

INFORME TÉCNICO DE RESULTADOS ENSAYO COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO. CAMPAÑA 2019-20 EN EEA INTA RAFAELA.

Ing. Agr. Lucía Rosetti, Ing. Agr. Sebastián Zuil e Ing. Agr. Anabell Lozano Coronel
Área de Producción Vegetal
Estación experimental Agropecuaria INTA Rafaela

El sorgo es el quinto cereal en importancia a nivel mundial detrás del maíz, trigo, arroz y la cebada. Es un cultivo que posee una alta eficiencia en el uso del agua y buen comportamiento en suelos con fertilidad limitada. Además, es una interesante alternativa dentro de las rotaciones debido a que provee de efectos benéficos al suelo y a los cultivos subsiguientes. Asimismo, tiene un rol estratégico en la rotación de los sistemas de producción del Centro de Santa Fe, debido a su utilización no solo como fuente de grano sino, también, como forraje para consumo animal.

Objetivo: Evaluar el comportamiento agronómico y productivo de diferentes genotipos de sorgo en condiciones de producción del Centro de Santa Fe.

Materiales y métodos:

- **Lugar de ejecución:** El ensayo fue realizado en un lote de producción de la EEA INTA Rafaela ($31^{\circ} 11' S$; $61^{\circ} 30' W$), provincia de Santa Fe, sobre un suelo *Argiudol típico* (Serie Rafaela).
- **Sistema de labranza:** Siembra directa con antecesor soja.
- **Fecha de siembra:** 8 de noviembre de 2019.
- **Fecha de emergencia:** 14 de noviembre de 2019.
- **Unidad experimental:** cuatro surcos de 5 m de largo distanciados a 52 cm.
- **Densidad teórica:** 232.000 plantas por hectárea
- **Fertilización:** Las unidades experimentales fueron fertilizadas a la siembra con 100 kgN.ha^{-1} , mediante urea (46% N), aplicada por debajo y al costado de la semilla. Ambas fechas fueron complementadas con una fertilización nitrogenada de 50 kg N ha^{-1} (urea) el 20 de diciembre de 2019.
- **Manejo del cultivo:** En presiembra (04-nov) se realizó un control químico con sulfosato ($2,5 \text{ l ha}^{-1}$) y 2-4D ($800 \text{ cm}^3 \text{ ha}^{-1}$). En preemergencia (11-nov) se aplicó atrazina (2 kg ha^{-1}) y dicamba ($150 \text{ cm}^3 \text{ ha}^{-1}$). Para el control de insectos se realizó una aplicación de clorantraniliprole el 20 de diciembre ($80 \text{ cm}^3 \text{ ha}^{-1}$). La cosecha se realizó el 8 de abril de 2020, se cosecharon los dos surcos centrales.

- **Análisis químico:**

	Parámetros químicos ECR sorgo 2019-20	Valores de referencia			
		Muy bajo	Bajo	Adecuado	Alto
Materia orgánica (%)	2.62	<2	2-2,5	2,5-3,2	3,3-4
Nitrógeno de nitratos (ppm)	14.6	<10	10-15	16-20	21-30
Nitrógeno Total (%)	0.141	<0,11	0,11-0,13	0,14-0,15	0,16-0,18
Fósforo Extraíble (ppm)	38.6	<10	10-17	18-30	31-50
pH actual (1:2,5)	5.7	<5,5	5,5-6,5	6,6-7,2	7,3-8,5

Los resultados del análisis químico del suelo previo a ambas fechas de siembra indican un bajo contenido de nitratos (N-NO₃) y un pH levemente ácido, pero valores adecuados de fósforo (P) y nitrógeno total, marcando una adecuada fertilidad potencial, pero una baja fertilidad actual.

- **Agua útil a la siembra:** El contenido hídrico inicial del perfil al metro y medio de profundidad fue de 174,8 mm. Esto fue debido a las abundantes precipitaciones ocurridas a fines de octubre y principios de noviembre previas a la siembra, las cuales generaron condiciones favorables para la implantación del cultivo.
- **Diseño experimental:** El diseño utilizado fue de bloques completos al azar (DBCA). Las variables rendimiento, PMG y PH se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y se utilizó el test de Tukey para comparación de medias, con un nivel de probabilidad del 5% ($p < 0,05$). Para ello se empleó el Software INFOSTAT versión 2018.
- **Evaluaciones agronómicas:**
 - Mediante la escala fenológica propuesta por Vanderlip y Reeves (1972) se registró:
 - **Fecha de Antesis (Estado 6):** cuando el 50 % de las plantas de la parcela se encuentran en algún estado de floración.
 - **Fecha de Madurez fisiológica (Estado 9)**
 - **Altura final de la planta en MF:** medición realizada previo a la cosecha (punto más alto de la planta).
 - **Uniformidad de la parcela**
 - **Excursión de la panoja**
 - **Cantidad de rastrojo**
 - **Vuelco:** utilizando una escala de 0 a 5. Donde 0 corresponde a ninguna planta volcada en la parcela y 5 a todas las plantas volcadas en la parcela.
 - **Daño causado por aves:** la evaluación se realizó en los surcos 1 y 4, debido a que los surcos cosechables centrales fueron tapados con mallas anti pájaros para evitar el efecto de las cotorras.
 - **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.
- **Número de panojas cosechadas (m²)**

• **Híbridos evaluados:**

Tabla 1: Características de los híbridos evaluados, uso, contenido de taninos, días a floración, madurez fisiológica y ciclo total (expresado en días) y altura final de la planta (cm). Información proporcionada por las empresas semilleras.

Empresa	Híbrido	Ciclo	Uso	Contenido taninos	Panoja	
					Tipo	Color
ACA	ACA 563	Intermedio	Doble propósito	Alto	SC	M
	EXP 175630 AT				SC	M
	EXP 1756302 AT				SL	R
ARGENETICS	ARGENSOR 134 T	Intermedio	Grano	Alto	C	M
	EXP S-8300				SC	M
CAVERZASI	TIGRE	Intermedio	Doble propósito	Alto	SC	M
NUSEED	NUGRAIN 202 T	Int-corto	Grano	Sin	SC	R
	NUGRAIN 440T	Largo	Doble propósito	Alto	SC	M
	NUGRAIN 441 IG	Int-corto	Grano	Sin	SC	M
	SPRING T60	Int-corto	Grano	Alto	SC	M
	SUMMER II	Int-largo	Grano	Alto	C	R
OSCAR PEMAN	PS 55	Int-corto	Grano	Alto	SC	M
	TAKURI	Int-largo	Doble propósito	Alto	SC	R
TECNOSORGO	GUAYACO	Intermedio	Grano	Alto	C	M
	ITIN	Intermedio	Grano	Alto	SL	M
	TIMBO PLUS	Intermedio	Doble propósito	Medio	SL	M

Tipo de panoja: compacta (C), semicompacta (SC), laxa (L) y semilaxa (SL). Color: marrón (M) y rojo (R).

- **Condiciones climáticas:** Las condiciones climáticas durante la campaña fueron favorables, lo que trajo aparejados muy buenos rendimientos. Las precipitaciones previas a la siembra permitieron una oportuna recarga del perfil posibilitando la siembra en tiempo y forma.

Durante el desarrollo del cultivo, los registros pluviométricos superaron a la media y las temperaturas medias fueron favorables, por lo que el cultivo tuvo un buen desarrollo.

En la figura 1 se puede observar que, durante el resto del ciclo del cultivo, las precipitaciones fueron superiores a la media. Esto, sumado a las buenas condiciones fototérmicas, generaron un ambiente favorable para la generación de buenos rendimientos.

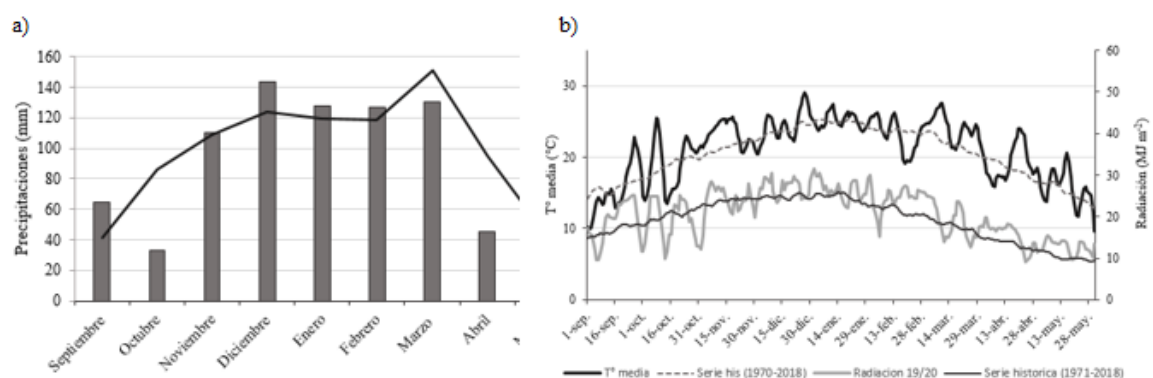


Figura 1: a) Precipitaciones mensuales (barras en mm) registradas en el período septiembre 2019 a mayo 2020 e histórica (línea continua, serie 1930-2018). b) Temperatura media (T° media en $^{\circ}\text{C}$) y Radiación global (MJ m^{-2}) promedios móviles cada 5 días durante el período comprendido entre septiembre 2019 a mayo 2020, indicadas por las líneas continuas negras y grises, respectivamente y sus respectivas series históricas (1970-2018), representadas para temperatura media como línea continua negra y para la radiación global con línea punteada. Datos obtenidos de la Estación Agrometeorológica EEA INTA Rafaela.

Resultados:

Tabla 2: Ciclo de los híbridos (días a floración, a madurez y total), altura final (cm), uniformidad de plantas, excursión de panoja (cm) y evaluación del daño

Híbrido	Días a madurez	Ciclo total	Altura final (cm)	Uniformidad	Excursión panoja(cm)	Daño por aves
ACA 563	40	120	158	MB	9	M
ARGENSOR 134 T	46	118	142	MB	11	M
EXP 175630 AT	49	121	140	MB	10	M
EXP 1756302 AT	43	118	147	MB	6	M
EXP S-8300	41	119	155	MB	3	A
GUAYACO	45	117	142	MB	12	M
ITIN	45	118	133	B	10	L
NUGRAIN 202 T	56	118	122	MB	15	A
NUGRAIN 440T	46	122	167	B	11	M
NUGRAIN 441 IG	43	120	153	MB	11	A
PS 55	51	118	135	B	10	M
SPRING T60	53	116	137	MB	11	L
SUMMER II	46	120	143	MB	13	L
TAKURI	43	120	182	B	12	M
TIGRE	49	124	153	B	8	M
TIMBO PLUS	41	119	168	R	12	A
Promedio	46	119	149		10	

por aves.

Uniformidad de parcela: regular (R), buena (B) y muy buena (MB). Daño causado por aves: alto (A), moderado (M) y leve (L).

No se detectó vuelco en ninguno de los materiales evaluados.

Tabla 3: Rendimiento (en kg ha⁻¹ corregido al 15% de humedad), rendimiento relativo en función del promedio (RR%) y número de panojas por m⁻² para cada híbrido evaluado durante la campaña 2019/20.

Híbrido	Rendimiento (kg ha ⁻¹ , 15%H ^o)		RR (%)	N° panojas m ⁻²
ACA 563	7141	abc	110	16
ARGENSOR 134 T	5581	c	86	17
EXP 175630 AT	5666	c	87	15
EXP 1756302 AT	5296	c	81	18
EXP S-8300	6045	bc	93	19
GUAYACO	6033	c	93	15
ITIN	6830	bc	105	20
NUGRAIN 202 T	7962	ab	122	25
NUGRAIN 440T	5919	c	91	18
NUGRAIN 441 IG	6871	bc	105	17
PS 55	5932	c	91	19
SPRING T60	8846	a	136	26
SUMMER II	6404	bc	98	16
TAKURI	6409	bc	98	19
TIGRE	7066	abc	108	18
TIMBO PLUS	6335	bc	97	18
Promedio	6521			18
CV (%)	9,69			
DMS	1922			
	**			

Para más información:

Ing. Agr. Rosetti, Lucía

rosetti.lucia@inta.gob.ar

Ing. Agr. Zuil, Sebastián

zuil.sebastian@inta.gob.ar

Ing. Agr. Lozano Coronell, Anabell Alejandra

lozano.anabell@inta.gob.ar

Área de Producción Vegetal.

INTA- EEA Rafaela