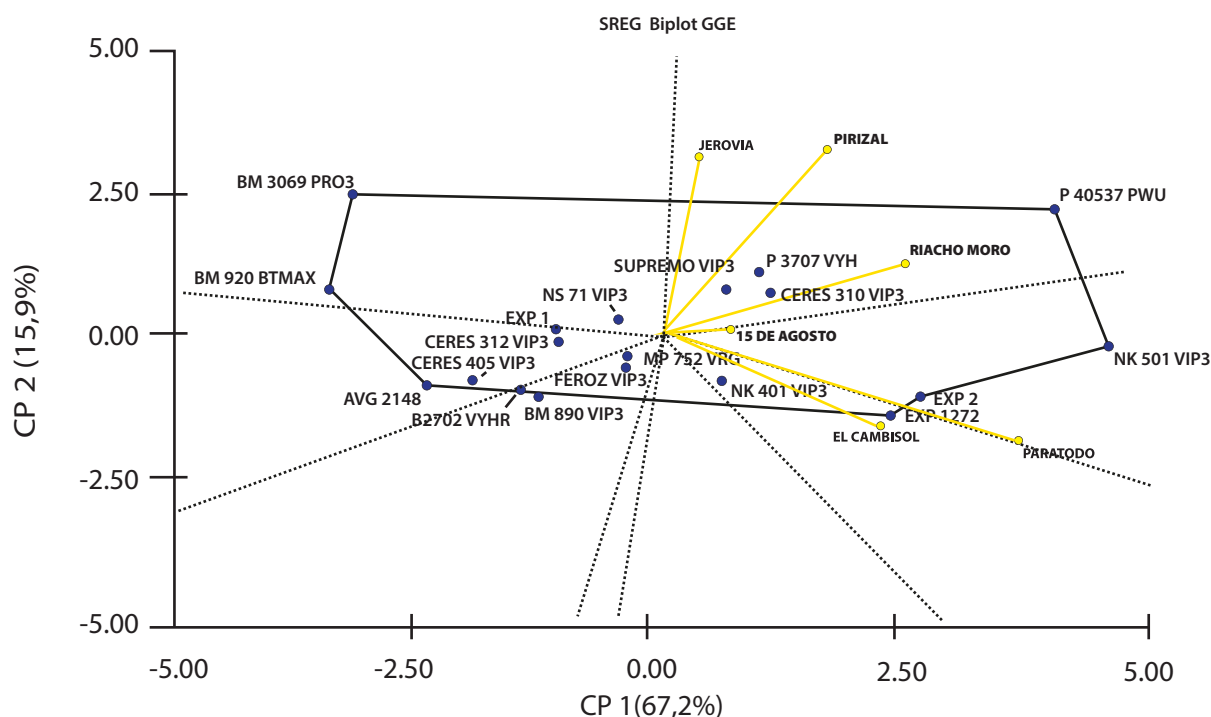


Figura 15.

Biplot del tipo SREG GGE para la identificación de los mejores genotipos en cada macro-ambiente. Los macro-ambientes son delimitados por líneas intermitentes. Las localidades son presentadas como vectores que salen del origen (centro del gráfico) con extremos amarillos. Las variedades como puntos azules.

El polígono del biplot identifica híbridos con respuestas extremas dentro del patrón representado. Los híbridos P 40537 PWU y NK 501 VIP3 se ubicaron hacia el sector asociado con mayores rendimientos, en concordancia con sus promedios generales. Los híbridos BM 920 BTMAX, BM 3069 PRO3 y AVG 2146 se ubicaron en el sector opuesto, coincidiendo con los materiales de menor rendimiento promedio. Los materiales próximos al origen mostraron una

menor magnitud de respuesta diferencial en los dos componentes representados; esta posición no debe interpretarse por sí sola como estabilidad productiva. La longitud y dirección de los vectores ambientales describen su capacidad de discriminación y sus relaciones dentro del biplot; estas asociaciones deben interpretarse como exploratorias para la campaña y los ambientes evaluados.

4. CONCLUSIÓN

La REEI-Maíz 2025/2026 evaluó 19 híbridos en seis ambientes con un amplio gradiente productivo. El ambiente explicó el 72,1 % de la variación del rendimiento, el híbrido el 10,6 % y la interacción G×A el 9,7 %.

Los híbridos NK 501 VIP3 (3.935 kg ha⁻¹) y P40537 PWU (3.926 kg ha⁻¹) presentaron los mayores rendimientos promedio. El rendimiento relativo también destacó a EXP 2, Ceres 310 VIP3, EXP 1272 y P 3707 VYH.

La interacción G×A significativa indica que el comportamiento relativo de los híbridos cambió entre ambientes. El análisis SREG/GGE separó de manera exploratoria dos grupos de localidades en esta campaña: Jerovia-Pirizal-Riacho Moro y

15 de Agosto-Paratodo-El Cambisol. El híbrido P 40537 PWU mostró mayor asociación con el primer grupo de ambientes y NK 501 VIP3 con el segundo. Estas asociaciones deben interpretarse junto con el rendimiento medio y el desempeño relativo, y no como recomendaciones independientes.

La población de plantas a cosecha no mostró una asociación global significativa con el rendimiento dentro del rango observado ($R^2 = 0,001$). En conjunto, los resultados respaldan una elección de híbridos basada en múltiples ambientes y en la combinación de rendimiento medio, rendimiento relativo y respuesta ambiental.

RED DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN IDEAGRO (REEI)

SORGO / *Campaña 2025/2026*



RESUMEN

El interés en el sorgo como cultivo multipropósito ha aumentado en los últimos años, lo que refuerza la importancia de conocer el desempeño de los híbridos bajo las condiciones edafoclimáticas y de manejo del Chaco Central paraguayo. En su quinta edición, la Red de Ensayos de Evaluación de la Fundación IDEAGRO (REEI) tuvo como objetivo comparar el comportamiento productivo de híbridos de sorgo de distintas empresas proveedoras de semillas en tres ambientes del Chaco Central paraguayo.

En cada localidad (Isla Po'í, El Cambisol y Colonia 4) se instalaron parcelas en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) y se evaluaron 24 híbridos (15 graníferos y 9 sileros, de los cuales 3 se evaluaron para ambos usos), con tres repeticiones. Las unidades experimentales (UE) fueron franjas de 555,8 m² a 994,5 m², cuyas dimensiones variaron según los equipos disponibles en cada localidad con la excepción de Colonia 4 que hizo muestreo manual de 9 m². La comparación se basó en el rendimiento de grano de los híbridos graníferos y en el rendimiento de planta entera, expresado en materia seca (MS), de los sileros.

Las fechas de siembra dependieron de las lluvias y de la humedad acumulada en el perfil del suelo. En los sorgos graníferos se cosechó toda el área de cada UE con cosechadora, excepto en Colonia 4; el peso del grano se registró y ajustó a 14% de humedad.

En los sorgos sileros se efectuó un muestreo manual de 4.5 a 9 m² por UE (2 a 4 hileras de 5 m). Las muestras se secaron en estufa para determinar la MS y calcular el rendimiento por área, extrapolado a hectárea. Además, para Isla Po'í y El Cambisol se determinó cuanto de la MS producida corresponde a granos de la planta entera. El rendimiento de grano distinguió tres grupos estadísticos: El Cambisol (2.437 kg ha⁻¹), Colonia 4 (1.954 kg ha⁻¹) e Isla Po'í (1.343 kg ha⁻¹). La variedad Spring T60 presentó el mayor rendimiento promedio (3.330 kg ha⁻¹), seguido de HS 26 CT (3.174 kg ha⁻¹) y Argensor 135 T (2.925 kg ha⁻¹); los tres integraron el grupo superior. En biomasa, Nusil 484 alcanzó el mayor rendimiento (9.666 kg MS ha⁻¹), sin diferir estadísticamente de otros siete híbridos.



Red de Ensayos de Evaluación IDEAGRO (REEI)

HÍBRIDO DE SORGO

Campaña 2025/2026

1. INTRODUCCIÓN

El sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) es un cultivo multipropósito y rústico que puede utilizarse para producir granos energéticos destinados a la alimentación, planta entera para ensilaje y cobertura vegetal en rotaciones. Además, su capacidad de rebrote permite destinar el material remanente ya sea a una nueva cosecha para producción forrajera o a la cobertura del suelo con fines de conservación. A pesar de estas cualidades, el cultivo de sorgo puede presentar riesgos para su rentabilidad cuando las condiciones climáticas son desfavorables durante su crecimiento y desarrollo. El ataque de pájaros persiste en cada campaña agrícola, ya que las aves consumen el grano y fracturan las inflorescencias, con la consiguiente reducción del número de granos por planta. A esto se suma la aparición y persistencia de plagas como el pulgón *Melanaphis sacchari*, cuyo control puede dificultarse bajo estrés hídrico y altas temperaturas. Las precipitaciones elevadas suelen limitar el acceso de maquinarias a las parcelas, mientras que la alta demanda de drones puede restringir su disponibilidad.

2. METODOLOGÍA

2.1. Instalación y manejo del ensayo

La REEI 2025/2026 incluyó tres localidades del Chaco Central paraguayó ubicadas en estaciones experimentales de las cooperativas Chortitzer y Fernheim: Isla Po'í, El Cambisol y Colonia 4. Dos ensayos se ubicaron en el departamento de Boquerón y uno en Presidente Hayes (Figura 1). Todas las parcelas se sembraron bajo siembra directa y tenían al menos cuatro años de historial con este sistema. Para decidir la fecha de siembra se tuvo en cuenta alcanzar un umbral objetivo de agua acumulada hasta 1 m de profundidad en el perfil del

La generación e introducción continua de híbridos de sorgo con eventos tecnológicos, como tolerancia al pulgón o a determinados herbicidas, requiere comprobar su adaptación a los sistemas productivos del ambiente cálido y variable del Chaco paraguayó. Esto motiva la evaluación anual de materiales nuevos y existentes en distintos ambientes.

El objetivo de esta investigación fue evaluar en 3 (tres) localidades del Chaco Central paraguayó (Isla Po'í, El Cambisol y Colonia 4), el rendimiento de grano de los híbridos graníferos y el rendimiento de planta entera expresado en MS de los híbridos sileros.

En su quinta edición, la Red de Ensayos de Evaluación IDEAGRO (REEI) mantiene el propósito de contribuir al desarrollo regional mediante estas investigaciones y de proporcionar a las empresas semilleras, sus representantes y los productores información sobre la adaptación de los materiales a la Región Occidental.

suelo. Las fechas de siembra, comprendidas entre el 20 de enero y el 13 de marzo de 2026, se presentan en la Tabla 1. El distanciamiento entre hileras fue de 45 cm en todas las parcelas. Las semillas fueron tratadas con Cinatra 60 FS (Cyantraniliprole 60%) en dosis de 100 cc cada 100 kg de semillas, proveídas por la empresa TAFIREL para todas las localidades. El manejo de las parcelas se realizó según criterio del responsable. El manejo de plagas y malezas se realizó de acuerdo con las recomendaciones para híbridos convencionales, principalmente

para controlar el pulgón y las malezas. La única localidad fertilizada fue Isla Po'í, con 125 kg ha⁻¹ de la fórmula 15-15-15 (N-P-K) en la siembra, por tratarse de un suelo arenoso deficiente en nitrógeno, así también en esta localidad se utilizó S-Metolacoloro en pos-emergencia del Sorgo para controlar otras gramíneas que tiene mucha presión de malezas de hojas finas. Las aplicaciones fitosanitarias se efectuaron transversalmente a las franjas de cultivo.

El ancho de cada franja se ajustó al cabezal de la cosechadora o sembradora para cosechar por separado cada material. La cosecha se realizó en tandas según el ciclo de maduración de los híbridos: al llegar cercano las 20% de humedad en los granos y con la panoja en estado de grano pastoso para los sileros. En cada localidad se contrató personal para espantar pájaros debido a su incidencia sobre la productividad del cultivo.

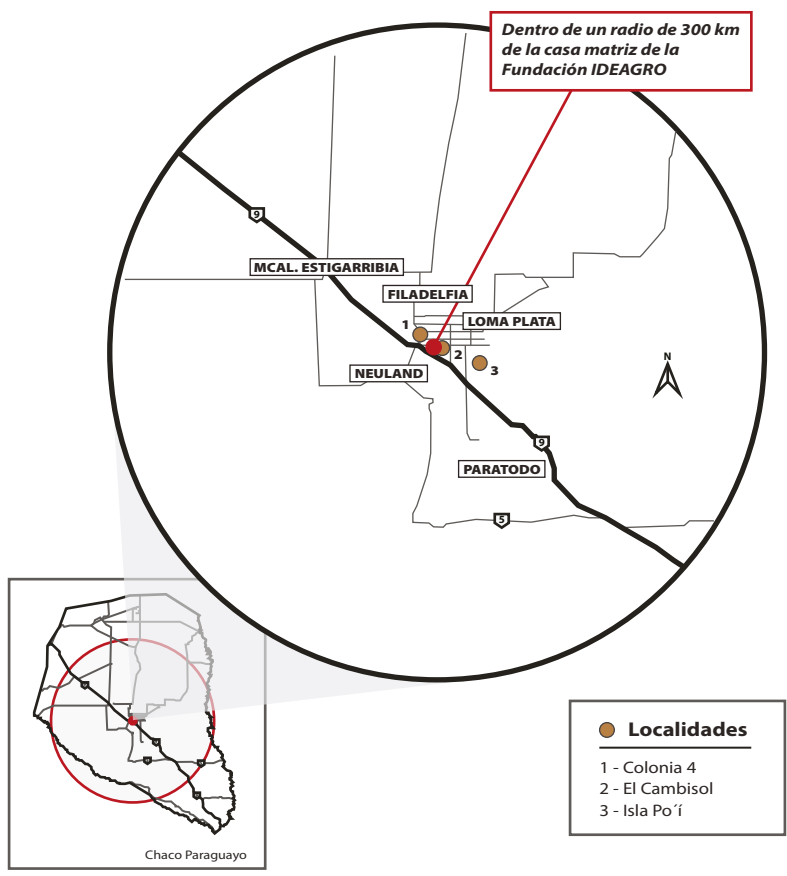


Figura 1.
Ubicación geográfica de las localidades de ensayo dentro del área de estudio en el Chaco Central paraguayo.

Tabla 1.
Ubicación y fecha de siembra híbridos de sorgo en las localidades REEI 2025/2026

Departamento	Distrito	Localidad	Fecha de siembra
Presidente Hayes	Irala Fernández	Isla Po'í	20/01/2026
Boquerón	Loma Plata	El Cambisol	02/02/2026
Boquerón	Filadelfia	Colonia 4	13/03/2026
Boquerón	Boquerón	Neuland	No sembrado

2.2. Diseño y análisis de los experimentos

Para comparar los híbridos entre localidades se utilizó un diseño bifactorial. El primer factor fue la localidad con tres niveles y el segundo fue el híbrido con 15 materiales graníferos y 9 sileros. En cada localidad se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con tres bloques.

Las variables de respuesta fueron el rendimiento de grano de los sorgos graníferos y el rendimiento de planta entera en MS de los sileros. En estos últimos se realizó un muestreo manual de 4,5 m² por UE (9 m² en Isla Po'í). El pesaje se hizo con balanza electrónica estática. Para determinar el rendimiento de grano se cosecharon franjas de 555,8 m² a 995,5 m², su longitud y ancho variaron según los equipos de siembra y cosecha disponibles, mientras en Colonia 4 se hizo muestreo manual de 9 m². El grano se pesó con básculas digitales incorporadas a las tolvas de las cosechadoras o en balanza electrónica estática en el caso de Colonia 4. La humedad del grano se determinó con un medidor portátil y el peso se ajustó a 14% mediante la fórmula $P14\% = P0 \cdot (1 - (H^\circ - 14) / (100 - 14))$, donde P14% es el peso

corregido, P0 el peso a la humedad de cosecha y H° la humedad medida. El material cosechado en las áreas de muestreo se secó en estufa para determinar la MS y calcular el rendimiento de MS por hectárea. Los datos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) con 95% de confianza mediante el programa estadístico InfoGen. Se analizó tanto el conjunto de localidades como cada localidad por separado. Además, se evaluó la interacción genotipo × ambiente (G×A). Las medias se compararon mediante la prueba DGC con un nivel de significancia del 5%.

En las figuras, los colores de las barras representan los grupos estadísticos. También se presentan la desviación estándar (DE) y el coeficiente de variación (CV), que describen la dispersión de los datos respecto de la media. La DE se expresa en la misma unidad que la variable evaluada, mientras que el CV expresa la DE como porcentaje de la media.

2.3. Híbridos evaluados

Los materiales utilizados fueron proveídos por siete empresas semilleras obtentoras (Tabla 2). Los híbridos presentaron diferentes tecnologías incluidas como Aphix (AX tolerancia a pulgón

amarillo) e Igrowth (IG, tolerancia a herbicidas imidazolinonas). En esta campaña fueron utilizados algunos materiales sin taninos tanto en los sorgos graníferos y sileros.



BIENVENIDOS A LA ERA

SURON

+
**CONTROL
RINDE**

Es una tecnología pionera para sorgo que, al tolerar múltiples herbicidas, optimiza el control de malezas y flexibiliza la rotación de cultivos.

SORGO
MODO  **ON**

CONOCE NUESTRO
NUESTRO PORTFOLIO
www.argeneticsemillas.com.ar

in @ f X o

Tabla 2.

Listado de híbridos evaluados con sus respectivas aptitudes (graníferos o sileros) y sus obtentores

HÍBRIDOS GRANÍFEROS	EMPRESA
Malón Argensor 110 T Argensor 134 Argensor 135 T	
BOA SAFRA - BS 005	
BM 767 BM 737	
TOB 49 T TOB 63 T TOB 1078 SFULL	
Spring T60 Qualysilo	
Quimasor 180 Quimasor 186	
HS 26 CT	
HÍBRIDOS SILEROS	EMPRESA
Argensor 151 DP Argensor 157 DP Malón	
TOB 78 DP TOB 1078 SFULL	
BM Podium	
Qualysilo Nusil 484	
HS Himba	

2.4. Caracterización de la campaña 2025/2026

En la campaña 2025/2026 las temperaturas máximas mensuales no superaron los 39 °C, tanto enero y febrero registraron la mayor temperatura media con 30 °C (Figura 2). Isla Po'í acumuló 686 mm totales; durante el ciclo recibió 398 mm, por encima de El Cambisol (289 mm) y Colonia 4 (187 mm). En el barbecho, Colonia 4 acumuló 380 mm, El Cambisol (366 mm) e Isla Po'í (288 mm) (Tabla 3). De las tres localidades evaluadas, una fue instalada el 20 de enero, otra el 2 de febrero y la tercera el 13 de marzo (Tabla 1).

En la localidad Colonia 4, la presencia de *Spodoptera frugiperda* fue detectada a los 14 días después de la siembra (dds), momento en el cual se realizó la

primera aplicación de fitosanitarios para su control. Debido a la alta presión de la plaga fue necesario una segunda intervención a los 14 días posterior al primer tratamiento. En cuanto al ataque de aves, la presión se inició tempranamente en la etapa de grano lechoso, comportamiento que se atribuye a la fecha de siembra tardía del cultivo. Asimismo, se observó una clara preferencia de los pájaros por ciertos materiales genéticos (no cosechados) sobre otros. En la localidad Isla Po'í se reportó alta presión de aves especialmente en las variedades de ciclo corto, así también en la localidad El Cambisol la presión de aves afectó algunas variedades de ciclo corto y los sorgos blancos.

Tabla 3.
Distribución de la precipitación en las localidades de la REEI 2025/2026

Localidad	Precipitación (mm)										Precip. acumulada (mm)		
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Barbecho	Ciclo	Total
Isla Po'í	40	39	161	124	56	109	129	28	-	-	288	398	686
El Cambisol	0	50	171	125	45	88	135	41	-	-	366	289	655
Colonia 4	36	47	195	19	27	93	89	33	13	15	380	187	567

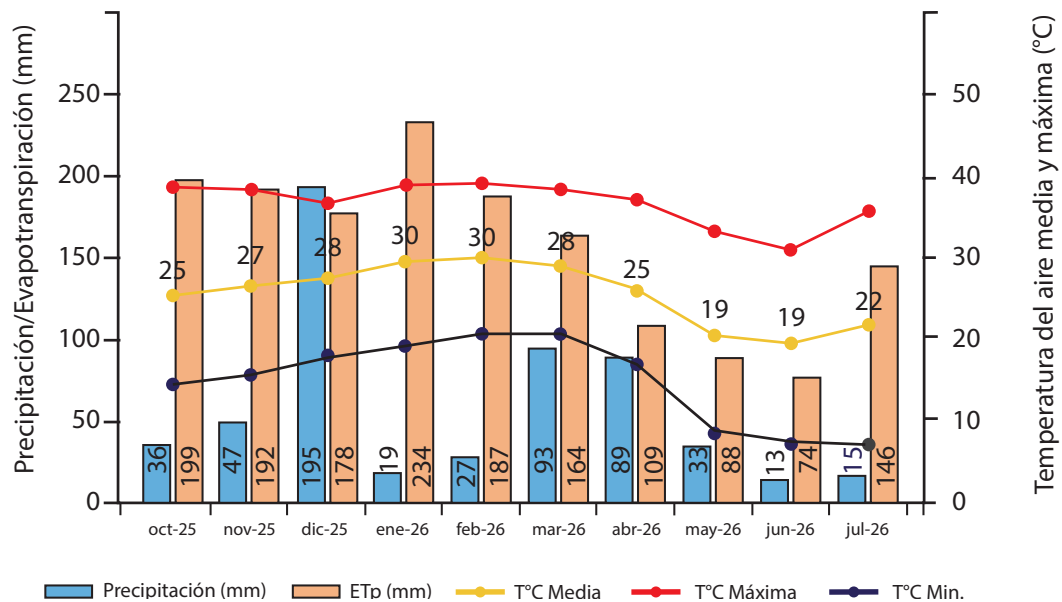


Figura 2.
Datos meteorológicos de la Estación Experimental de la Cooperativa Fernheim 2025/2026.

La evapotranspiración potencial (ETp) superó ampliamente a las precipitaciones. Diciembre fue el único mes con balance positivo (195 mm de lluvia frente a 178 mm de ETp), proporcionando un alivio momentáneo al perfil del suelo. Enero y febrero presentaron condiciones más extremas lluvias de

19 y 27 mm, mientras que la ETp se disparó a sus máximos 234 y 187 mm, respectivamente. Las temperaturas máximas promedio alcanzaron los 39 °C, con medias de 30 °C. A partir de mayo se observó un descenso térmico notable reduciendo la demanda atmosférica (ETp de 88 mm).

3. RESULTADOS

3.1. Resultados globales de la REEI 2025/2026

3.1.1. Rendimiento por localidad

Los rendimientos promedio por localidad de los sorgos graníferos se presentan en la Figura 3. El Cambisol registró el mayor

rendimiento de grano (2.437 kg ha^{-1}), seguido de Colonia 4 (1.954 kg ha^{-1}) e Isla Po'í (1.343 kg ha^{-1}); las tres localidades difirieron estadísticamente.

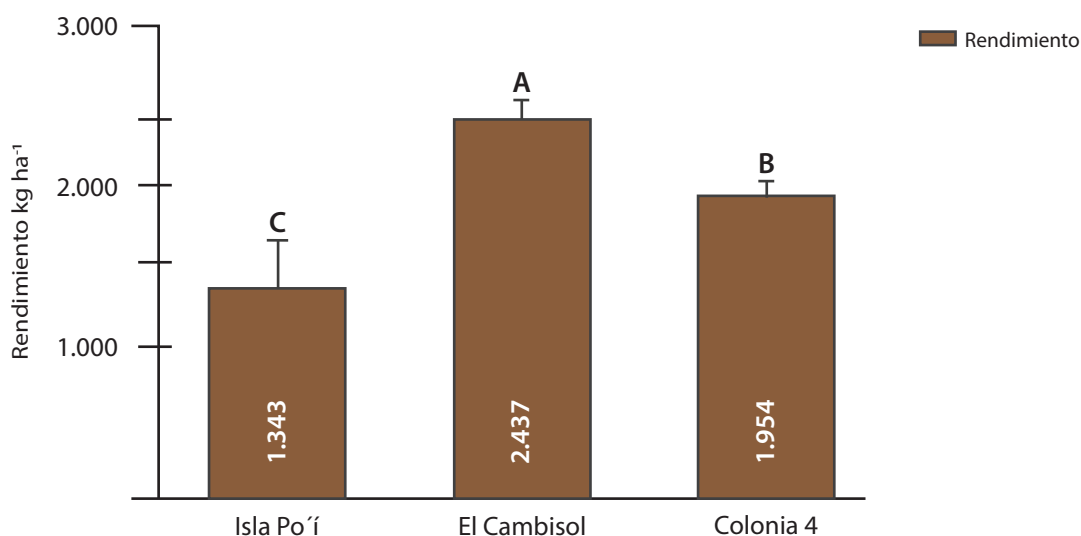


Figura 3.

Rendimiento promedio de sorgo granífero por localidad en orden de fecha de siembra considerando todos los híbridos evaluados. Letras mayúsculas diferentes indican diferencias estadísticamente significativas según DGC ($n=3$, $\alpha=0,05$). Barras de error indican ± 1 desvío estándar.

Los rendimientos promedio de MS de planta entera por localidad se presentan en la Figura 4. El Cambisol alcanzó $9.720 \text{ kg MS ha}^{-1}$, seguido de

Colonia 4 con $8.914 \text{ kg MS ha}^{-1}$ e Isla Po'í con $7.258 \text{ kg MS ha}^{-1}$; las tres localidades formaron grupos estadísticos diferentes.

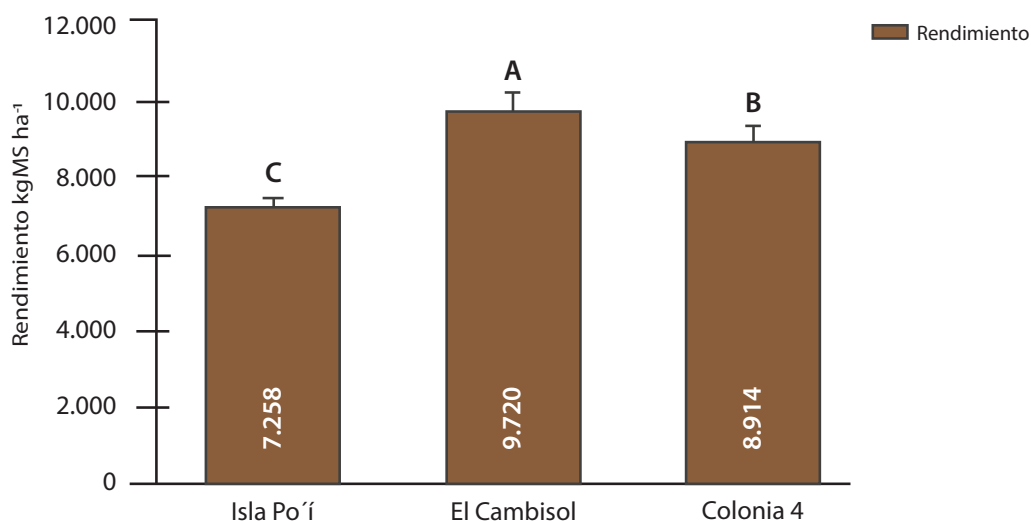


Figura 4.

Rendimiento promedio de sorgo silero por localidad en orden de fecha de siembra considerando todos los híbridos cosechados. Letras mayúsculas diferentes indican diferencias estadísticamente significativas según DGC ($n=3$, $\alpha=0,05$). Barras de error indican ± 1 desvío estándar.

3.1.2. Rendimiento por híbrido

El comportamiento productivo de cada híbrido en el conjunto de localidades aporta información para la toma de decisiones. Los rendimientos promedio de grano por híbrido se presentan en la Figura 5 y los de planta entera de los sileros, en la Figura 6.

Los híbridos graníferos se agruparon en cuatro niveles estadísticos de rendimiento promedio (Figura 5). El primer grupo incluyó a Spring T60 (3.330 kg ha⁻¹), HS 26 CT (3.174 kg ha⁻¹) y

Argensor 135 T (2.925 kg ha⁻¹). El segundo reunió cuatro híbridos con 2.031 a 2.354 kg ha⁻¹; el tercero, siete híbridos con 942 a 1.827 kg ha⁻¹; y el cuarto, un híbrido con 601 kg ha⁻¹. Los materiales con bajo contenido de taninos presentaron rendimientos reducidos por el efecto de los pájaros, por lo que estos valores no representan necesariamente su potencial. Los mismos son presentados dentro de la figura como; alto tanino (AT), sin tanino (ST).

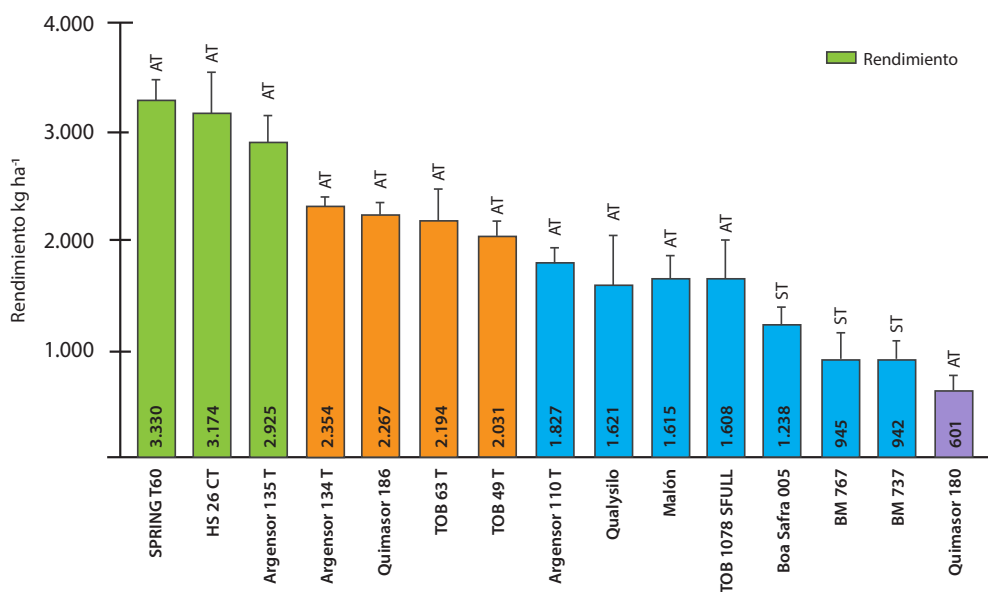


Figura 5.

Rendimiento de granos (14% H) por híbridos de todas las localidades cosechadas. Columnas del mismo color no difieren significativamente según DGC ($n=9$; $\alpha=0.05$). Barras de error indica ± 1 desvío estándar. Se identifica cada híbrido con su contenido de taninos.

Los sorgos sileros se separaron en dos grupos estadísticos según el rendimiento promedio de planta entera (Figura 6). El primero incluyó ocho híbridos: El rango de rendimiento de los híbridos que mejor rindieron fue entre 8.192

y 9.666 kg MS ha⁻¹. El segundo grupo estuvo compuesto por BM Podium, con 5.465 kg MS ha⁻¹ y datos de solo dos localidades, porque fue descartado en Colonia 4 por mala germinación.

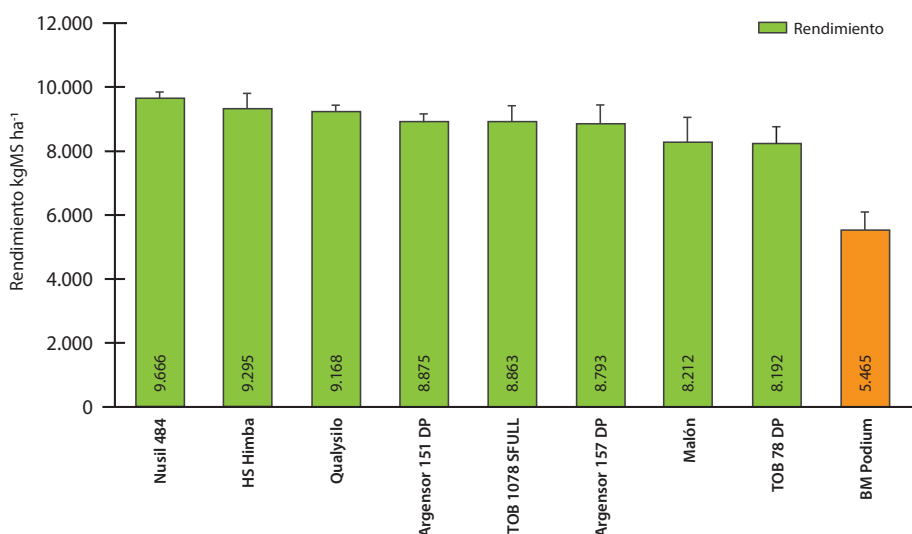


Figura 6.

Rendimiento promedio de planta entera (kg MS ha⁻¹) por híbrido en las localidades cosechadas. Las columnas del mismo color no difieren significativamente según DGC ($n=9$; BM Podium, $n=6$; $\alpha=0.05$). Barras de error indica ± 1 desvío estándar.

3.2. Rendimiento de los híbridos graníferos y sileros según localidad

3.2.1. Localidad Isla Po'í

Los híbridos de Isla Po'í se sembraron el 20 de enero y fue la primera localidad instalada en la REEL 2025/2026. Acumuló 686 mm entre barbecho y ciclo del cultivo, de los cuales 398 mm correspondieron al período entre siembra y cosecha. Esta localidad de suelo arenoso presentó los menores rendimientos de grano (Figura 3) y de planta entera (Figura 4).

En Isla Po'í, el rendimiento de los híbridos graníferos varió de 458 a 2.652 kg ha⁻¹ y se distinguieron tres grupos estadísticos (Figura 7). El primero incluyó únicamente a HS 26 CT con 2.652 kg ha⁻¹; el

segundo reunió cinco híbridos con 1.685 a 2.063 kg ha⁻¹ y el tercero nueve híbridos con 458 a 1.285 kg ha⁻¹.

El rendimiento de planta entera distinguió tres grupos estadísticos (Figura 8). El primero incluyó a HS Himba (9.611 kg MS ha⁻¹) y Nusil 484 (9.457 kg MS ha⁻¹). El segundo reunió seis híbridos con 6.287 a 8.029 kg MS ha⁻¹ y el tercero estuvo compuesto por BM Podium con 3.680 kg MS ha⁻¹.

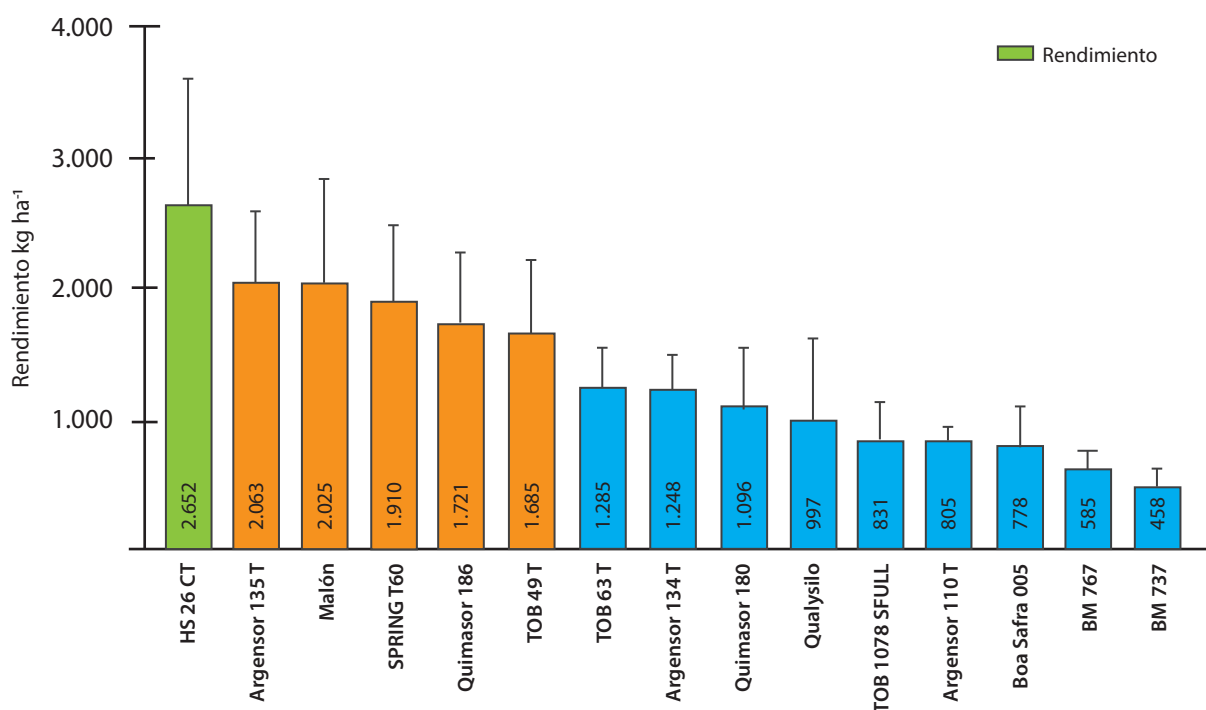


Figura 7.

Rendimiento de grano por híbrido en Isla Po'í. Las barras del mismo color no difieren significativamente según DGC ($n=3$, $\alpha=0,05$). Barras de error: ± 1 DE; CV: 30,74%.



SUPER PRECOCIDAD 🚀
ALTO RINDE 🚀
SANIDAD 🚀



Representante exclusivo
MARANGATU
INSUMOS AGRÍCOLAS S.R.L.
Porque el Campo Puede Más!



0983 - 509 656



marangatuinsumos



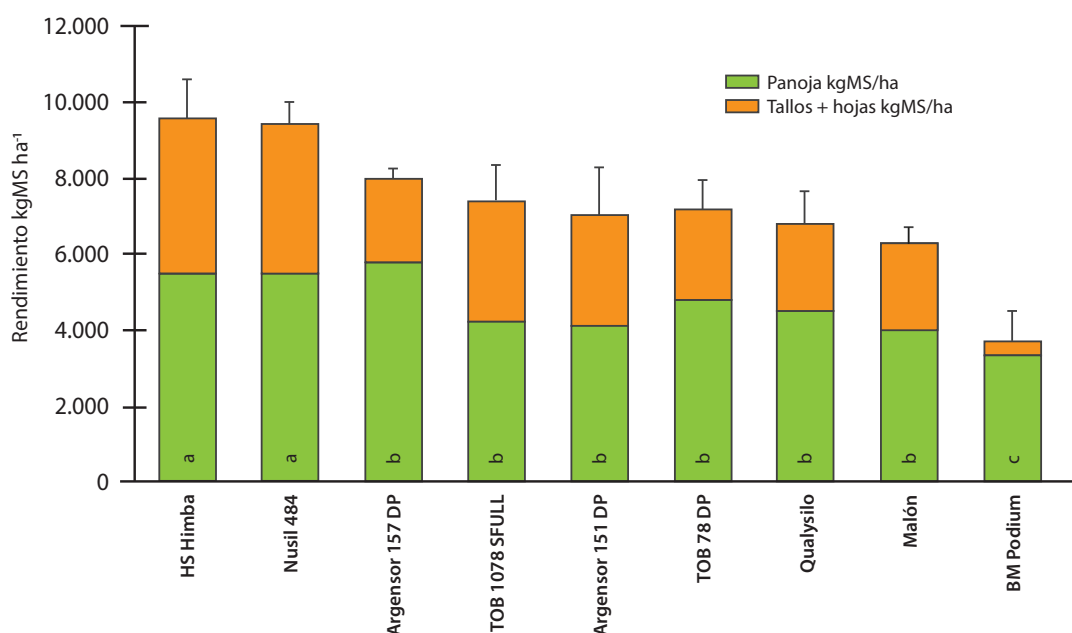


Figura 8.

Rendimiento de planta entera (kg MS ha^{-1}) por híbrido en Isla Po'í. Las barras con la misma letra no difieren significativamente según DGC ($n=3$, $\alpha=0,05$). Barras de error: ± 1 DE; CV: 11,83%. Las barras apiladas indican kgMS ha^{-1} de granos en color verde y tallo + hojas en naranja.

3.2.2. Localidad El Cambisol

El Cambisol presentó los mayores rendimientos promedio de grano y planta entera. En esta localidad se realizó el día de campo de la REEI Sorgo 2025/2026. El ensayo se sembró el 2 de febrero en un suelo de textura franco-arcillo-arenosa. El rendimiento de grano distinguió tres grupos estadísticos (Figura 9). El primero incluyó tres híbridos con 3.352 a 3.595 kg ha^{-1} ; el segundo diez híbridos con 2.109 a 2.935 kg ha^{-1} y el tercero Quimasor 180

(afectado por pájaros) y TOB 1078 SFULL con aproximadamente 90% de vuelco.

El rendimiento de planta entera presentó una diferencia de 4.015 kg MS ha^{-1} entre los híbridos de mayor y menor valor. Se distinguieron dos grupos estadísticos: el primero reunió siete híbridos con 9.475 a 11.266 kg MS ha^{-1} y el segundo incluyó dos híbridos con 7.251 y 8.500 kg MS ha^{-1} (Figura 10).

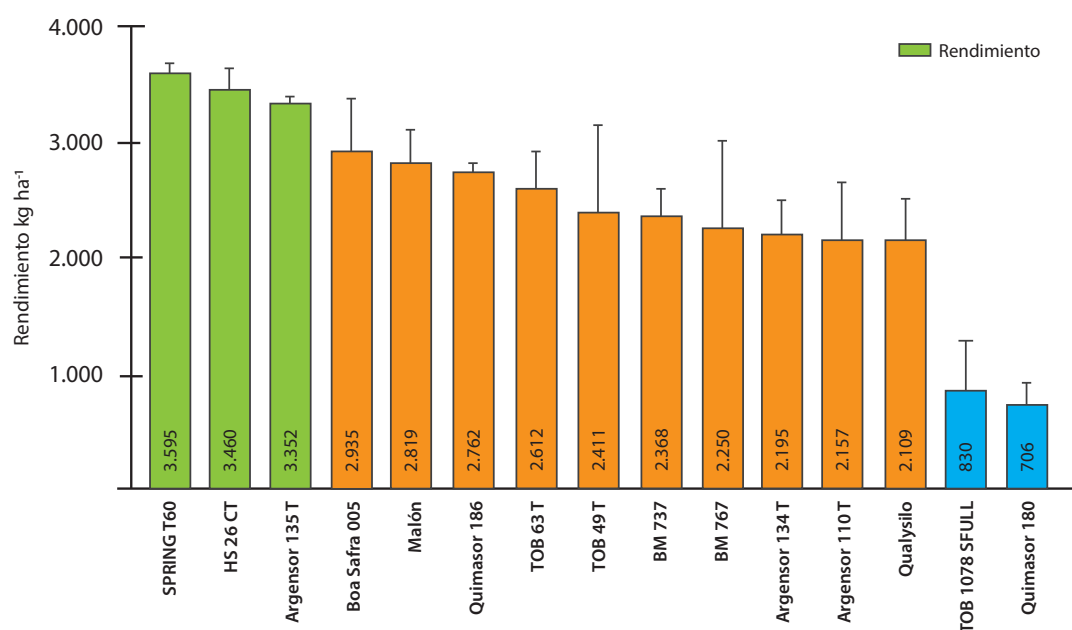


Figura 9.

Rendimiento de grano por híbrido en El Cambisol. Las barras del mismo color no difieren significativamente según DGC ($n=3$, $\alpha=0,05$). Barras de error indica ± 1 desvío estándar. Coeficiente de Variación = 16,03%.

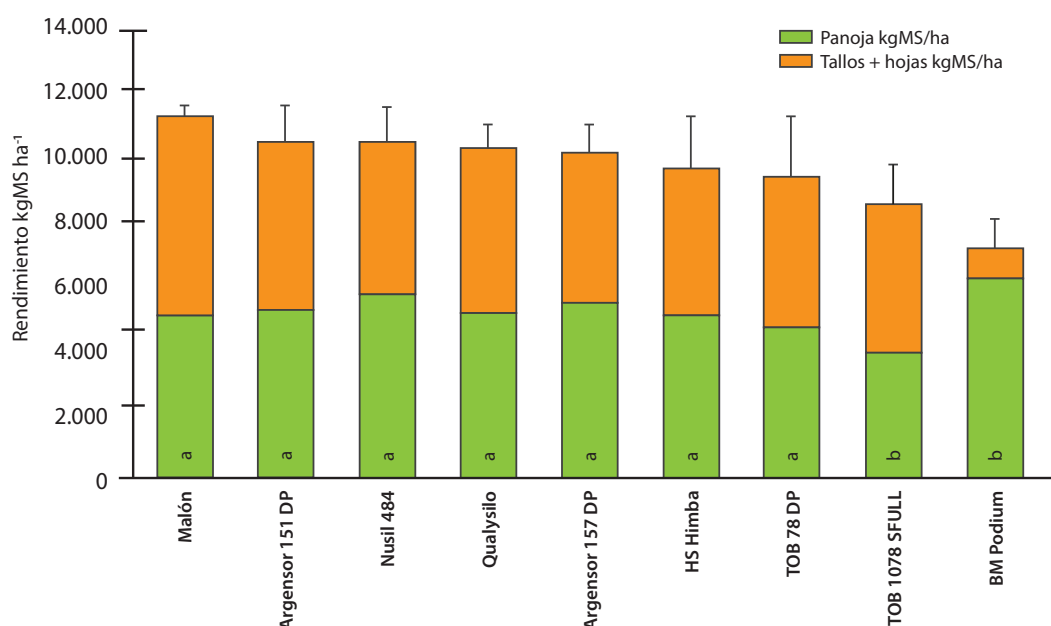


Figura 10.

Rendimiento de planta entera (kg MS ha⁻¹) por híbrido en El Cambisol. Las barras con la misma letra no difieren significativamente según DGC (n=3, α=0,05). Barras de error: ±1 DE; CV: 11,83%. Las barras apiladas indican kgMS ha⁻¹ de granos en color verde y tallo + hojas en naranja

3.2.3. Localidad Colonia 4

Los rendimientos de grano y planta entera de Colonia 4 se presentan en las Figuras 11 y 12, respectivamente. El ensayo se sembró el 13 de marzo, fuera de la ventana recomendada y fue la última localidad instalada. El rendimiento de grano varió de 1.758 a 4.484 kg ha⁻¹ y distinguió tres grupos de híbridos según sus rendimientos. Spring T60 integró solo el primer grupo con 4.484 kg ha⁻¹; el segundo incluyó cuatro híbridos con 3.163 a 3.618 kg ha⁻¹ y el tercero incluyó a cinco materiales con 1.758 a 2.685 kg ha⁻¹. Otros

cinco híbridos no se cosecharon por daños de pájaros cercanos al 100%. La cosecha se efectuó manualmente en micro parcelas de 9 m².

El rendimiento de planta entera varió de 7.083 a 10.740 kg MS ha⁻¹, el análisis estadístico distinguió dos grupos de materiales genéticos (Figura 12). TOB 1078 SFULL (10.740 kg MS ha⁻¹) y Qualysilo (10.414 kg MS ha⁻¹) integraron el grupo superior; el segundo reunió seis híbridos identificados con columnas de color naranja, con 7.083 a 9.119 kg MS ha⁻¹.

Hersems
Híbridos Confiables

HS 26 CT SORGO
GRANÍFERO.

Ciclo corto de alto potencial.



HS HIMBA SORGO
DOBLE PROPÓSITO.

Alto potencial en grano y forraje.

NUESTROS PROFESIONALES AL SERVICIO DEL PRODUCTOR
PARA UN MEJOR ASESORAMIENTO.



www.nutrisilosa.com.py



+595 971 452140



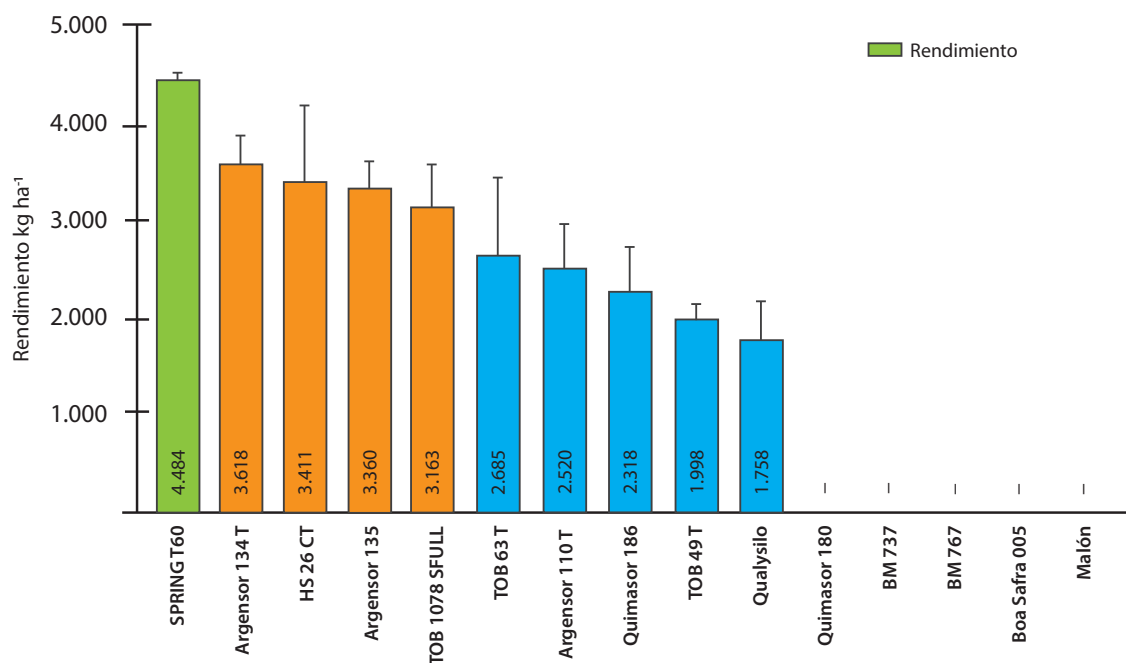


Figura 11.

Rendimiento de grano por híbrido en Colonia 4. Las barras del mismo color no difieren significativamente según DGC ($n=3$, $\alpha=0,05$). Barras de error: ± 1 DE; CV: 15,94%

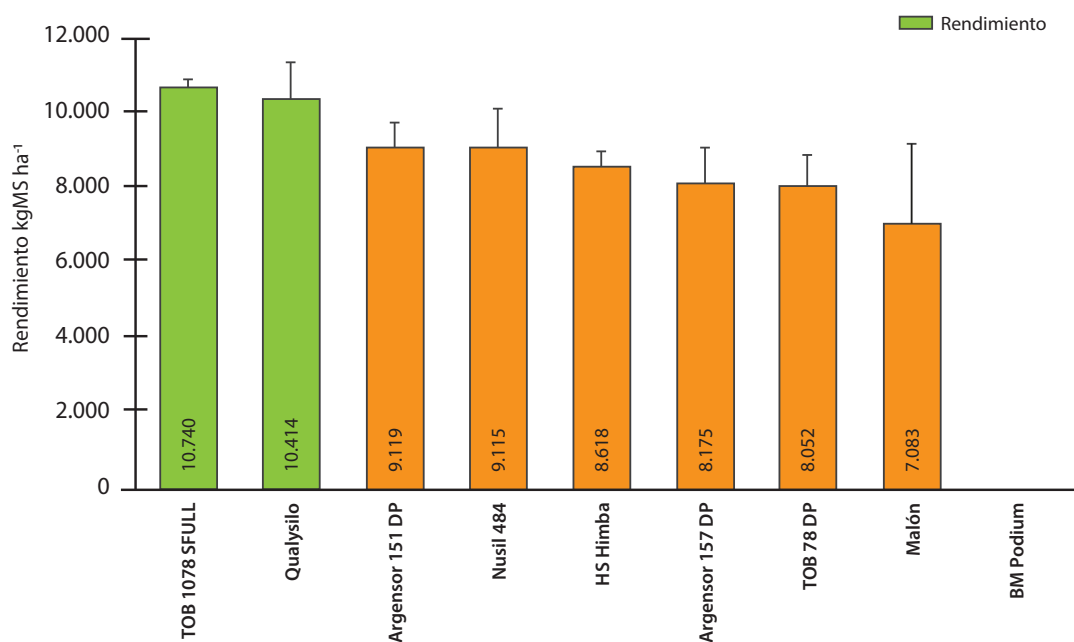


Figura 12.

Rendimiento de planta entera (kg MS ha⁻¹) por híbrido en Colonia 4. Las barras del mismo color no difieren significativamente según DGC ($n=3$, $\alpha=0,05$). Barras de error: ± 1 DE; CV: 11,86%.

3.3. Análisis del comportamiento productivo relativo

El comportamiento productivo se analizó mediante el rendimiento relativo (RR), calculado como la productividad de cada híbrido respecto del promedio de la localidad, al que se asignó el valor 100. El RR promedio corresponde al promedio de los RR obtenidos por cada híbrido en las distintas

localidades. Los valores superiores a 100 indican rendimientos por encima del promedio local y los mayores de 104 se consideraron de alto potencial productivo (Tabla 4 para graníferos y Tabla 5 para sileros).

Tabla 4.

Rendimiento relativo promedio, CV entre localidades y rendimiento medio de los híbridos graníferos. Se destacan los materiales con RR ≥ 104 .

Híbrido	Rendimiento relativo promedio	CV rendimiento relativo (%)	Rendimiento promedio (kg/ha ⁻¹)
HS 26 CT	151,9	27,3	3.174
Spring T60	147,6	3,6	3.330
Argensor 135 T	135,3	14,5	2.925
Malón	133,2	18,7	2.422
Quimador 186	106,8	23,6	2.267
Argensor 134 T	102,2	18,1	2.354
TOB 63 T	98,1	8,2	2.194
TOB 49 T	97,5	29,4	2.031
Boa Safra 005	89,2	49,5	1.857
Argensor 110 T	78,1	20,2	1.827
Qualysilo	73,6	18,1	1.621
BM 767	68,0	50,7	1.418
TOB 1078 SFULL	67,9	54,9	1.608
BM 737	65,6	68,0	1.413
Quimador 180	55,3	67,3	901

No basta con mirar el rendimiento promedio de un material genético ya que un híbrido con alto rendimiento, pero CV elevado, puede ser riesgoso debido a su productividad inestable en las diferentes localidades evaluadas.

Por ejemplo, si observamos al híbrido Spring T60, presenta un rendimiento relativo muy alto (147,6) y un CV bajísimo (3,6%), lo que lo convierte en un híbrido muy confiable. En cambio, HS 26 CT rinde aún más (151,9), pero con un CV de 27,3%, lo que indica que puede ser excelente en algunos ambientes y mucho menos productivo en otros.

El CV permite diferenciar entre híbridos “de alto potencial, pero inestables” y aquellos “de rendimiento sólido y confiable”. Esto ayuda a productores y empresas a decidir si buscan máximo rendimiento en condiciones favorables o seguridad productiva en ambientes variables.

Con el mismo criterio utilizado en los materiales genéticos de sorgos graníferos, podemos observar en la tabla 5, los sorgos sileros presentaron un menor CV, demostrando mejor estabilidad con respecto a las localidades estudiadas.

Tabla 5.

Rendimiento relativo promedio de los híbridos de planta entera (kgMS ha⁻¹), coeficiente de variación (CV) entre localidades y los respectivos rendimientos promedios de la red de ensayo. Diferenciando los de RR 104 y más en negrita.

Híbrido	Rendimiento relativo promedio	CV rendimiento relativo (%)	Rendimiento promedio (kg/ha ⁻¹)
Nusil 484	113,3	13,2	9.666
HS Himba	109,5	18,2	9.295
Qualysilo	105,4	11,0	9.168
TOB 1078 SFULL	103,1	16,1	8.863
Argensor 157 DP	102,3	9,5	8.793
Argensor 151 DP	102,4	4,9	8.875
TOB 78 DP	95,0	4,2	8.192
Malón	94,0	20,5	8.212
BM Podium	62,6	27,0	5.465

3.4. Regresión por ambiente tipo GGE (SREG) para sorgos graníferos y sileros

La Figura 13 presenta la relación entre los genotipos y los ambientes evaluados mediante un biplot GGE. Los componentes principales (CP) son ejes estadísticos que resumen las diferencias observadas: el CP1 representa la mayor proporción de la variación asociada al comportamiento general de los genotipos, mientras que el CP2 refleja principalmente las diferencias en su respuesta entre ambientes. Ambos componentes explicaron conjuntamente el 87,2 % de la variación observada: 63,8 % correspondió al CP1 y 23,4 % al CP2. Los genotipos ubicados en la misma dirección que un ambiente muestran mayor asociación con ese sitio, mientras que los cercanos al centro presentan un comportamiento relativamente uniforme entre ambientes.

Colonia 4 se diferenció de los demás ambientes y mostró una mayor asociación con Spring T60, lo que indica una adaptación específica de este genotipo

a dicho sitio. Argensor 134 T también se ubicó en dirección a Colonia 4, aunque su asociación fue menos marcada. La posición alejada de Colonia 4 respecto del centro evidencia que este ambiente produjo una respuesta diferencial de rendimiento superior entre los genotipos evaluados.

Isla Po'í y El Cambisol se ubicaron en una dirección semejante, indicando respuestas relativamente similares de los genotipos en ambos ambientes. HS 26 CT y Argensor 135 T presentaron mayor asociación con estos sitios, mientras que Malón mostró una relación intermedia. Boa Safrá 005 y TOB 63 T se localizaron próximos al centro del biplot, lo que sugiere menor interacción con los ambientes y un comportamiento más uniforme. En contraste, los genotipos ubicados en el sector izquierdo mostraron menor asociación con los tres ambientes evaluados.



Ahora RAGT, ¡tiene los mejores Sorgos!



DISTRIBUIDOR OFICIAL 

Nutrivic Paraguay SRL
Avda. Aviadores del Chaco 1669,
Edif. Aymac I, 1er Piso. Asunción
Móvil: +595 972 120001
www.nutrivic.com.py



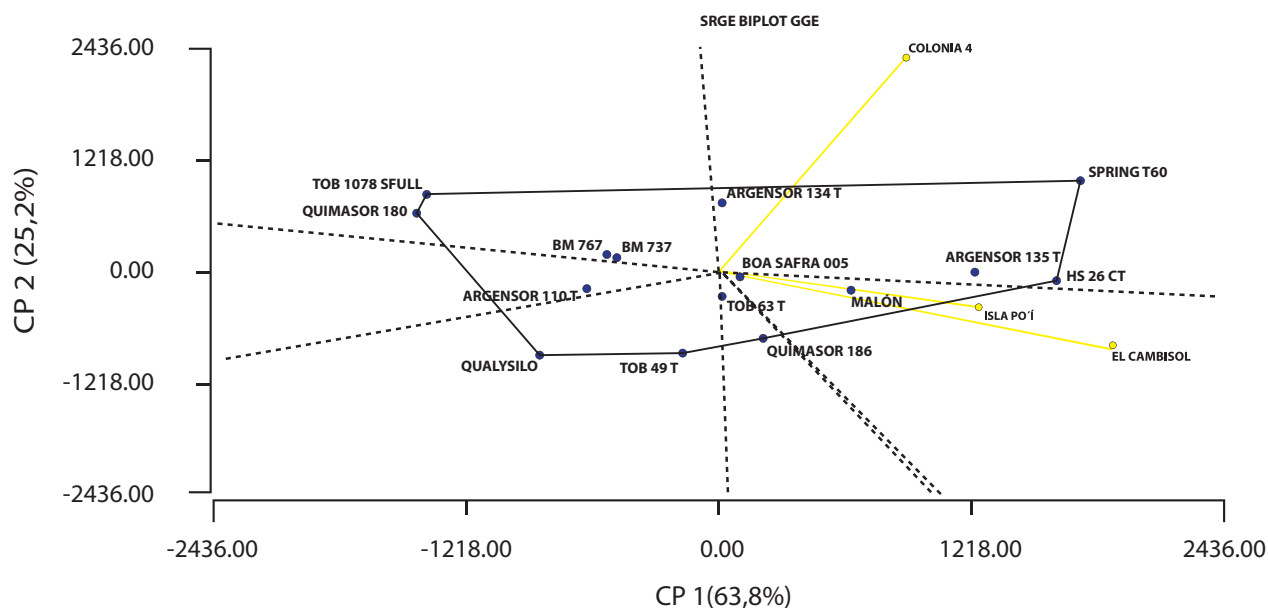


Figura 13.

Biplot SREG GGE para identificar los genotipos de sorgo granífero asociados con cada ambiente. Los sectores están delimitados por líneas intermitentes. Las localidades se representan como vectores desde el origen, con extremos amarillos, y los híbridos como puntos azules.

El análisis de los sorgos sileros (Figura 14) mediante el biplot GGE explicó el 89,9 % de la variación observada (CP1: 62,4 %; CP2: 27,5 %). Colonia 4 mostró mayor asociación con TOB 1078 SFULL y en menor medida con Qualysilo; Isla Po'í se relacionó principalmente con Nusil 484 y HS Himba, mientras que El Cambisol presentó mayor asociación con Argensor 157 DP y con Malón. Argensor 151 DP se

ubicó próximo al centro del biplot, lo que indica una respuesta relativamente estable entre los ambientes evaluados, igualmente TOB 78 DP presentó una posición cercana al centro. En contraste, BM Podium se localizó alejados del centro y en direcciones diferentes a los ambientes, mostrando una menor asociación con los tres sitios evaluados.

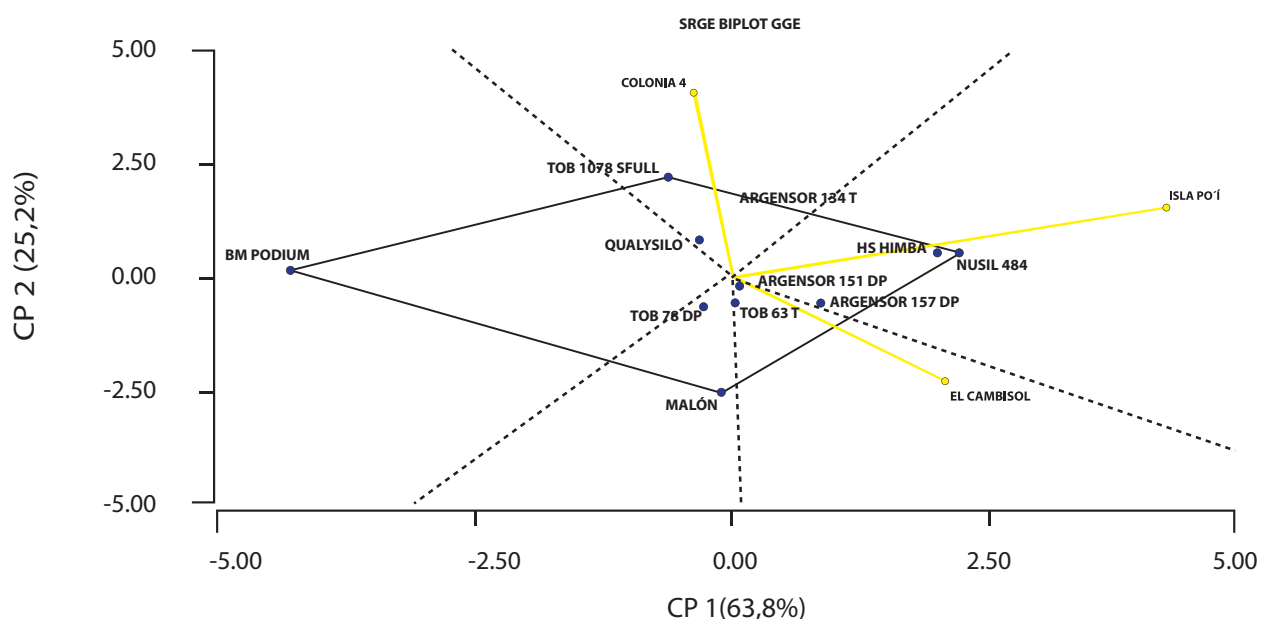


Figura 14.

Biplot SREG GGE para identificar los genotipos de sorgo silero asociados con cada ambiente. Los sectores están delimitados por líneas intermitentes. Las localidades se representan como vectores desde el origen, con extremos amarillos, y los híbridos como puntos azules.

4. CONCLUSIÓN

Los análisis GGE mostraron interacción entre los genotipos y los ambientes evaluados. En los sorgos graníferos, Spring T60 se asoció con Colonia 4, mientras que HS 26 CT y Argensor 135 T se relacionaron con Isla Po'í y El Cambisol.

En los sorgos sileros, TOB 1078 SFULL se asoció con Colonia 4, Nusil 484 y HS Himba con Isla Po'í y Argensor 157 DP con Cambisol.

El mayor rendimiento relativo de los graníferos tuvo HS 26 CT superando 50% la media, pero con un CV muy alto entre ambientes, mientras Spring T60 superó la media en casi 50% con CV muy bajo, mostrando alta estabilidad.

Entre los sileros el híbrido Nusil 484 tuvo un rendimiento de 13% encima de la media de los híbridos.

Las Tablas 6 y 7 presentan los híbridos con rendimiento relativo promedio superior a 104%. Entre los graníferos, los tres primeros lugares correspondieron a HS 26 CT, Spring T60 y Argensor 135 T, respectivamente. Entre los sileros, correspondieron a Nusil 484, HS Himba y Qualysilo

Tabla 6.

Híbridos graníferos con rendimiento relativo promedio superior a 104%, su coeficiente de variación entre localidades y el rendimiento medio de todos los ambientes evaluados.

Híbrido	Rendimiento relativo promedio	CV rendimiento relativo (%)	Rendimiento promedio kg ha ⁻¹
HS 26 CT	151,9	27,3	3.174
Spring T60	147,6	3,6	3.330
Argensor 135 T	135,3	14,5	2.925
Malón	133,2	18,7	2.422
Quimasor 186	106,8	23,6	2.267

Tabla 7.

Híbridos sileros con rendimiento relativo promedio superior a 104%, su coeficiente de variación entre localidades y el rendimiento medio de todos los ambientes evaluados.

Híbrido	Rendimiento relativo promedio	CV rendimiento relativo (%)	Rendimiento promedio kg ha ⁻¹
Nusil 484	113,3	13,2	9.666
HS Himba	109,5	18,2	9.295
Qualysilo	105,4	11,0	9.168



NUESTROS SERVICIOS



**ASISTENCIA TÉCNICA
REGULATORIA**
Ante SENA, SENACSA,
DINAVIS, INAN y MADES.



GESTIÓN Y TRÁMITES
Registros, habilitaciones,
renovaciones, actualizaciones
e importación de muestras
de semillas, productos
fitosanitarios y alimentos.



**REPRESENTACIONES
LEGALES**
Representación legal de
empresas nacionales
e internacionales.



**ACOMPANIAMIENTO
INTEGRAL**
Soluciones a medida para
cada etapa de tu negocio.



**EXPERIENCIA Y
COMPROMISO**
Profesionales especializados
al servicio del agro
y la industria.



OFICINA CORPORATIVA
World Trade Center
Torre 3, Piso 18
Asunción, Paraguay



OFICINA Y DEPÓSITO
Cap. Hermosilla 331
c/ Yavayty Cora
Mariano Roque Alonso,
Paraguay



CONTACTOS
 Cristóbal González
cristobal.gonzalez@urgos.com.py
 Administración
administracion@urgos.com.py



www.urgos.com.py



AGROINSUMOS



AGROINSUMOS



Semillas, insumos y soluciones para una producción más eficiente. **Agroinsumos Chortitzer.**
Acompañando al productor en cada etapa.



Brindamos servicios de **análisis** para el control y la **evaluación de semillas, agua, alimentos** destinados a la **producción animal, materias primas y productos terminados**, contribuyendo al aseguramiento de la calidad de los productos.

📞 0983 989 650

ICBA

Instituto Chaqueño de Biotecnología Animal

Servicios Laboratoriales

- ▶ **COLECTA Y PROCESAMIENTO DE SEMEN BOVINO**
- ▶ **SERVICIO DE EXPORTACIÓN DE SEMEN BOVINO**
- ▶ **CONTROL DE CALIDAD DE PAJUELAS CON SISTEMA CASA**
- ▶ **ANÁLISIS DE MORFOLOGÍA ESPERMÁTICA**
- ▶ **STOCK DE SEMEN**
- ▶ **VENTA DE NITRÓGENO**



FUNDACIÓN

IDEAGRO



Fundada por:



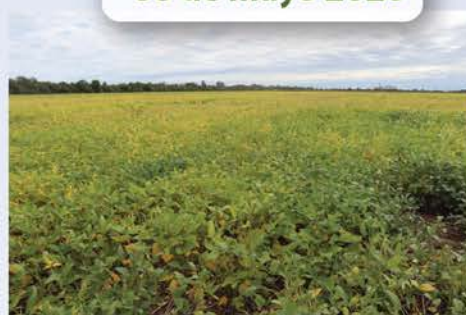
CONTACTO: +595 986 946038

DÍAS DE CAMPO

en el marco de la REEI

Presentación de variedades de SOJA

08 de mayo 2026



Presentación de híbridos de SORGO

08 de mayo 2026



Presentación de híbridos de MAÍZ

27 de mayo 2026





20
27



www.expopioneros.com

INFORME DE RESULTADOS

RED DE ENSAYOS DE EVALUACIÓN IDEAGRO (REEI)

SOJA, MAÍZ Y SORGO

Campaña 2025/2026

Organiza:



Patrocinan:



Participan:



www.ideagro.org.py

ISBN: 978-99989-986-6-7

