



INFORME TÉCNICO

Evaluación de híbridos de sorgo en EEA INTA Rafaela. Campaña 2017-18.

Ing. Agr. Lucía Rosetti (rosetti.lucia@inta.gob.ar)

Área de Producción Vegetal

Estación experimental Agropecuaria INTA Rafaela

Ruta 34 km. 227. Rafaela. Santa Fe.

TE: (03492) 440121 int. 432

Empresa solicitante: Tobin

Objetivo:

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico y el rendimiento de diferentes híbridos de sorgo en condiciones de producción en el centro de Santa Fe.

Materiales y métodos:

- **Lugar de ejecución:** El ensayo fue realizado en un lote de producción de sorgo de la EEA INTA Rafaela, provincia de Santa Fe. Sobre un suelo *Argiudol típico* (Serie Rafaela).
- **Sistema de labranza:** Siembra directa. Antecesor: soja.
- **Fecha de siembra:** 9 de noviembre.
- **Fecha de emergencia:** 16 de noviembre.
- **Unidad experimental:** cuatro surcos de 5 m de largo distanciados a 52 cm.
- **Densidad teórica:** 232.000 plantas/hectárea.
- **Análisis químico:**

Materia orgánica (%)	2.5
Nitrógeno total (%)	0.13
Nitrógeno de nitratos (ppm)	22.2
Fósforo (ppm)	33.1
pH actual (1: 2,5)	5.82
Conductividad eléctrica (mS/cm)	0.199
- **Contenido hídrico inicial (1,5 m de profundidad):** 157,3 mm. Lo que representa un 87,1% de la capacidad máxima de retención del suelo.
- **Fertilización:** 100 kg/ha de N (urea 46%) aplicada al momento de la siembra del cultivo, por debajo y al costado de la línea.
- **Diseño experimental:** el diseño utilizado fue en bloques completos al azar (DBCA) con 3 repeticiones. Las variables rendimiento y PMG se analizaron estadísticamente mediante ANOVA utilizando el software Infostat versión 2016 (Di Rienzo et al, 2016) y las medias se compararon con el test de comparaciones múltiples Scott & Knott con un nivel de probabilidad del 5% ($p \leq 0,05$).

- **Materiales evaluados:**

Híbrido	Semillero	Ciclo
ACA 141	ACA	
ACA 558	ACA	Intermedio
ACA 563	ACA	Intermedio
ACA EXP. GR 209	ACA	
Argensor 134T	Argenetics	Intermedio
Malon	Argenetics	Int-corto
NUGRAIN 300	Nuseed	
NUGRAIN 440 T	Nuseed	Largo
NUSIL 484	Nuseed	
Pitavá	Oscar Peman	Corto
PS55	Oscar Peman	Corto
SPRING T60	Nuseed	Int-corto
SUMMER II	Nuseed	Int-largo
Takuri	Oscar Peman	
TB 2817 Precomercial	Tobin	
TOB 60T	Tobin	Int-largo
TOB 62T	Tobin	Int-largo
TOB 78DP	Tobin	Intermedio
VT 1616	VT Seeds	Int-largo
VT 1818	VT Seeds	Corto

- **Manejo del cultivo:** Presiembra se realizó un control químico con Glifosato 62% (2 l. ha⁻¹) y 2-4D (800 cm³. ha⁻¹).

En preemergencia se aplicó Atrazina (2 kg. ha⁻¹) y Dicamba (150 cm³. ha⁻¹).

Para el control de los insectos se realizaron dos aplicaciones (18 de diciembre y 30 de diciembre) de Clorantropilprole (100 cm³.ha⁻¹).

La cosecha se realizó en forma manual sobre los dos surcos centrales y posteriormente fue trillada con una cosechadora estática.

- **Evaluaciones agronómicas:**
 - Mediante la escala fenológica propuesta por (Vanderlip, 1993; Gerik et al., 2003) se registraron las fechas de:
 - ✓ **E:** emergencia.
 - ✓ **Estado 6. Floración:** La floración se encuentra definida cuando la mitad de las plantas se encuentran en algún estado de floración. Sin embargo, tomando una planta individualmente, la panoja florece desde el ápice hacía abajo por 4-9 días. La floración de una planta individual es cuando el florecimiento ha progresado hacia la mitad inferior de la panoja.
 - ✓ **Estado 9. Madurez fisiológica:** Se ha alcanzado el peso máximo de materia seca de la planta. La madurez fisiológica puede determinarse por la mancha negra que ocurre opuesta al embrión.
 - ✓ **Altura:** medida al final de antesis.
 - ✓ **Días a floración**

- ✓ **Días a madurez.**
- ✓ **NP:** número de panojas cosechadas.
- ✓ **Excursión de la panoja:** desde la última hoja hasta la base de la panoja.
- ✓ **Calidad y cantidad de rastrojo.**
- ✓ **Vuelco:** Utilizando una escala de 1 a 5, donde el 1 indica que en la parcela no había plantas volcadas y 5 que todas las plantas están caídas.
- ✓ **Rendimiento:** expresado en kg. ha⁻¹ corregido al 15% de humedad.
- ✓ **Rendimiento relativo (RR %):** calculado como el cociente entre el rendimiento del tratamiento y la media de rendimiento del ensayo.
- ✓ **PMG:** peso de mil granos expresado en gramos.

- **Condiciones climáticas:**

- **Radiación:** La radiación diaria incidente se mantuvo en valores superiores a la serie histórica durante casi todo el ciclo del cultivo. Durante la ocurrencia del período crítico los valores fueron favorables (Fig. 1).

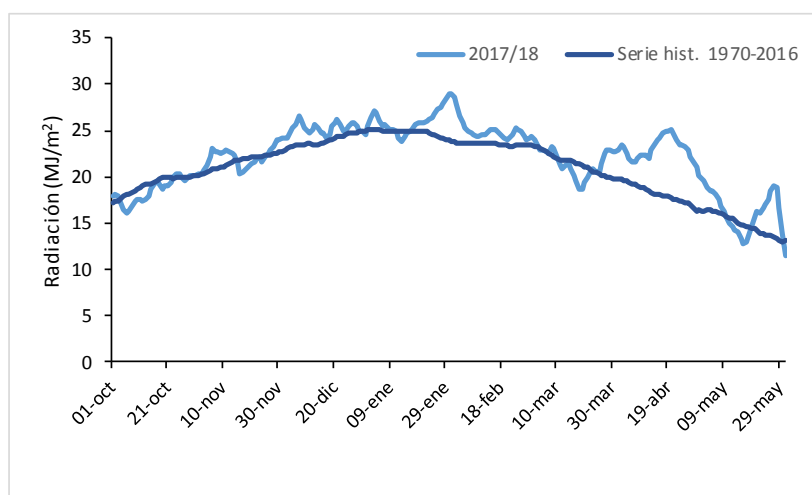


Figura 1: Registro de la radiación diaria y su respectiva media histórica (1971-2016) para el período comprendido entre octubre 2017 a mayo 2018. Datos obtenidos de la Estación Meteorológica EEA INTA Rafaela.

- **Temperatura media:** Durante octubre y noviembre los valores de la temperatura media fueron superiores a la media. Se puede observar que durante los meses de enero, febrero y marzo se registraron temperaturas elevadas (Fig. 2). Durante el período crítico del cultivo las temperaturas fueron normales. Llegando a fin del ciclo del cultivo las temperaturas fueron cercanas a la media.

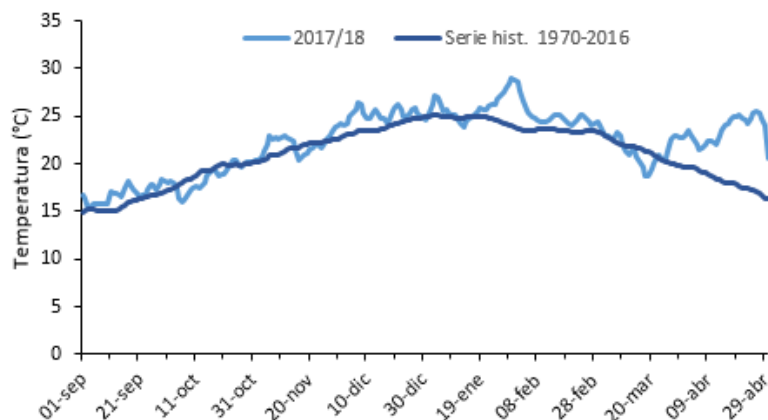


Figura 2: Temperaturas medias registradas durante el período de octubre 2017 a mayo 2018 y serie histórica 1971-2016. Datos obtenidos de la Estación Meteorológica EEA INTA Rafaela.

- **Precipitaciones:** las precipitaciones durante los meses de septiembre fueron superiores a la media, por consiguiente, se produjo una buena recarga del perfil. Durante todo el ciclo del cultivo las lluvias fueron escasas, con valores inferiores a la media histórica (Fig. 3).

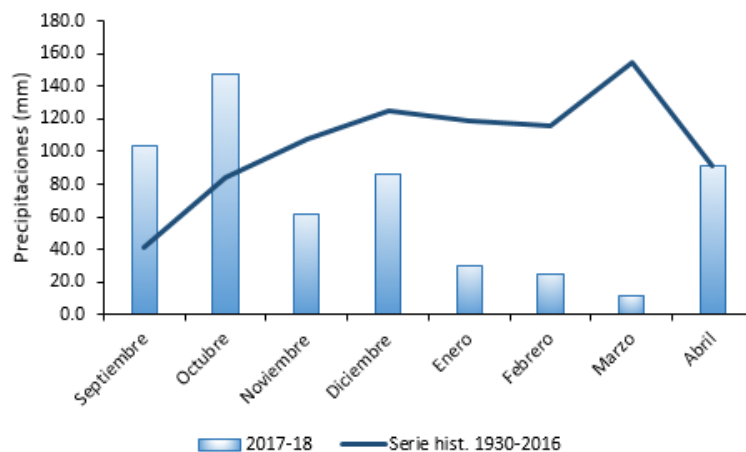


Figura 3: Las barras representan las precipitaciones ocurridas durante el período comprendido entre septiembre 2017 a abril 2018 y la línea su respectiva serie histórica. Datos obtenidos de la Estación Meteorológica EEA INTA Rafaela.

- **Resultados:**

A continuación, en las tablas siguientes, se presentan los resultados de las variables agronómicas de interés, rendimiento de granos y componentes de cada cultivar.

Tabla 1: Registro de estados fenológicos del cultivo, días a floración y madurez y altura en madurez fisiológica.

Híbrido	Semillero	Ciclo	Antesis (fecha)	MF (fecha)	Días a floración	Días a madurez	Altura (m)
ACA 141	ACA		2-feb.	13-mar.	78	117	1.3
ACA 558	ACA	Intermedio	2-feb.	15-mar.	78	119	1.5
ACA 563	ACA	Intermedio	31-ene.	16-mar.	76	120	1.5
ACA EXP. GR 209	ACA		27-ene.	10-mar.	72	114	1.3
Argensor 134T	Argenetics	Intermedio	1-feb.	13-mar.	77	117	1.3
Malon	Argenetics	Int-corto	27-ene.	17-mar.	72	121	1.4
NUGRAIN 300	Nuseed		24-ene.	7-mar.	69	111	1.5
NUGRAIN 440 T	Nuseed	Largo	7-feb.	16-mar.	83	120	1.5
NUSIL 484	Nuseed		21-feb.	26-mar.	97	130	1.6
Pitavá	Oscar Peman	Corto	26-ene.	8-mar.	71	112	1.1
PS55	Oscar Peman	Corto	28-ene.	9-mar.	73	113	1.2
SPRING T60	Nuseed	Int-corto	22-ene.	5-mar.	67	109	1.2
SUMMER II	Nuseed	Int-largo	1-feb.	12-mar.	77	116	1.4
Takuri	Oscar Peman		3-feb.	18-mar.	79	122	1.8
TB 2817 Precomercial	Tobin		5-feb.	22-mar.	81	126	1.4
TOB 60T	Tobin	Int-largo	7-feb.	14-mar.	83	118	1.4
TOB 62T	Tobin	Int-largo	4-feb.	19-mar.	80	123	1.4
TOB 78DP	Tobin	Intermedio	6-feb.	14-mar.	82	118	1.8
VT 1616	VT Seeds	Int-largo	5-feb.	17-mar.	81	121	1.5
VT 1818	VT Seeds	Corto	25-ene.	16-mar.	70	120	1.2
Promedio			1-feb.	14-mar.	77	118	1.4

Tabla 2: Uniformidad y excersión de panoja, cantidad y calidad del rastrojo, daño efectuado por pájaros a cosecha y vuelco.

Híbrido	Panoja		Rastrojo		Daño por pájaros	Vuelco (1-5)
	Uniformidad	Excersión	Cantidad	Calidad		
ACA 141	B	B	N	B	L	1
ACA 558	M	M	N	MB		1
ACA 563	B	B	A	MB		1
ACA EXP. GR 209	B	B	N	B		1
Argensor 134T	B	M	E	MB		1
Malon	M	B	E	MB	L	1
NUGRAIN 300	B	B	N	MB	M	1
NUGRAIN 440 T	B	M	N	B		1
NUSIL 484	B	M	E	B	L	1
Pitavá	B	B	E	B	L	1
PS55	B	M	E	B	L	1
SPRING T60	B	M	N	MB		1
SUMMER II	B	B	N	MB		1
Takuri	B	B	N	B	L	1
TB 2817 Precomercial	M	B	N	MB	L	1
TOB 60T	B	M	N	MB		1
TOB 62T	B	M	E	B		1
TOB 78DP	B	B	E	B		1
VT 1616	M	M	E	B		1
VT 1818	B	M	N	MB	L	1

Panoja: Uniformidad: (B): buena, (M): mala. Excersión: (B): buena, (M): mala. **Rastrojo:** Cantidad (E): escasa, (N): normal o (A): abundante. Calidad: (M): mala, (B): buena o (MB): muy buena. Daño por pájaros: (L): leve, (M): moderado o (A): alto. Vuelco a cosecha: escala 1-5, (donde 1 indica todas las plantas erectas y 5 todas las plantas caídas).

Tabla 3: Rendimiento de cada tratamiento expresado en kg. ha⁻¹, rendimiento relativo (%) y peso de mil granos (g).

Híbrido	Semillero	Rendimiento (kg.ha ⁻¹ , 15%H ₂ O)	RR (%)	PMG (g)		
ACA EXP. GR 209	ACA	8243	A	132	25	B
TOB 62T	Tobin	7930	A	127	26	B
TOB 78DP	Tobin	7905	A	126	31	A
SPRING T60	Nuseed	7796	A	124	19	D
Takuri	Oscar Peman	7480	A	119	24	C
SUMMER II	Nuseed	7317	A	117	24	C
ACA 141	ACA	6967	B	111	21	D
VT 1818	VT Seeds	6943	B	111	29	A
PS55	Oscar Peman	6563	B	105	27	B
TOB 60T	Tobin	6360	B	102	22	D
Argensor 134T	Argenetics	6344	B	101	21	D
Pitavá	Oscar Peman	6152	B	98	23	C
ACA 563	ACA	5877	C	94	19	D
Malon	Argenetics	5687	C	91	21	D
TB 2817 Precomercial	Tobin	5672	C	91	24	C
VT 1616	VT Seeds	5178	C	83	22	D
ACA 558	ACA	5008	C	80	22	C
NUGRAIN 300	Nuseed	4639	C	74	23	C
NUGRAIN 440 T	Nuseed	3791	D	61	21	D
NUSIL 484	Nuseed	3395	D	54	20	D
Promedio		6262			23	
CV (%)		9.13			6.58	
		**			**	

Test de Scott & Knott, alfa= 0,05. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$), %CV: coeficiente de variación.

** : medias significativas al 5% de significancia. Rendimiento relativo (RR %) calculado como el cociente entre el rendimiento del tratamiento y la media de rendimiento del ensayo.

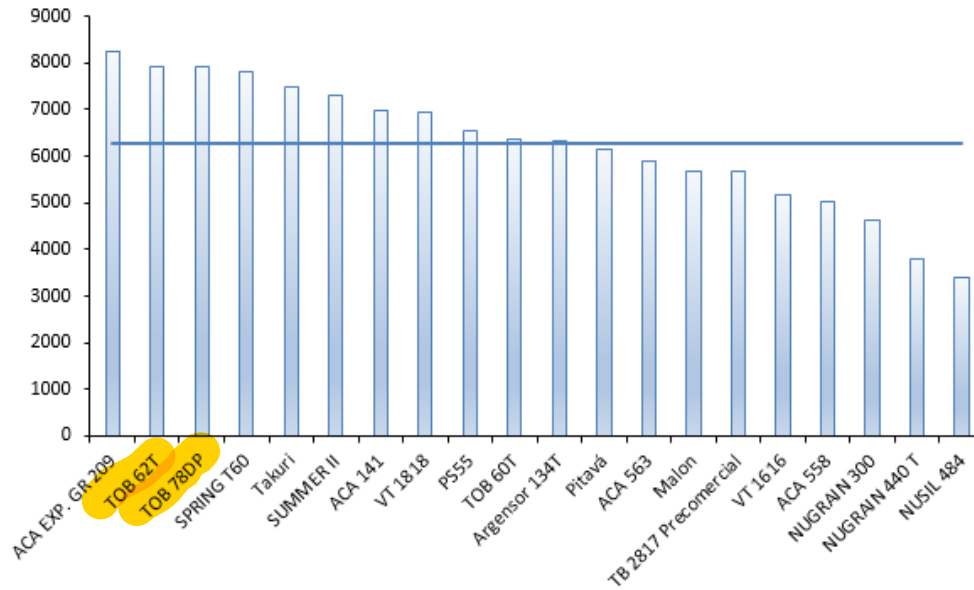


Figura 4: Las barras indican el rendimiento en kg. ha⁻¹ de cada híbrido. La línea indica el promedio del ensayo.