

Red Regional NEA de Evaluación de Sorgo Granífero

CAMPAÑA 2020-2021



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

3. Agradecimientos

5. Introducción y objetivos.

6. Materiales y métodos.

- Sitios y ubicación de experimentos.
- Híbridos participantes.
- Características de los sitios y manejo.
- Diseño estadístico y variables evaluadas.

9. Resultados

- Resultados por sitio.
- Resultados de híbridos por sitio.
- Análisis conjunto.
- Análisis de índice ambiental.

22. Conclusiones de la campaña

23. Bibliografía.

24. Anexo.

- Anexo 1 – Escala fenológica.
- Anexo 2 – Quiebre y vuelco.
- Anexo 3 – Altura de planta, largo y excursión de panoja.
- Anexo 4 – Imágenes.

Agradecimientos

La red no sería posible sin el compromiso y dedicación de cada uno de los que participan en ella.

- Personal del INTA Las Breñas
- Ing. Agr. Facundo Colombo
- Ing. Agr. Alejandra Ledda
- Ing. Agr. Verónica Sauer
- Ing. Agr. José Tarrago
- Ing. Agr. Etelvina Gesualdo
- Sr. David Alcaraz
- Ing. Agr. Marcelo Pamies
- Ing. Zoot. Jessika Cavalieri
- Téc. Agr. Walter Simón
- Ing. Agr. Cristian Simon
- Ing. Agr. Juan Blain
- Sr. Gustavo Cantero
- Sr. Miguel Aloma
- Téc. Sebastián López
- Ing. Agr. María I. Parodi
- Ing. Agr. Nicolás Yansen
- Sr. Hernán Berti
- Ing. Agr. Juan Morales
- Téc. Javier Ojeda
- Téc. Nelson Nadal
- Ing. Agr. Mariana Soneira
- Ing. Agr. Macarena Casusso
- Ing. Agr. Tania Titievsky
- Sr. Claudio Kuppec
- Sr. Carlos Zorian.
- Ing. Arg. Gabriel Soneira
- Sr. Juan Aranda
- Téc. Patricia Slavik
- Téc. Germán Herrera
- Sr. Julio Ramsky
- Sr. Matias Simonic
- Sr. Juan García
- Sr. Daniel Pallero
- Sr. José Dadone
- Empresa AGL.
- Ing. Agr. Gerardo Quintana
- Ing. Agr. Maximiliano Sálica

Empresas participantes



Coordinación



Estación Experimental INTA Las Breñas

Red Regional NEA de Sorgo Granífero

Resultados Campaña 2020-2021

Simón, Carlos G.^{1 2}; Colombo, Facundo ³; Pamies, Marcelo ⁴; Soneira Gabriel ⁵, Soneira Mariana ⁵, Yansen Nicolás ⁶; Pallero Daniel ⁷; Gouyon, Martín ^{8 7}; Berti, Hernán ⁷; Dadone, José ⁷

¹ A.E.R INTA Gral. Pinedo ² E.E.A INTA Las Breñas ³ A.E.R INTA Tostado ⁴ E.E.A INTA Colonia Benítez ⁵ Asesor Privado ⁶ Empresa AGL ⁷ Productor

Introducción

La producción del cultivo de sorgo granífero tomó relevancia la última campaña aumentando notoriamente la superficie sembrada a nivel país (26,6% más que la campaña 2019-2020), sumando 192.500 hectáreas cosechadas más que la campaña anterior logrando 950.000 hectáreas totales (*Departamento de estimaciones agrícolas, Bolsa de cereales. Boletín PAS agosto 2021*). Asimismo, la producción alcanzada en la campaña 2020-2021, que venía en descenso en los últimos años, fue superior a la campaña anterior igualando la producción de hace 5 campañas atrás (3.400.000 Tn)

La región NEA está compuesta por la Provincia del Chaco, Este de Santiago del Estero, Norte de Santa Fe y Sur de

Formosa. A nivel país, dicha región presentó la mayor proporción de hectáreas cosechadas (27%) y volumen de producción (22%) de este cereal durante la campaña 2020-2021, situación que se da hace varias campañas atrás, demostrando la importancia del cultivo para la región.

La Red Regional NEA de Sorgo Granífero evalúa año a año los cultivares disponibles en el mercado, a través de ensayos comparativos de rendimiento distribuidos en diferentes localidades de la región con el objetivo de generar información que aporte a la toma de decisiones en cuanto a la elección de híbridos, teniendo en cuenta que es una práctica importante al momento de determinar los rendimientos del cultivo.



El presente trabajo fue desarrollado con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de híbridos comerciales de sorgo granífero y doble propósito con destino de grano en diferentes ambientes de la región.

Materiales y métodos

Sitios y ubicación de experimentos

En la campaña 2020/2021 se sembraron 9 sitios de ensayos distribuidos en diferentes localidades de la región, de los cuales 7 pertenecieron a la provincia del Chaco ubicados en las localidades de Gancedo (GAN), Pinedo (PIN), Mesón de Fierro (MSO) Las Breñas (LBR), Los Postes (LPO), Colonia Elisa (COL) y San Martín (SMA); y 2 pertenecientes al Norte de la provincia de Santa Fe ubicados en las localidades de Tostado (TOS) y Villa Minetti (VMI). Los sitios GAN y SMA no se lograron cosechar por problemas de malezas y fitotoxicidad por herbicida. En la figura 1 se muestra un mapa con los sitios donde fueron ubicados los experimentos.

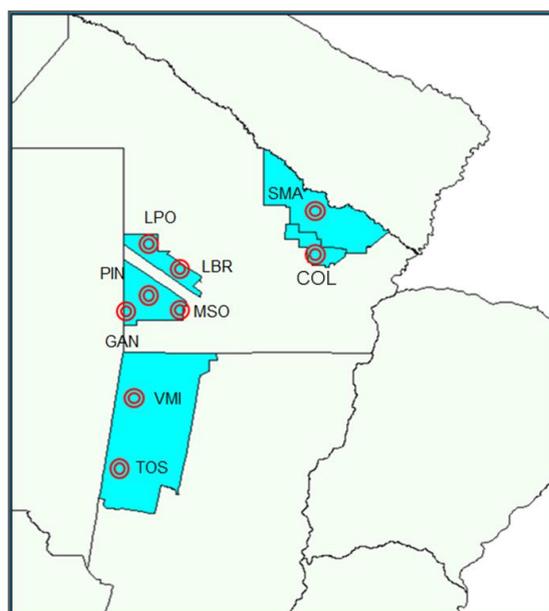


Figura 1. Mapa de sitios de experimentación

Híbridos participantes

En la tabla 1 se detalla la totalidad de híbridos participantes en la campaña 2020-2021. Los híbridos *Neo 650*, *PS 55*, *Exp 032*, *Exp INTA 009*, *Takurí* y *RA 300* no fueron testeados en la totalidad de los sitios.

Híbridos	Empresa	Ciclo	Propósito
Neo 650	Agroempresa	L	Doble propósito
Argensor 130 T	Argenetics	I	Granífero
Malón	Argenetics	I-C	Granífero
Gen 21 T	Genesis	I-C	Granífero
Gen 311 T	Genesis	I	Granífero
Gen 423 SL-T	Genesis	L	Doble propósito
Gen 417 SL-T	Genesis	L	Doble propósito
Nugrain 202 T	Nuseed	C	Granífero
Spring T 60	Nuseed	I-C	Granífero
Nugrain 441 IG	Nuseed	I-L	Granífero
PS 55	Pemán	I-C	Granífero
Exp 032	Pemán	I	Granífero
Exp INTA 009	Pemán	I	Granífero
Takurí	Pemán	I-L	Doble propósito
RA 300	Ramagro	I-C	Granífero

Tabla 1. Listado de híbridos participantes. C (corto), I-C (intermedio-corto), I-L (intermedio-largo) y L (largo).

Características y manejo de sitios

En la tabla 2 se detallan las características de los sitios donde se realizaron los experimentos.

Los ensayos fueron conducidos en secano con la tecnología disponible del productor y el manejo empleado fue el mismo que en el lote de producción.

La densidad a lograr fue de 16 a 18 pl. m⁻², arrojando de 8 a 10 semillas por metro lineal con una separación entre líneas de 0,52 m.

La fecha de siembra se concentró hacia fines de diciembre y durante el mes de enero, siendo la más temprana el 21 de diciembre en los sitios Gral. Pinedo y Colonia Elisa, y más tardía el 22 de enero en Mesón de Fierro.

La cosecha se realizó de forma mecánica, se determinó el peso parcelario para luego expresarlo en kilos por hectárea (kg/ha) corregido a 15% de humedad y se tomó una muestra de cada parcela para determinar humedad de grano al momento de cosecha.

Las precipitaciones variaron en cantidad y distribución entre sitios, con ocurrencia de intensas precipitaciones en algunas localidades como Mesón de Fierro, alternando con meses de sequía entre la segunda quincena de enero y el mes de febrero, situación que se dio en la mayoría de las localidades, provocando condiciones de posible estrés hídrico en el cultivo.

Por otro lado, la campaña se caracterizó por la presencia de “pulgón amarillo”, una plaga con alta incidencia y severos ataques en la región (Casuso 2021), afectando lotes de producción en donde estaban ubicados los experimentos (Colona Elisa y E.E.A Las Breñas)

Sitio	Provincia	Latitud	Longitud	Fecha siembra	Fecha cosecha	Pp (mm)	Antecesor
Gral. Pinedo	Chaco	-27,22238	-61,30857	21/12/2020	27/05/2021	328	Soja
Mesón de F.	Chaco	-27,43338	-61,06519	22/01/2021	03/07/2021	399	Girasol_2019
Las Breñas	Chaco	-27,07726	-61,05649	18/01/2021	06/07/2021	371	Soja
Los Postes	Chaco	-26,73135	-61,29933	02/01/2021	30/05/2021	417	Soja
Colonia Elisa	Chaco	-26,92847	-59,53511	21/12/2020	17/04/2021	464	Soja
Tostado	Sta. Fe	-29,42868	-61,74243	03/01/2021	15/06/2021	308	vicia cosecha
Villa Minetti	Sta. Fe	-28,58443	-61,59207	07/01/2021	01/07/2021	373	descanso

Tabla 2. Características de los sitios de experimentación

Diseño estadístico y variables evaluadas

El diseño empleado fue en bloques completos al azar en franjas con tres o dos repeticiones y las unidades experimentales fueron macroparcelas con superficies que variaron desde 832 m² a 1352 m² siendo homogéneas en cada sitio específico.

Para el análisis de los datos se empleó el software estadístico INFOstat versión 2020 (Di Rienzo 2020) y las pruebas realizadas fueron:

- Prueba de diferenciación de medias por sitios (F – Fisher)
- Prueba de diferenciación de medias a través de todos los sitios (F – Fisher)
- Evaluación de la interacción G x A.
- Análisis de Índice Ambiental

Resultados

Rendimiento por sitio

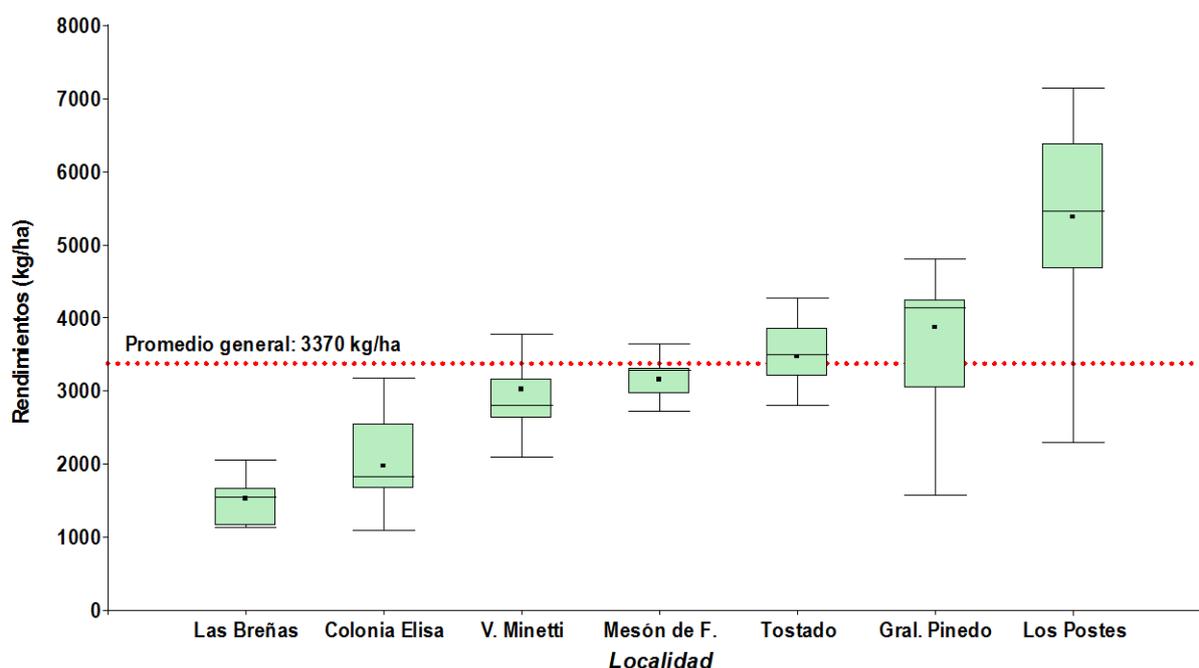
En la figura 2 se muestra un gráfico de cajas con los rendimientos explorados por sitio en esta campaña.

Los rendimientos a nivel de sitios variaron desde 1531 a 5377 kg ha⁻¹, con un rendimiento promedio de 3370 kg ha⁻¹ explorado por la red, similar al alcanzado la campaña anterior (3270 kg ha⁻¹).

Los máximos rendimientos fueron alcanzados en el sitio LPO donde también se presentó la mayor variación de rendimientos entre híbridos, aunque la mayoría estuvo por encima del promedio de la red.

El menor rendimiento promedio fue alcanzado en el sitio LBR, en donde ocurrieron situaciones de sequía y hubo un intenso ataque de pulgón, que condicionó el rendimiento de la totalidad de los híbridos, observando rendimientos por debajo del promedio de la red. Similar situación ocurrió en COL.

Figura 2. El gráfico de cajas o box-plot muestra los rendimientos explorados en cada sitio a lo largo de la campaña 2020-2021. Cada caja representa los valores de rendimiento comprendidos entre el 25% y 75% dentro de cada sitio. La línea media en el interior de cada caja representa la mediana, que es el valor por encima y por debajo del cual se encuentra el 50% de los rendimientos, el punto interior representa la media o promedio y los externos de los "bigotes", representan el valor máximo y mínimo alcanzado en cada sitio. La línea media punteada (rojo) representa el promedio de la campaña para la red.



Rendimiento de híbridos por sitio

A continuación, se muestran los resultados obtenidos entre híbridos dentro de cada sitio. Cada tabla (3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9) corresponde a un sitio de experimentación donde se visualiza los rendimientos promedio de cada híbrido y el valor de rendimiento relativo (RR). Este último es un valor que se obtiene de la relación entre el rendimiento promedio del híbrido y la media del sitio.

Sitio Las breñas – Responsable: Ing. Agr. Carlos Simón

Híbridos	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	H° a cosecha (%)	RR
Gen 311 T	2049,2	11,7	1,34*
Malón	1922,1	11,6	1,25*
Gen 417 SL-T	1666,9	11,6	1,09
Gen 21 T	1665,1	11,7	1,09
Nugrain 202 T	1547,4	11,3	1,01
Spring T 60	1536,4	11,7	1,00
RA 300	1478,6	11,9	0,97
Gen 423 SL-T	1153,6	11,6	0,75
Nugrain 441 IG	1151,2	11,8	0,75
Argensor 130 T	1147,5	12,1	0,75
Media (kg/ha)	1531,8	11,7	1,00
DMS	596,0	0,4	
p-valor	0,0490	0,0525	
CV (%)	22,7	2,08	

Tabla 3. Valores en negrita destacan híbridos con los rendimientos más altos y baja humedad a cosecha sin diferencia estadística entre ellos para la prueba F-Fisher ($p \leq 0,05$). (*) RR $\geq 1,15$.

El sitio Las Breñas hubo alta incidencia de pulgón amarillo y sequía que repercutieron en los bajos rendimientos alcanzados, obteniendo alto coeficiente de variación (CV). Por tal motivo este sitio no se considerará en el análisis conjunto.

Híbridos	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	H° a Cosecha (%)	RR
Neo 650	3642,7	14,0	1,15*
Gen 417 SL-T	3534,0	13,8	1,12
Vdh 422	3390,3	14,1	1,07
Gen 423 SL-T	3317,6	13,7	1,05
Argensor 130 T	3309,8	13,9	1,05
RA 300	3279,4	13,6	1,04
Nugrain 202 T	3275,1	13,1	1,04
Gen 311 T	3232,4	14,3	1,02
Spring T 60	3210,1	13,7	1,02
Malón	2958,6	14,1	0,94
Gen 21 T	2727,5	13,9	0,86
Nugrain 441 IG	2069,2	14,3	0,66
Media (kg/ha)	3162,2	13,9	1,00
DMS	591,3	0,5	
p-valor	0,0017	0,0158	
CV (%)	11,0	2,3	

Tabla 4. Valores en negrita destacan híbridos con los rendimientos más altos y baja humedad a cosecha sin diferencia estadística entre ellos para la prueba F-Fisher ($p \leq 0,05$). (*) RR $\geq 1,15$.

Los híbridos *Neo 650*, *Gen 417 SL- T*, *Vdh 422*, *Gen 423 SL- T*, *Argensor 130 T*, *RA 300*, *Nugrain 202 T*, *Gen 311 T* y *Spring T 60* se destacaron por alto rendimiento sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. Por otro lado, *Neo 650* presento alto RR.

Híbridos	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	H° a cosecha (%)	RR
Neo 650	6152,2	13,3	1,59*
Gen 417 SL-T	4814,2	13,8	1,24*
RA 300	4296,0	13,7	1,11
Malón	4245,3	12,8	1,10
Gen 423 SL-T	4176,3	13,8	1,08
Gen 21 T	4129,0	12,7	1,07
Spring T 60	4120,6	13,0	1,07
Argensor 130 T	3835,9	12,6	0,99
Gen 311 T	3748,8	13,6	0,97
Vdh 422	3030,5	14,2	0,78
Nugrain 202 T	2307,3	12,8	0,60
Nugrain 441 IG **	1567,2	15,4	0,41
Media (kg/ha)	3868,6	13,5	1,00
DMS	654,3	0,79	
p-valor	<0,0001	<0,0001	
CV (%)	9,9	3,5	

Tabla 5. Valores en negrita destacan híbridos con los rendimientos más altos y baja humedad a cosecha sin diferencia estadística entre ellos para la prueba F-Fisher ($p \leq 0,05$). (*) RR $\geq 1,15$.

Se destaca el híbrido *Neo 650* con rendimientos altos y estadísticamente diferente al resto. Por otro lado, *Neo 650* y *Gen 417 SL-T* presenta alto RR.

Sitio Los Postes Colonia Loro Blanco – Responsables: Ing. Agr. Gabriel Soneria – Ing. Agr. Mariana Soneira – In. Agr. Carlos Simón

Híbridos	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	H° a cosecha (%)	RR
Exp. 032	7135,4	14,0	1,33*
Malón	6936,8	14,4	1,29*
Spring T 60	6528,4	14,3	1,21*
Gen 21 T	6524,2	14,4	1,21*
Gen 423 SL-T	6379,4	14,6	1,19*
Argensor 130 T	5865,8	14,2	1,09
Nugrain 441 IG	5615,6	14,3	1,04
PS 55	5483,8	14,2	1,02
RA 300	5435,2	14,5	1,01
Takurí	5362,1	14,5	1,00
Gen 311 T	4961,6	13,4	0,92
Nugrain 202 T	4932,1	13,2	0,92
Vdh 422	4665,9	13,8	0,87
Gen 417 SL-T **	4110,9	14,5	0,76
Neo 650 **	3798,8	15,2	0,71
Exp INTA 009 **	2291,3	14,2	0,43
Media (kg/ha)	5376,7	14,2	1,00
DMS	982,4	1,0	
p-valor	<0,0001	0,0941	
CV (%)	10,96	4,29	

Tabla 6. Valores en negrita destacan híbridos con los rendimientos más altos y baja humedad a cosecha sin diferencia estadística entre ellos para la prueba F-Fisher ($p \leq 0,05$). (*) RR $\geq 1,15$. (**) Vuelco: ver anexo 2

Los híbridos *Exp. 032*, *Malón*, *Spring T 60*, *Gen 21 T* y *Gen 423 SL-T* se destacaron por alto rendimiento sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. De los híbridos mencionados anteriormente, todos presentan altos RR. En este sitio se alcanzaron los rendimientos más altos de la campaña.

Híbridos	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	H° a cosecha	RR
Gen 311 T	4277	17,1	1,24*
Spring T 60	3866	17,3	1,12
Gen 417 SL-T	3860	17,4	1,11
Nugrain 202 T	3508	18,4	1,01
Argensor 130 T	3508	19,0	1,01
Neo 650	3486	18,3	1,01
Gen 21 T	3259	17,7	0,94
Malón	3211	18,8	0,93
Nugrain 441 IG	2843	18,3	0,82
Gen 423 SL-T	2809	20,8	0,81
Media (kg/ha)	3463	18,3	1,00
DMS	625	2,8	
p-valor	0,0023	0,3095	
CV (%)	10,5	9,0	

Tabla 7. Valores en negrita destacan híbridos con los rendimientos más altos y baja humedad a cosecha sin diferencia estadística entre ellos para la prueba F-Fisher ($p \leq 0,05$). (*) RR $\geq 1,15$.

Los híbridos destacados en este sitio fueron *Gen 311 T*, *Spring T 60* y *Gen 417 SL-T* con los rendimientos más altos sin diferencia estadística significativa. De los híbridos mencionados, *Gen 311 T* presentó alto RR.

Híbridos	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	H° a cosecha	RR
Malón	4336	15,4	1,44*
Nugrain 441 IG	3776	15,8	1,25*
Gen 423 SL-T	3718	15,5	1,23*
Argensor 134 T	3167	15,8	1,05
Gen 417 SL-T	2896	15,9	0,96
Argensor 130 T	2831	15,8	0,94
Spring T 60	2777	15,4	0,92
Gen 311 T	2770	15,6	0,92
Argensor 110 T	2710	15,4	0,90
Nugrain 202 T	2627	15,9	0,87
Gen 21 T	2502	15,5	0,83
Neo 650	2099	15,3	0,70
Media (kg/ha)	3017	15,6	1,00
DMS	793	0,5	
p-valor	0,0028	0,2356	
CV (%)	11,9	1,51	

Tabla 8. Valores en negrita destacan híbridos con los rendimientos más altos y baja humedad a cosecha sin diferencia estadística entre ellos para la prueba F-Fisher ($p \leq 0,05$). (*) RR $\geq 1,15$.

Los híbridos destacados en este sitio fueron *Malón*, *Nugrain 441 IG* y *Gen 423 SL-T* con los rendimientos más altos sin diferencia estadística significativa. Todos los híbridos mencionados presentaron alto RR.

Híbridos	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	H° a cosecha (%)	RR
Gen 423 SL-T	3170,8	25,2	1,6*
Spring T 60	2605,3	23,5	1,3*
Gen 417 SL-T	2540,7	26,5	1,3*
ADV 1250	1936,0	27,0	1,0
Gen 21 T	1840,9	26,6	0,9
Malón	1838,9	23,6	0,9
Gen 311 T	1680,1	29,1	0,9
Argensor 130 T	1670,5	28,2	0,8
Nugrain 202 T	1385,0	23,1	0,7
Nugrain 441 IG	1091,7	33,9	0,6
Media (kg/ha)	1976,0	26,7	1,0
DMS	725,1	4,2	
p-valor	0,0004	0,0013	
CV (%)	21,4	9,1	

Tabla 9. Valores en negrita destacan híbridos con los rendimientos más altos y baja humedad a cosecha sin diferencia estadística entre ellos para la prueba F-Fisher ($p \leq 0,05$). (*) RR $\geq 1,15$.

El sitio Colonia Elisa hubo alta incidencia de pulgón amarillo y sequía que repercutieron en los bajos rendimientos alcanzados, mostrando alto coeficiente de variación (CV). Por tal motivo este sitio no se considerará en el análisis conjunto.

Análisis conjunto

Para el análisis conjunto se descartó los sitios que presentan alto coeficiente de variación (>16%) y se tomó los híbridos presentes en todas las localidades seleccionadas.

De un total de 5 sitios y 10 híbridos se determinó que hubo significancia para los factores híbrido, sitio e interacción híbrido x sitio, de los cuales el 7, 52 y 33 % respectivamente explicaron las variaciones en el rendimiento.

La mayor proporción fue aportada por los sitios, seguido de la interacción H x S a efectos del sitio, que muestra un importante cambio de ranking dentro de los sitios específicos.

En el análisis integrado se destacan los híbridos **Malón, Spring T 60 y Gen 423 SL-T** con altos rendimientos a través de todos los ambientes sin diferencia estadísticas significativas entre ellos. (Tabla 10).

Híbridos	Tostado	V. Minetti	Mesón de F.	Gral. Pinedo	Los Postes - LB	Media (kg/ha)
Malón	3211	4336	2959	4245	6937	4338
Spring T 60	3866	2777	3210	4121	6528	4195
Gen 423 SL-T	2809	3718	3318	4176	6379	4106
Neo 650	3486	2099	3643	6152	3799	3960
Argensor 130 T	3508	2831	3310	3836	5866	3944
Gen 21 T	3259	2502	2728	4129	6524	3923
Gen 417 SL-T	3860	2896	3534	4814	4111	3911
Gen 311 T	4277	2770	3232	3749	4962	3871
Nugrain 202 T	3508	2627	3275	2307	4932	3380
Nugrain 441 IG	2843	3776	2069	1567	5616	3131
Media (kg/ha)	3463	3017	3162	3869	5377	
DMS	625	793	591	654	982	
p-valor	0,0023	0,0028	0,0017	<0,0001	<0,0001	
CV (%)	10,5	11,9	11,0	9,9	11,0	
dms integrando H						328
dms interacción H x S						743

Tabla 10. Rendimientos obtenidos por los híbridos a través de todos los ambientes. En negrita se resalta los híbridos con alto rendimiento sin diferencia estadística significativa entre ellos a nivel de sitio en a través de todos los sitios.

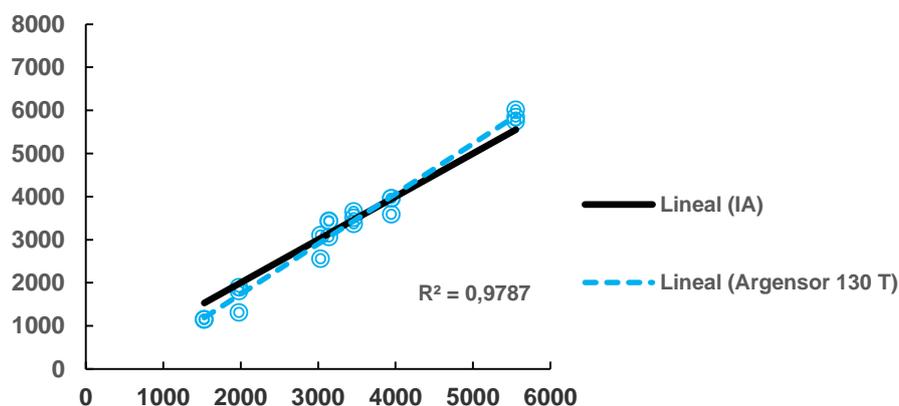
Análisis de índice ambiental

A través del análisis de índice ambiental se puede observar la interacción genotipo por ambiente, visualizando la proyección de la pendiente originada por los rendimientos de cada genotipo ante las variaciones en el ambiente. Según el valor que asume la pendiente de regresión se puede clasificar en adaptables a ambientes de alta productividad (pendiente mayor a 1,04), estables o sin adaptación específica (valor de pendiente entre 0,95 y 1,04) y adaptables a ambientes de baja productividad (valor de pendiente menor a 0,95).

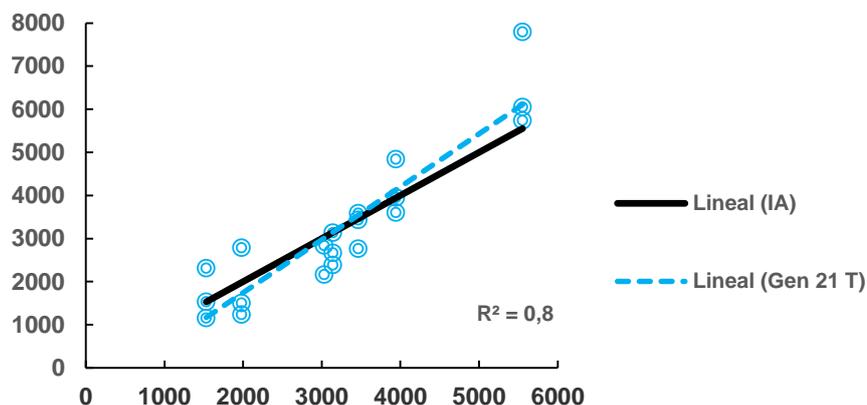
Los rangos de rendimientos promedio explorados entre sitios en esta campaña fluctuaron entre 1532 y 5554 kg ha⁻¹.

De este análisis se determinó que *Argensor 130 T* (Fig. 2 a), *Gen 21 T* (Fig. 2 b), *Gen 423 SL-T* (Fig. 2 c), *Malón* (Fig. 2 e) y *Spring T 60* (Fig. 2 f) mostraron comportamiento adaptable a ambientes de alto IA. Por otro lado, los híbridos *Gen 311 T* (Fig. 2 g), *Gen 417 SL-T* (Fig. 2 h) y *Nugrain 202 T* (Fig. 2 i) mostraron adaptabilidad a ambientes de bajo IA. En cuanto a los híbridos *Nugrain 441 IG* (Fig. 2 j) y *RA 300* (Fig. 2 k) no mostraron adaptabilidad específica ante variaciones en el índice ambiental, pudiendo inferir que tuvieron un comportamiento estable.

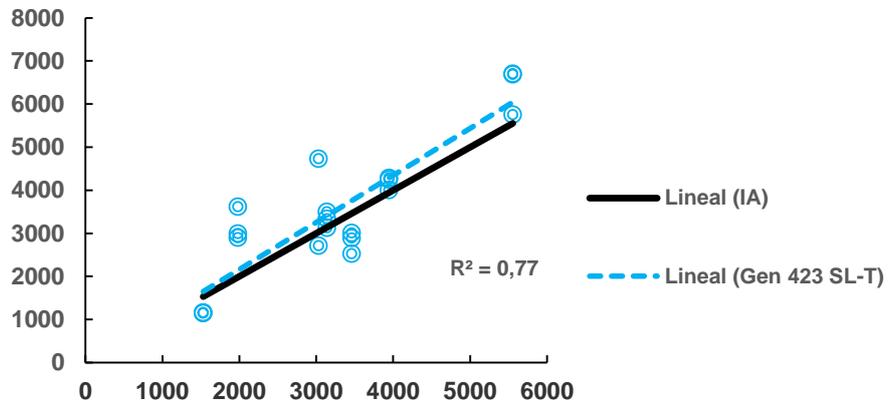
2. a) –



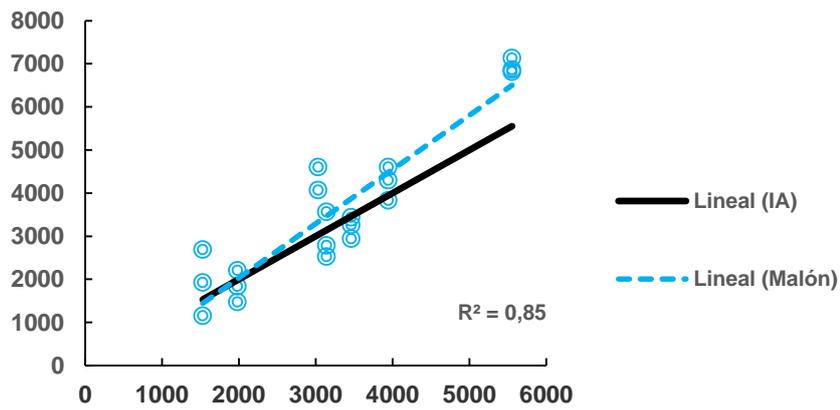
2. b) –



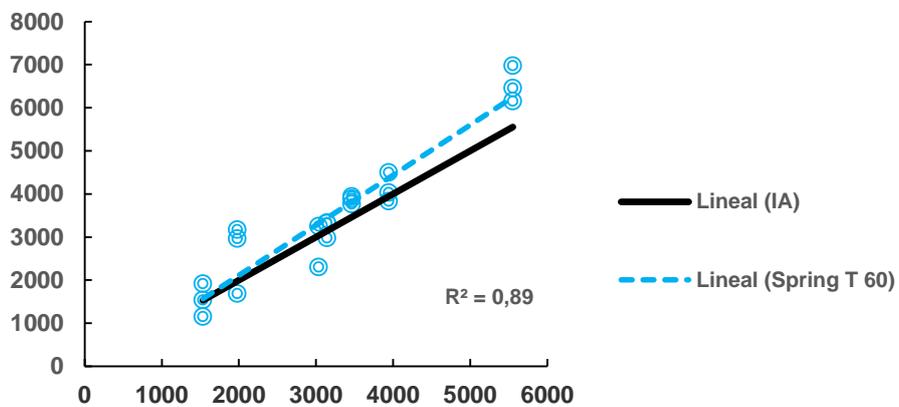
2. c) –



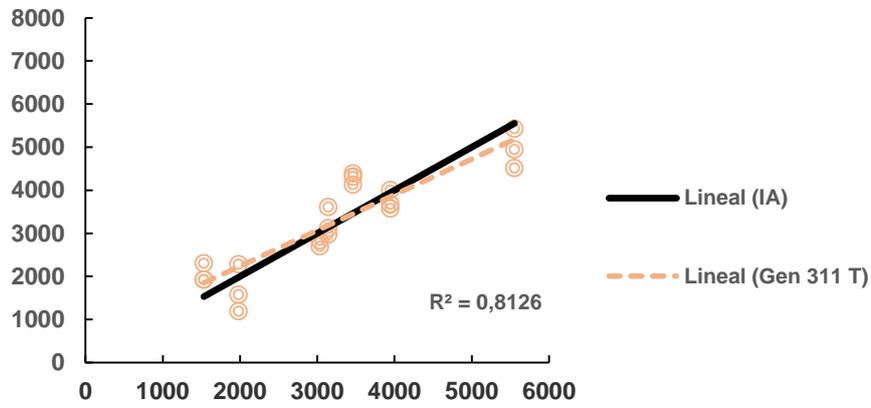
2. d) –



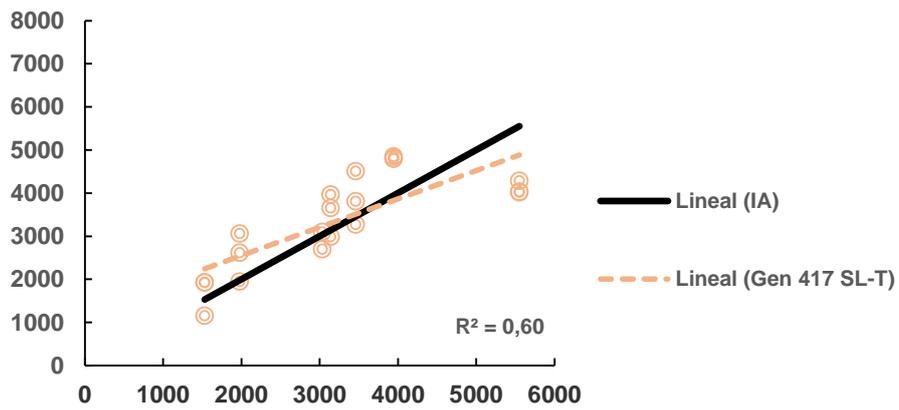
2. e) –



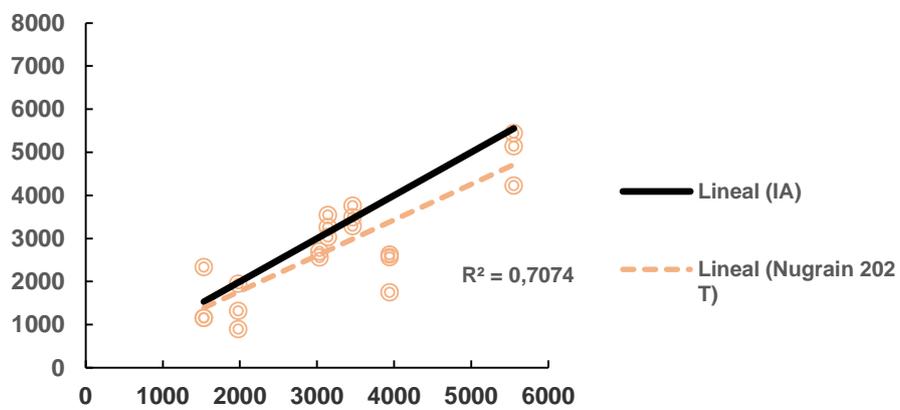
2. f) –



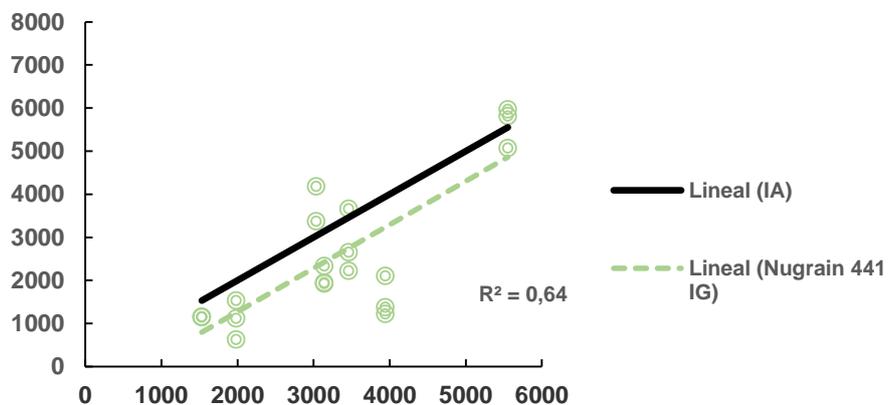
2. g) –



2. h) –



2. j) –



2. k) –

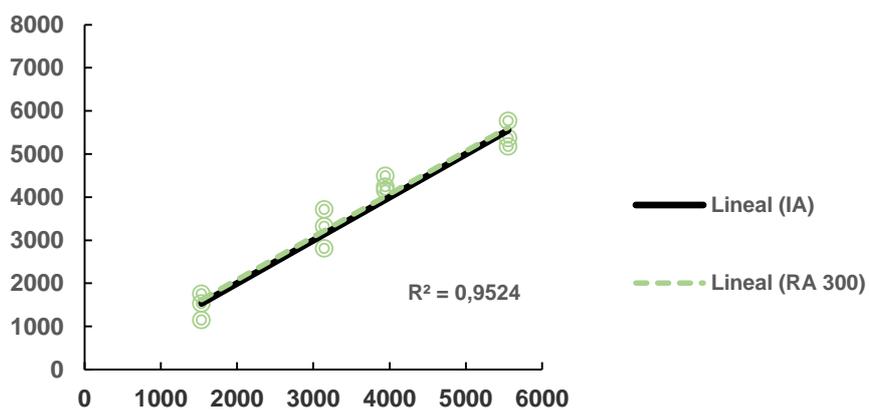


Figura 3. Regresiones linealmente ajustadas a través del índice ambiental (IA), clasificados como Adaptables a ambientes de alto IA (a, b, c, d y e), bajo IA (f, g y h) y Estables (i y k).

Conclusiones

- A nivel de cada sitio, los híbridos que se destacaron con altos rendimientos fueron:
General Pinedo: Neo 650.
Los Postes: Exp 032, Malón, Spring T 60, Gen 21 T y Gen 423 SL-T.
Mesón de Fierro: Neo 650, Gen 417 SL-T, Vdh 422, Gen 423 SL-T, Argensor 130 T.
RA 300, Nugrain 202 T, Gen 311 T, Spring T 60.
Tostado: Gen 311 T, Spring T 60 y Gen 417 SL-T.
Villa Minetti: Malón, Nugrain 441 IG y Gen 423 SL-T.
- La interacción híbrido por sitio demuestra que la elección de híbridos en función del ambiente es una herramienta que posibilita optimizar la producción del sorgo en la región.
- Del análisis conjunto, los híbridos destacados por alto rendimiento y sin diferencia estadística significativa, fueron **Malón, Spring T 60** y **Gen 423 SL-T**.
- En esta campaña se determinó que los híbridos que se destacaron a través de todos los ambientes (análisis conjunto), se adaptaron mejor a ambientes de alto índice ambiental.

Bibliografía

- Carrasco N., M. Zamora y Melin A. 2011. Manual del Sorgo. Primera Edición. Chacra experimental integrada Barrow. ISSN 978-987-679-071-0
- Casuso V. M. 2021. Estado de situación del pulgón amarillo que está afectando al cultivo de sorgo. URL. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/8802>
- Departamento de estimaciones agrícolas, Bolsa de cereales. 2021. Panorama agrícola semanal. Agosto. ISSN 2408 – 4344t
- Departamento de estimaciones agrícolas, Bolsa de cereales. Panorama agrícola semanal. Histórico. ISSN 2408 – 4344
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Herrera, G.; S. Lopez; D. Alcaraz. Agrometeorología Las Breñas. Boletines Mensuales 2020 - 2021. URL <https://inta.gob.ar/paginas/agrometeorologia-las-brenas>
- Vanderlip, R. L. and H. I. Reeves. I. 1972. Growth stages of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Agronomy Journal. Vol. 64: 13-16.

ANEXO

Anexo 1: Escala fenológica – Growth Stages of Sorghum (Vanderlip, 1972)

Abreviación	Nombre
E0:	Emergencia.
E1:	Estado de 3 hojas.
E2:	Estado de 5 hojas.
E3:	Diferenciación del punto de crecimiento.
E4:	Última hoja visible.
E5:	Panoja embuchada.
E6:	50% de floración.
E7:	Grano pastoso.
E8:	Grano duro.
E9:	Madurez fisiológica.

Anexo 2: Valores de quiebre (%Q) y vuelco (%V). Se presentan datos relevados en 5 sitios. En negrita se resaltan valores por encima del promedio del sitio.

Híbrido	Pinedo		Mesón		Las Breñas		Postes		Colonia Elisa	
	% Q	% V	% Q	% V	% Q	% V	% Q	% V	% Q	% V
Neo 650	0	20	3	0	-	-	0	63	-	-
Vdh 422	5	35	3	2	-	-	0	45	-	-
Gen 417 SL-T	0	10	3	3	7	7	0	60	0	7
Gen 21 T	0	0	4	3	3	3	0	27	0	8
Argensor 130 T	0	10	1	0	0	0	0	20	0	0
Nugrain 202 T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Gen 311 T	5	0	1	0	3	7	0	0	0	8
Nugrain 441 IG	15	10	3	2	0	3	0	0	0	0
Gen 423 SL-T	0	5	3	0	7	3	0	0	0	0
Malón	0	0	5	0	3	7	0	0	0	0
Spring T 60	0	0	2	0	3	7	0	0	0	0
RA 300	0	0	3	0	0	0	0	0	-	-
Exp 032	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
Exp INTA 009	-	-	-	-	-	-	0	70	-	-
PS 55	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
Takurí	-	-	-	-	-	-	0	43	-	-
ADV 1250	-	-	-	-	-	-	-	-	0	8

Anexo 3: Altura de plantas, largo y excersión de panoja.

Híbridos	Tostado			V. Minetti			Mesón de Fierro			E.E.A Las Breñas			Media		
	Altura (m)	Exc. Panoja (cm)	Largo Panoja (cm)	Altura (m)	Exc. Panoja (cm)	Largo Panoja (cm)	Altura (m)	Exc. Panoja (cm)	Largo Panoja (cm)	Altura (m)	Exc. Panoja (cm)	Largo Panoja (cm)	Altura (m)	Exc. Panoja (cm)	Largo Panoja (cm)
Argensor 130 T	1,6	12	24	1,6	13	17	1,6	22	24	1,1	13	24	1,5	15	22
Gen 21 T	1,5	6	26	1,3	28	16	1,5	9	25	1,1	3	23	1,3	12	22
Gen 311 T	1,5	17	24	1,6	23	18	1,3	15	23	1,4	10	20	1,4	16	21
Gen 417 SL-T	1,7	14	25	1,6	14	18	1,8	17	26	1,4	11	22	1,6	14	23
Gen 423 SL-T	1,6	3	21	1,7	17	19	1,7	8	17	1,3	2	23	1,6	7	20
Malón	1,7	7	30	1,4	16	15	1,5	9	26	1,1	10	26	1,4	10	24
Neo 650	1,7	11	24	1,5	6	18	2,0	13	26	-	-	-	1,7	10	23
Nugrain 202 T	1,2	12	23	1,3	11	21	1,0	8	21	1,2	4	29	1,2	9	23
Nugrain 441 IG	1,4	6	23	1,5	18	17	1,3	6	19	1,2	7	24	1,3	9	21
Spring T 60	1,3	6	24	1,2	24	19	1,4	13	23	1,0	9	27	1,2	13	23
RA 300	-	-	-	-	-	-	1,3	9	20	1,4	11	25	1,3	10	22
Vdh 422	-	-	-	-	-	-	1,9	12	24	-	-	-	1,9	12	24
Argensor 110 T	-	-	-	1,5	13	17	-	-	-	-	-	-	1,5	13	17
Argensor 134 T	-	-	-	1,2	8	19	-	-	-	-	-	-	1,2	8	19

Anexo 4: Imágenes

Imágenes tomadas a los 120 días desde la siembra en el sitio Pinedo:





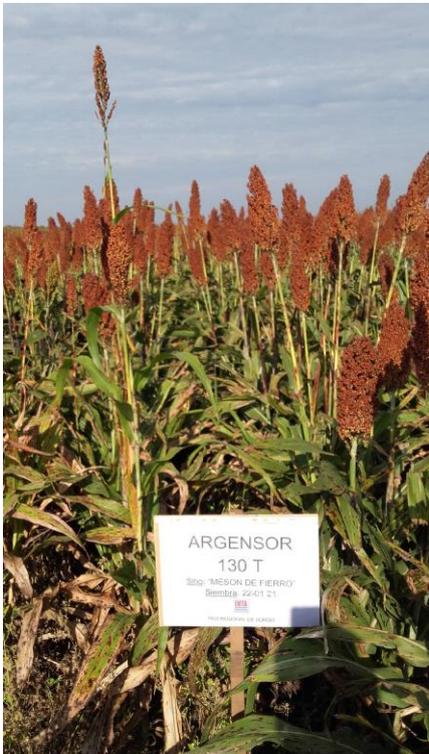




Imágenes tomadas a los 117 días desde la siembra en el sitio Mesón de Fierro:









Imágenes tomadas a los 91 días desde la siembra en el sitio las Las Breñas:







Contacto:

Ing. Agr. Carlos Simón

e-mail: simon.carlos@inta.gob.ar