



# **ÁREA DE CONSOLIDACIÓN**

## **Sistemas Agrícolas de Producción Extensivos**

# **RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES EN DIFERENTES GENOTIPOS DE SORGO GRANÍFERO**

### **AUTORES:**

- **PERALTA , PABLO JAVIER**
- **PICCIANO , DANILO MARTIN**

### **TUTORES:**

- **ING. AGR. GUILLERMO G. CORDES**
- **ING. AGR. GUSTAVO GIAMBASTIANI**

## **RESUMEN**

El objetivo de estudio de este trabajo fue analizar el rendimiento y sus componentes en diferentes cultivares de sorgo granífero.

El ensayo se realizó en la estación experimental INTA Manfredi, en la que se evaluaron diez híbridos y se midieron las variables número de granos, peso de mil granos, número de panojas, peso de las panojas, altura de planta, días a floración para analizar su influencia sobre el rendimiento.

De todas las variables analizadas el número de grano se correlacionó positivamente con el rendimiento. En cuanto al peso de mil granos no se pudo establecer ningún tipo de relación con el rendimiento. Así mismo entre el peso de mil granos y el número de granos se observó una correlación negativa.

Se puede establecer que los genotipos de sorgo granífero presentan diferentes estrategias en lo que respecta a la generación de los componentes de rendimiento para la producción de granos.

## INTRODUCCIÓN

En Argentina, el lugar que ocupa el sorgo como parte integrante de un sistema de producción, radica en dos fuertes pilares: su utilización como grano y forraje para alimento animal, y como parte esencial de un sistema de rotaciones que produce un balance positivo de carbono manteniendo la productividad y estabilidad estructural del suelo.

En el país, en la campaña 2013/2014 se produjeron aproximadamente 3.446.410 tn de grano provenientes de 997.425 ha con un rendimiento promedio de 4401 kg/ha. (Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca).

Los componentes del rendimiento se definen en diferentes etapas fenológicas. Las condiciones ambientales, variables a lo largo del ciclo del cultivo, afectan el rendimiento a través de distintos componentes. Además, el efecto de un mismo factor ambiental puede afectar a un componente con diferente intensidad que a otros. Puede también existir compensación entre diferentes componentes del rendimiento.

Los dos componentes principales del rendimiento son el número de granos por unidad de superficie y el peso unitario de los mismos.

Numerosas evidencias han demostrado que el número de granos producidos es el que mejor explica las variaciones en el rendimiento final (Abbate et al., 1994; Cirilo et al., 1994; Kantolic et al., 2003; Egli, 2006 y Hammer, 2010). Este componente se determina durante el período crítico de crecimiento de la panoja comprendido entre unos 20 días antes y después de anthesis. La tasa de crecimiento del cultivo durante este período es un excelente indicador de los fotoasimilados que son asignados a la panoja y está altamente relacionada con la supervivencia de los granos en formación (Gambín et al., 2008).

Un alto número de granos en sorgo está estrechamente asociado con altos rendimientos de grano (Saeed et al., 1986) y es particularmente importante para reducir pérdidas de rendimiento en ambientes donde ocurren temperaturas bajas que reducen el peso del grano individual (Lothrop et al., 1985), y en ambientes pobres (Youngquist et al., 1993).

El peso de cada grano se asocia también con el rendimiento de grano, aunque en menor medida que el número de granos; por ello los genotipos de sorgo con mayor peso de granos contribuyen también a una mayor estabilidad del rendimiento a través de diferentes ambientes (Heinrich et al., 1985), compensan pérdidas por bajas densidades de población (Castleberry, 1973) y por

reducciones en el número de granos ocasionado por algún tipo de estrés (Manjarres-Sandoval et al., 1989; Blum et al., 1990).

El objetivo del trabajo fue analizar el rendimiento y sus componentes en diferentes cultivares de sorgo granífero.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El ensayo se realizó en la Estación Experimental INTA Manfredi, ubicada en el departamento de Rio Segundo, dentro de la denominada llanura central Cordobesa, 31° 49' de Latitud Sur; 63° 46' de Longitud Oeste. Se encuentra a 292 m de altura sobre el nivel del mar, en un área geomorfológica que se conoce con el nombre de Pampa alta o elevada. La zona presenta un relieve de lomas casi planas, muy extendidas, con escasa pendiente regional que no supera el 0,5 %, desarrolladas sobre loess pampeano, material friable, no consolidado, con alto contenido de la fracción limo en su textura y un importante porcentaje de carbonato de calcio.

El drenaje superficial del agua de lluvia, está caracterizado por la presencia de líneas de escurrimiento, orientadas en general de noroeste a sureste. Estas líneas de desagüe actúan como tales después de las lluvias, llevando las aguas hacia áreas intermedias y más bajas ubicadas hacia el este - sureste de la región.

El suelo es un Haplustol típico, Serie Oncativo, desarrollado sobre sedimentos eólicos, de textura franco limosa, cuya secuencia de horizontes es A1, A/C, Ck.

Es un suelo profundo, bien drenado, de débil estructura y con problemas de planchado superficial.

El pH es ligeramente ácido (6,5) en la capa arable con un contenido de materia orgánica de 2% y bien provisto de nutrientes (N, P, K).

Con respecto a las precipitaciones el total de lluvias de la última campaña (Septiembre/13–Abril/14), fue de 973 mm (Tabla N°1) un 38% superior al promedio histórico para el citado período (703 mm). Así mismo la precipitación registrada en el mes de Febrero para esta campaña duplica la precipitación mensual histórica para dicho mes.

La temperatura media registrada para los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero se encontraron levemente por encima de la media histórica para dichos periodos. Sin embargo el periodo determinado entre Febrero y Abril se encontraron con temperaturas inferiores a la media histórica (Tabla N°1).

Tabla N°1: Registro de temperatura mensual promedio máxima, mínima, media mensual e histórica y precipitación mensual acumulada e histórica correspondiente al período Septiembre 2013 y Abril 2014. EEA Manfredi.

Mes	Temperaturas Mensual				Precipitaciones			
	2013/2014			Media Histórica	2013/2014		Histórica	
	Max.	Min.	Media		Mensual	Acumulada	Mensual	Acumulada
Septiembre	23,4	5,3	14,3	13,7	0	0	34	34
Octubre	28,9	10,4	19,7	17,1	111	111	74	108
Noviembre	29,0	13,8	21,3	20,3	114,5	225,5	101	209
Diciembre	34,8	18,2	26,2	22,7	173,5	399	120	329
Enero	32,4	17,1	24,8	23,5	94	493	120	449
Febrero	25,7	16,3	20,5	22,1	234	727	96	545
Marzo	23,8	12	17,7	20,4	119	846	102	647
Abril	23,4	11	16,7	17,1	127	973	56	703

El ensayo se implantó el 20 de Noviembre de 2013, donde se evaluaron 55 cultivares comerciales y pre comerciales de sorgo granífero, de diferentes empresas semilleras. Se eligieron diez cultivares para la evaluación de los componentes del rendimiento, según se muestra en Tabla N°2.

Las unidades experimentales fueron parcelas de 4 surcos de 5m de largo a 0,70 m entre hileras. Se utilizó un diseño alfa lattice con 3 repeticiones.

Los atributos medidos fueron:

- Rendimiento en grano ( $\text{Kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) (RTO)
- Número de panojas ( $\text{NP} \cdot \text{m}^{-2}$ ) (NP)
- Peso de las panojas ( $\text{gr} \cdot \text{m}^{-2}$ ) (PP)
- Peso de mil granos (gr) (PMG)
- Número de granos (NG)
- Altura de plantas (m) (AP)
- Días a floración (DAF)

Tabla N°2: Descripción de genotipos elegidos.

HÍBRIDO	EMPRESA	CICLO	DIAS FLOR.	TANINOS	ALTURA (CM)
DK 61 T	DEKALB	Intermedio	74	Alto	145
MS 108	Dow AgroScience	Largo	82-86	Alto	130
ACA 558	Asociación de Coop. Argentinas	Largo	78	Alto	140
MALON	Argenetics Semillas	Intermedio	68-72	Alto	150-160
DK 64 T	DEKALB	Intermedio	78 (76)	Alto	170 (152)
TS 281	La tijereta	Largo	77	Alto	150
VDH 314	Advanta	Intermedio-Largo	78	Alto	160
ACA 561	Asociación de Coop. Argentinas	Largo	77-80	Alto	135
TS 283	La tijereta	Largo	75-78	Alto	150
GEN 311	GENESIS SEEDS SA	Intermedio-Largo	72-75	Alto	130

La siembra, se llevó a cabo con una sembradora de cono, previa labranza vertical del suelo. La densidad utilizada fue de 170.000 plantas/ha.

El lote donde se realizó el ensayo proviene de una rotación con soja realizada en siembra directa y con barbecho químico en invierno. Sin fertilización alguna.

Previo a la siembra, se pulverizó Glifosato en dosis de 4l/ha, Atrazina 50% en dosis de 1l/ha de producto comercial y 1000 cm<sup>3</sup> de s-metalocloro.

Posterior a la emergencia se realizó la aplicación de Halosulfuron-metil 75 % 100 gr/ha y Atrazina 50% en dosis de 1l/ha de producto comercial.

El 10/01/14 se realizó la aplicación de 75 cm<sup>3</sup>/ha Rynaxypyr, para el control de Spodoptera Frugiperda y para el control de pulgón (Schizaphis Graminum Rod.), se realizó la aplicación de Cipermetrina 25% (200cm<sup>3</sup>/ha de producto comercial) el 31/01/14.

La cosecha se realizó entre el 24/4 y el 6/5. Se cosecharon manualmente 4m de los surcos centrales de cada parcela (2m de un surco y 2m del otro surco habiendo descartado previamente 25cm de borde, en cada extremo de los surcos).

Luego, se contó el número de panojas y se pesaron.

La trilla se hizo con una trilladora mecánica.

Se midió el peso y la humedad de los granos, mediante la utilización de una balanza de precisión y un humidímetro respectivamente.

El PMG se realizó mediante el conteo manual y mecánico (contador de granos) de 500 granos con 3 repeticiones, su respectivo pesado y su posterior conversión al PMG.

El NG se obtuvo a partir del rendimiento sobre el PMG por unidad de superficie de cada cultivar con su repetición.

Cabe destacar que el rendimiento en grano se ajustó al 14% de humedad, al igual que el PMG.

La AP fue determinada a través de la altura promedio de cada cultivar evaluado, desde la base de la planta hasta el extremo distal de la panoja.

Los DAF de cada genotipo, se obtuvieron de la observación del intervalo de tiempo en días, desde emergencia a 50% de floración de la panoja.

Las variables medidas se evaluaron mediante ANAVA y el test DGC (Infostat, 2014) Alfa=0,05 para establecer la significancia de las diferencias de medias.

También se utilizó el análisis multivariado de componentes principales y regresión lineal para las variables RTO, PMG y NG, para poder interpretar y analizar la información obtenida.

## **RESULTADOS**

A partir del análisis estadístico (ver Anexo), en la Tabla N°3 se observa que:

En la variable RTO, no se encontraron diferencias significativas entre los distintos cultivares, a pesar del amplio rango variando de 6769 kg/ha a 4730 kg/ha. En el híbrido TS 283 se observa una tendencia a un mayor rendimiento, mientras que el híbrido MS 108 tiende a un menor rendimiento.

En la variable NG hay dos grupos, el grupo de mayor valor compuesto por los cultivares ACA 561, TS 281, MALON, TS 283, DK 64T, GEN 311 y DK 61T, con diferencias significativas con respecto al otro grupo compuesto por los cultivares ACA 558, VDH 311 y MS 108.

En la variable PMG, el cultivar VDH 314 posee diferencias significativas con respecto a DK 61T, TS 283, MS 108, ACA 558, DK 64T, GEN 311 y MALON, a su vez estos híbridos poseen diferencias significativas con TS 281 y ACA 561.

La variable NP no arrojó diferencias significativas entre los distintos materiales siendo el DK 64T el que manifiesta un mayor valor y el de menor el GEN 311.

En PP se establecen dos grupos, en los cuales los cultivares TS 283 y DK 61T presentan diferencias significativas con respecto a TS 281, ACA 561, DK 64T, MALON, GEN 311, VDH314, ACA 558 y MS 108.

En la variable AP, el cultivar MS 108 es el que obtuvo mayor valor y diferencias significativas con el resto de los cultivares; entre los cuales no se encontraron diferencias.

En DAF hay dos grupos con diferencias significativas, uno compuesto por los cultivares ACA 558, MS 108, TS 283, ACA 561, VDH 314, DK 64 T, MALON y TS 281 con mayores días a floración, y el otro por los híbridos DK 61T y GEN 311.

Tabla N°3: Rendimiento y componentes numéricos, Número de panojas, Peso de panojas, Altura de plantas y Días a floración de cada cultivar de sorgo granífero.

HÍBRIDO	RTO	NG*m <sup>-2</sup>	PMG	NP*m <sup>-2</sup>	PP*m <sup>-2</sup>	ADP	DAF
<b>TS 283</b>	7567 a	26136 a	28,92 b	15,2 a	1173,1 a	1,7 b	83 a
<b>MALON</b>	6910 a	26182 a	26,32 b	15,3 a	953,2 b	1,7 b	81 a
<b>DK 64 T</b>	6843 a	24825 a	27,42 b	17,1 a	972,8 b	1,5 b	81 a
<b>DK 61 T</b>	6769 a	22896 a	29,58 b	15,2 a	1127,1 a	1,7 b	77 b
<b>ACA 561</b>	6758 a	27818 a	24,42 c	13,9 a	988,8 b	1,6 b	83 a
<b>TS 281</b>	6690 a	26755 a	25,02 c	15,7 a	1020 b	1,6 b	80 a
<b>VDH 314</b>	6331 a	18525 b	34,14 a	14,4 a	855,2 b	1,6 b	82 a
<b>GEN 311</b>	6195 a	23023 a	26,98 b	11,9 a	887,6 b	1,6 b	76 b
<b>ACA 558</b>	5634 a	20035 b	28,24 b	14,1 a	813,8 b	1,7 b	84 a
<b>MS 108</b>	4730 a	16534 b	28,68 b	15,2 a	741,1 b	2,0 a	83 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

A partir del análisis de los componentes principales (Fig. N°1) interpretamos que la variable PMG no posee correlación con el RTO, debido que los vectores de dichas variables poseen un ángulo de 90°.

Por otro lado, se observa que la variable NG presenta una correlación positiva con respecto al RTO debido a que posee un ángulo inferior a 90°.

También se interpreta una correlación negativa entre las variables NG y PMG debido a que poseen un ángulo mayor a 90° entre dichas variables.

A su vez se visualiza la dispersión de las observaciones que representan los distintos cultivares. Se puede interpretar que los híbridos TS 283, DK 64T, DK 61T y MALON son los que poseen mayor RTO por seguir la dirección del vector que representa esta variable. En cuanto a los cultivares MS 108, ACA 558, GEN311 y VDH 314 son los de menor RTO por tener una dirección opuesta al vector que representa el rendimiento.

Los cultivares que poseen mayor NG son: ACA 561, TS 281, MALON y TS283 y los de menor NG son MS 108 y VDH 314.

Los híbridos de mayor PMG son: VDH314, seguidos por DK 61T, TS 283 y MS 108 teniendo estos una notable diferencia con el primero. A su vez los de menor PMG son ACA 561 y TS 281.

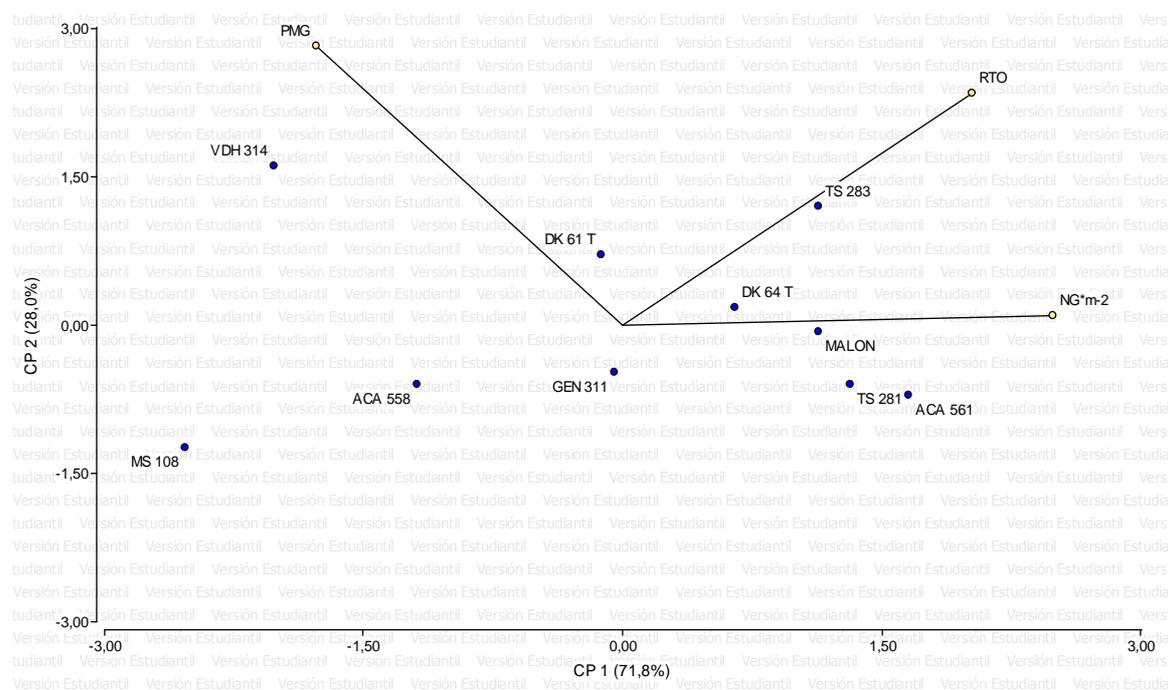


Fig. N°1: Análisis de los componentes principales: PMG, RTO y NG.

En la Fig. N° 2 está representada la regresión lineal entre RTO y NG, con la marcada tendencia de que a medida que aumenta el número de granos aumenta el rendimiento, arrojando un  $R^2$  Aj 0,73. En cuanto al RTO y PMG (Fig. N°3) hay una gran variabilidad por lo que no se puede establecer ningún tipo de tendencia, presentando un  $R^2$  Aj 0,00. En la Fig. N° 4 se representa la regresión lineal entre NG y PMG, marcando una leve tendencia, a medida que aumenta el NG se produce una disminución en el PMG, con un  $R^2$  Aj 0,23.

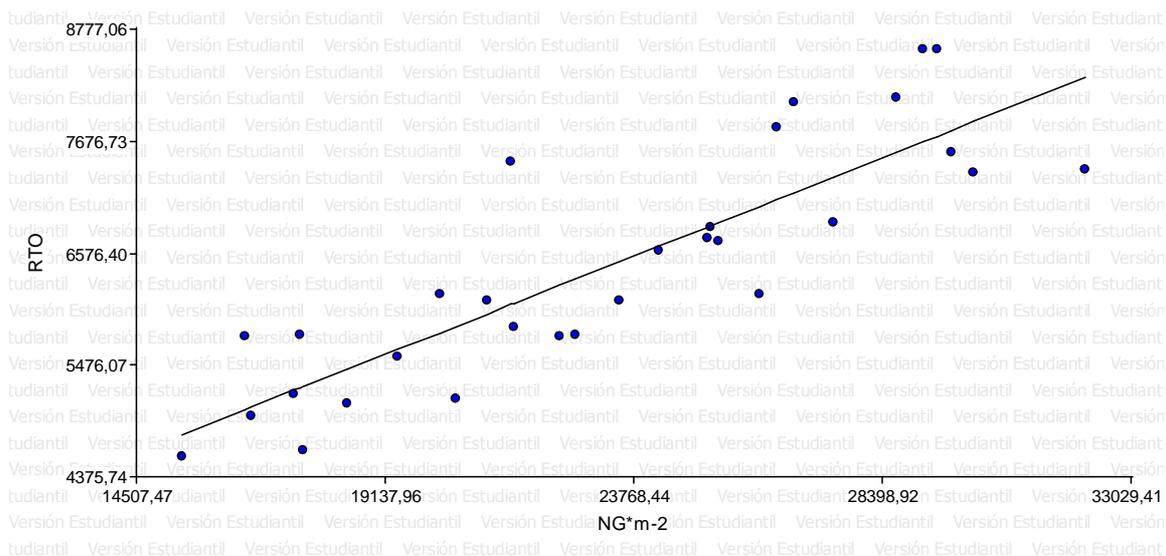


Fig. N°2: Regresión lineal entre el RTO y NG en los diferentes cultivares.

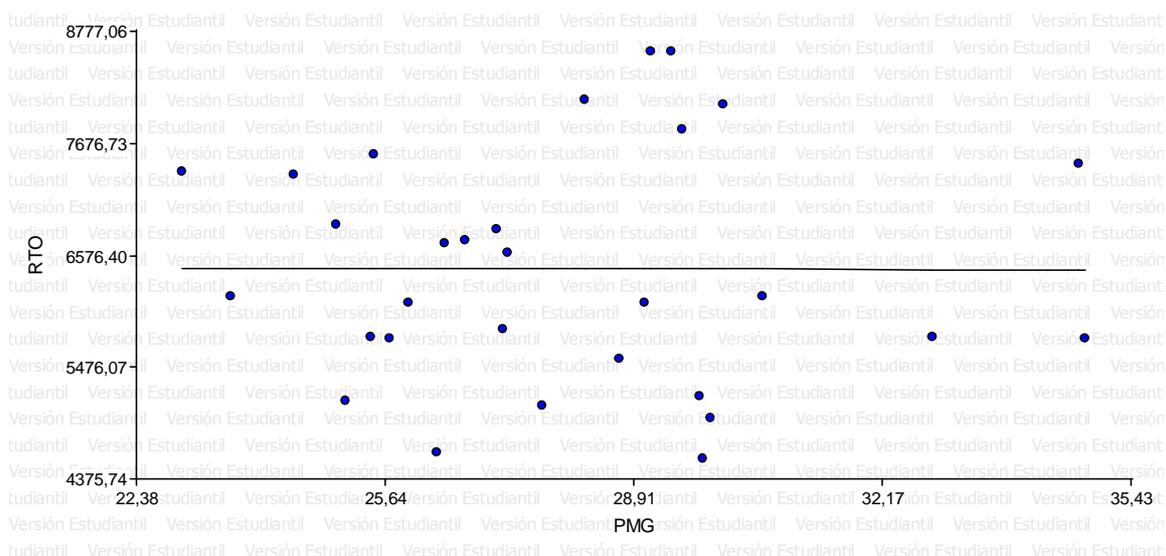


Fig. N°3: Regresión lineal entre el RTO y PMG granos en los diferentes cultivares

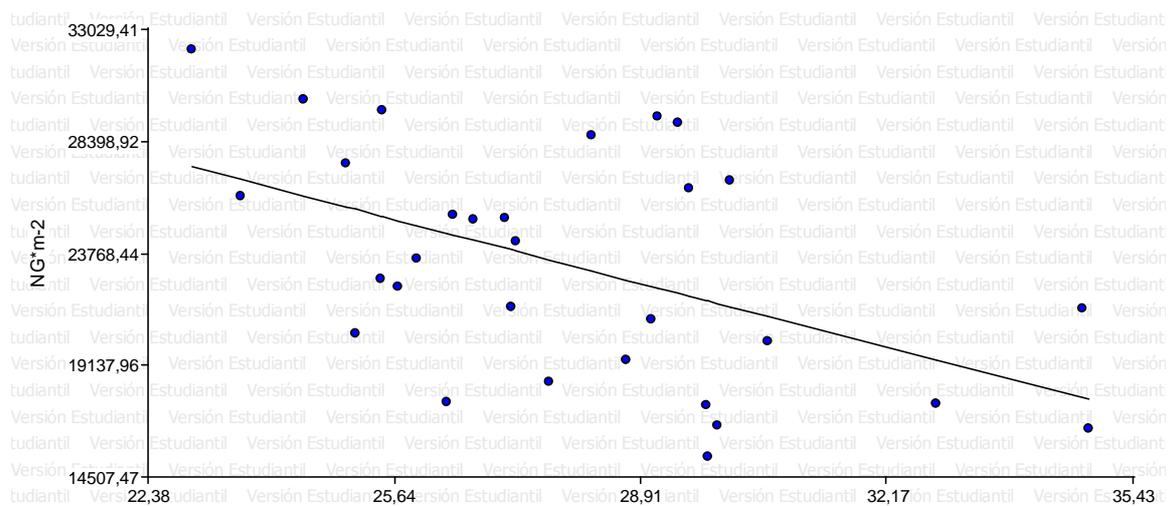


Fig. N°4: Regresión lineal entre NG y PMG en los diferentes cultivares.

## DISCUSIÓN

De acuerdo al trabajo de investigación surge que los híbridos evaluados combinan de diferente manera los componentes de rendimiento NG y PMG para lograr el rendimiento de grano obtenido.

Podemos establecer tres combinaciones, la primera basada en un alto NG y bajo PMG, representada por los híbridos ACA 561, MALON y TS 281. La segunda por un alto PMG y bajo NG, observada en el híbrido VDH 314 y la última combinación basada en un equilibrio entre ambos componentes, representada por el resto de los híbridos.

Es decir que los híbridos presentan diferentes estrategias en lo que respecta a la generación de los componentes de rendimiento para la producción de granos.

De todas las variables analizadas el NG se correlacionó positivamente con el rendimiento. En cuanto al PMG no se pudo establecer ningún tipo de relación con el rendimiento. Así mismo entre el PMG y el NG se observó una correlación negativa.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Guillermo G. Cordes y al Ing. Agr. Gustavo Giambastiani quienes fueron los tutores del trabajo de estudio, nos propusieron formar parte del ensayo, facilitaron información y colaboraron con el desarrollo del informe.

## BIBLIOGRAFÍA

Guillermo G. Cordes. 2014. Evaluación de cultivares de sorgo granífero - Campaña 2013-2014. <http://inta.gob.ar/documentos/evaluacion-de-cultivares-de-sorgo-granifero-campana-2013-2014/>

Julio Osvaldo Jimenez. 2014. Evaluación del comportamiento de cultivares de sorgo granífero - 2013/2014. <http://inta.gob.ar/documentos/evaluacion-del-comportamiento-de-cultivares-de-sorgo-granifero-2013-2014/>

Alfonso Peña Ramos, Stephen D. Kachman, Jerry D. Eastin y David J. Andrews. Herencia del rendimiento, número y tamaño del grano de sorgo. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 27 (2): 149 - 156, 2004. <http://www.revistafitotecniamexicana.org/documentos/27-2/5a.pdf>

Hall, Antonio Juan. 1979. Los componentes fisiológicos del rendimiento de los cultivos. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/29262>.

G. Oramas, C. M. Torres, E. Garcia y M. Sanches. 2003. Evaluación de nuevas variedades de sorgo de grano para consumo humano y animal. Cultivos tropicales, Vol. 24, n° 1, pág. 73-78. <http://200.14.48.83/antecedentes/pdf/2003/1/CT24109.pdf>

Yanely Alfaro, Víctor Segovia, Pedro Monasterio y Rubén Silva. 2009. Evaluación del rendimiento, sus componentes y la calidad de grano en híbridos simples de maíz amarillo. Revista Científica UDO Agrícola, ISSN-e 1317-9152, Vol. 9, N° 4, pág. 728-742. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3393580>

Emilio H. Satorre, Roberto L. Benech Arnold, Gustavo A. Slafer, Elba B. de la Fuente, Daniel J. Miralles, María E. Otegui y Roxana Savin, Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo, pág. 86.

Ministerio de agricultura, ganadería y pesca. Estimaciones agrícolas. [http://www.siiia.gob.ar/sst\\_pcias/estima/estima\\_1.php](http://www.siiia.gob.ar/sst_pcias/estima/estima_1.php)

# ANEXO

## Análisis de la varianza

Rendimiento 14%:

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento 14%	30	0,44	0,18	16,08

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16704240,24	9	1856026,69	1,73	0,1472
HIBRIDO	16704240,24	9	1856026,69	1,73	0,1472
Error	21457646,35	20	1072882,32		
Total	38161886,59	29			

**Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=1907,6825**

Error: 1072882,3177 gl: 20

HIBRIDO	Medias	n	E.E.	
TS 283	7566,53	3	598,02	A
MALON	6909,60	3	598,02	A
DK 64 T	6842,97	3	598,02	A
DK 61 T	6769,20	3	598,02	A
ACA 561	6757,77	3	598,02	A
TS 281	6690,43	3	598,02	A
VDH 314	6330,73	3	598,02	A
GEN 311	6194,93	3	598,02	A
ACA 558	5634,23	3	598,02	A
MS 108	4730,37	3	598,02	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Número de granos /m<sup>2</sup>:

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
número de granos/m <sup>2</sup>	30	0,60	0,42	15,43

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	391488895,03	9	43498766,11	3,37	0,0113
HIBRIDO	391488895,03	9	43498766,11	3,37	0,0113
Error	257985779,60	20	12899288,98		
Total	649474674,63	29			

**Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=6614,7425**

Error: 12899288,9799 gl: 20

HIBRIDO	Medias	n	E.E.	
ACA 561	27818,45	3	2073,59	A
TS 281	26755,47	3	2073,59	A
MALON	26182,65	3	2073,59	A
TS 283	26136,03	3	2073,59	A
DK 64 T	24825,41	3	2073,59	A
GEN 311	23023,52	3	2073,59	A
DK 61 T	22896,53	3	2073,59	A
ACA 558	20035,47	3	2073,59	B
VDH 314	18525,40	3	2073,59	B
MS 108	16534,36	3	2073,59	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Peso de mil granos 14%:**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO 1000 sem gr 14%	30	0,81	0,72	5,53

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	202,21	9	22,47	9,38	<0,0001
HIBRIDO	202,21	9	22,47	9,38	<0,0001
Error	47,89	20	2,39		
Total	250,10	29			

**Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=2,8499**

Error: 2,3944 gl: 20

HIBRIDO	Medias	n	E.E.	
VDH 314	34,14	3	0,89	A
DK 61 T	29,58	3	0,89	B
TS 283	28,92	3	0,89	B
MS 108	28,69	3	0,89	B
ACA 558	28,24	3	0,89	B
DK 64 T	27,42	3	0,89	B
GEN 311	26,98	3	0,89	B
MALON	26,32	3	0,89	B
TS 281	25,02	3	0,89	C
ACA 561	24,43	3	0,89	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Número de panojas/m<sup>2</sup>:**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
número de panojas /m2	29	0,39	0,10	13,01

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	45,21	9	5,02	1,36	0,2714
HIBRIDO	45,21	9	5,02	1,36	0,2714
Error	70,04	19	3,69		
Total	115,25	28			

**Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=3,5360**

Error: 3,6861 gl: 19

HIBRIDO	Medias	n	E.E.	
DK 64 T	17,15	2	1,36	A
TS 281	15,72	3	1,11	A
MALON	15,36	3	1,11	A
MS 108	15,24	3	1,11	A
DK 61 T	15,24	3	1,11	A
TS 283	15,24	3	1,11	A
VDH 314	14,41	3	1,11	A
ACA 558	14,17	3	1,11	A
ACA 561	13,93	3	1,11	A
GEN 311	11,90	3	1,11	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Peso Panojas/m<sup>2</sup>:

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso panojas /m <sup>2</sup>	29	0,54	0,32	15,48

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	488603,87	9	54289,32	2,50	0,0446
HIBRIDO	488603,87	9	54289,32	2,50	0,0446
Error	413141,56	19	21744,29		
Total	901745,42	28			

### Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=246,0256

Error: 21744,2924 gl: 19

HIBRIDO	Medias	n	E.E.		
TS 283	1173,09	3	85,14	A	
DK 61 T	1127,14	3	85,14	A	
TS 281	1020,00	3	85,14		B
ACA 561	988,81	3	85,14		B
DK 64 T	972,86	2	104,27		B
MALON	953,22	3	85,14		B
GEN 311	887,62	3	85,14		B
VDH 314	855,24	3	85,14		B
ACA 558	813,81	3	85,14		B
MS 108	741,19	3	85,14		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Altura de Planta:

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
altura	30	0,47	0,23	9,88

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,50	9	0,06	1,98	0,0977
HIBRIDO	0,50	9	0,06	1,98	0,0977
Error	0,56	20	0,03		
Total	1,06	29			

### Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=0,3082

Error: 0,0280 gl: 20

HIBRIDO	Medias	n	E.E.		
MS 108	2,03	3	0,10	A	
TS 283	1,73	3	0,10		B
ACA 558	1,73	3	0,10		B
MALON	1,70	3	0,10		B
DK 61 T	1,70	3	0,10		B
VDH 314	1,67	3	0,10		B
TS 281	1,63	3	0,10		B
GEN 311	1,60	3	0,10		B
ACA 561	1,60	3	0,10		B
DK 64 T	1,53	3	0,10		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Días a Floración:

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
días floracion	30	0,56	0,36	3,59

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	211,63	9	23,51	2,78	0,0274
HIBRIDO	211,63	9	23,51	2,78	0,0274
Error	169,33	20	8,47		
Total	380,97	29			

### Test:DGC Alfa=0,05 PCALT=5,3590

Error: 8,4667 gl: 20

HIBRIDO	Medias	n	E.E.	
ACA 558	84,33	3	1,68	A
MS 108	83,00	3	1,68	A
TS 283	83,00	3	1,68	A
ACA 561	83,00	3	1,68	A
VDH 314	82,33	3	1,68	A
DK 64 T	81,33	3	1,68	A
MALON	81,00	3	1,68	A
TS 281	79,67	3	1,68	A
DK 61 T	76,67	3	1,68	B
GEN 311	76,00	3	1,68	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Análisis de regresión lineal

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
RTO	30	0,74	0,73	412209,18	472,52	476,73

## Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
	CpMallows	VIF				
const	1592,94	555,43	455,18	2730,69	2,87	0,0078
NG*m-2	0,21	0,02	0,16	0,26	8,90	<0,0001
	77,59	1,00				

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	28202147,31	1	28202147,31	79,29	<0,0001
NG*m-2	28202147,31	1	28202147,31	79,29	<0,0001
Error	9959739,28	28	355704,97		
Total	38161886,59	29			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
RTO	30	1,3E-05	0,00	1537248,46	512,82	517,02

### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
	CpMallows	VIF				
const	6481,93	2076,04	2229,35	10734,50	3,12	0,0041
PMG	-1,40	73,82	-152,62	149,81	-0,02	0,9850
	1,03	1,00				

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	492,34	1	492,34	3,6E-04	0,9850
PMG	492,34	1	492,34	3,6E-04	0,9850
Error	38161394,25	28	1362906,94		
Total	38161886,59	29			

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	ECMP	AIC	BIC
NG*m-2	30	0,25	0,23	19572947,27	589,10	593,30

### Coefficientes de regresión y estadísticos asociados

Coef	Est.	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	p-valor
	CpMallows	VIF				
const	45950,33	7402,03	30787,96	61112,70	6,21	<0,0001
PMG	-810,64	263,20	-1349,78	-271,49	-3,08	0,0046
	10,19	1,00				

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	164349099,18	1	164349099,18	9,49	0,0046
PMG	164349099,18	1	164349099,18	9,49	0,0046
Error	485125575,45	28	17325913,41		
Total	649474674,63	29			