

Rendimiento de híbridos de sorgo granífero en diferentes ambientes agroecológicos. Ciclo agrícola 2018/19

El cultivo de sorgo

El cultivo de sorgo se destaca por su tolerancia a estrés hídrico y térmico, gracias a que posee múltiples estrategias defensivas que le permiten producir granos aún en condiciones de déficit hídrico.

En las provincias de Entre Ríos y Corrientes, en la época del año donde los cultivos estivales cumplen su ciclo, es frecuente que el balance entre lluvias y evapotranspiración sea negativo y que el ambiente pueda ser estresante por periodos de tiempo más o menos largos.

Considerando estos factores, el excelente potencial de rendimiento de los híbridos actuales y las condiciones particulares de suelo y manejo en cada situación, se puede afirmar que el sorgo es una buena alternativa para diversificar y estabilizar la producción del sistema en su conjunto.

Si se analiza el cultivo con más detalle, encontramos que existe variabilidad genética, por lo que el comportamiento general y la respuesta a un factor en particular es diferente entre cultivares. Por ello, la detección de híbridos de alta estabilidad ante situaciones ambientales contrastantes es de gran importancia, así como la determinación de los híbridos de mayor potencial de rendimiento en un ambiente particular.

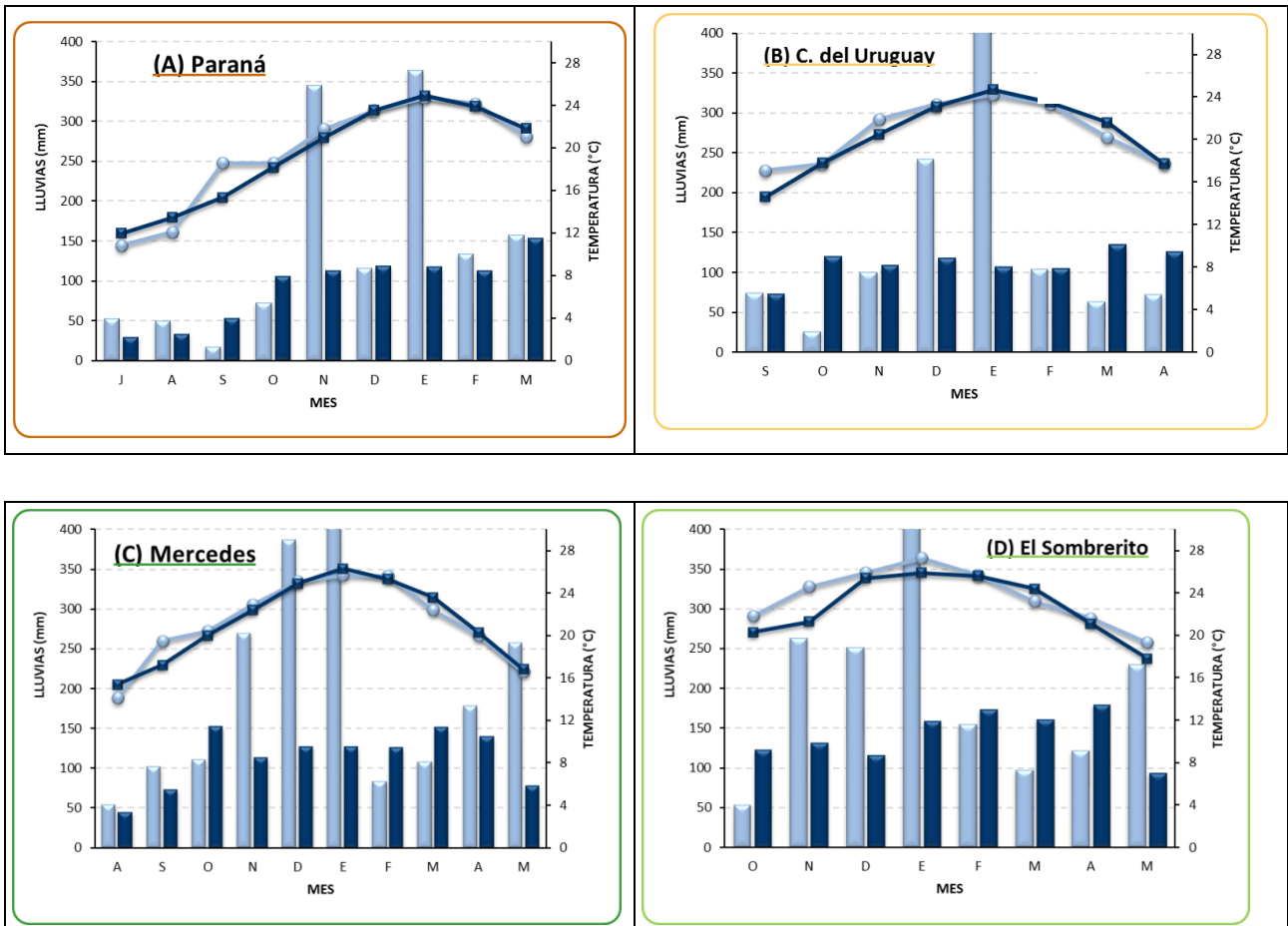
Los ensayos

Con el objetivo de generar información del comportamiento productivo de híbridos de sorgo granífero en las provincias de Entre Ríos y Corrientes en el ciclo agrícola 2018/19, se evaluaron 16 híbridos en las EEA Paraná-Entre Ríos, EEA Concepción del Uruguay-Entre Ríos y EEA Mercedes-Corrientes y 14 híbridos en la EEA El Sombrerito-Corrientes (Tabla 1). Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 3 repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por parcelas de 10,4m² (4 surcos a 0,52 m x 5 m de largo).

Tabla 1. Nombre comercial, empresa, peso de mil semillas (g) y poder germinativo (PG, %) de los híbridos de sorgo evaluados en el ciclo agrícola 2018/19.

Híbrido	Empresa	Peso mil g	PG %
ACA 563	ACA	29,5	90
ACA GR 141Exp	ACA	32,1	90
Atacama 70M	San Pedro	29,3	98
Ciclón	Picasso	24,4	90
Exp. Argensor s 8385	ARGENETIC	31,2	90
Exp. Argensor s 8410	ARGENETIC	24,1	90
Jowar Food II	NUSEED	28,2	99
Nugrain 300	NUSEED	31,2	75
Nugrain 440 T	NUSEED	23,2	91
Nugrain 441 IG	NUSEED	28,2	96
Pilaga 71 M	San Pedro	25,5	80
Ps 55	Peman	25,7	92
SPRING T60	NUSEED	30,5	90
Summer II	NUSEED	27,1	97
Takuri	Peman	26,2	96
wichi 70 r	San Pedro	23,2	92

Con respecto a las condiciones ambientales, en términos generales fue un ciclo agrícola sin limitaciones hídricas y con algunos periodos de exceso; las temperaturas estuvieron en el orden de la normal histórica o algo superiores (Figura 1).



Figuras 1. Lluvias (mm) y temperatura (°C) medias mensuales del ciclo agrícola 2018/19 e históricas en las localidades de: Paraná (A), Concepción del Uruguay (B), Mercedes (C) y El Sombrerito (D). Barras = lluvias; Líneas = temperatura; Azul = histórica; Celeste = 2018/19. Fuente: Estaciones Agrometeorológicas de INTA.

En la Tabla 2 se detallan algunas particularidades de los lotes y el manejo de los ensayos según cada localidad. Se procuró mantener los ensayos libres de malezas e insectos, para lo cual se hicieron los tratamientos químicos correspondientes según lo ameritaba cada situación.

Tabla 2. Cultivo antecesor, fecha y sistema de siembra, distanciamiento, fertilización y refertilización en cada localidad. Ciclo agrícola 2018/19.

	Paraná	C. del Uruguay	Mercedes	El Sombrerito
Tipo de suelo	Argiudol ácuico, Serie Tezanos Pinto	Peluderte árgico, Serie Mughherli	Argiudol vértico	Argiudol ácuico, Serie Treviño
Cultivo antecesor	Soja	Verdeo	Soja	Avena negra
Fecha de siembra	1/11/2018	26/11/2018	6/11/2018	25/01/2019
Sistema de siembra	Directa	Directa	Directa	Directa
Distancia entre surcos	0,52	0,52	0,52	0,42
Fertilización	65 kg ha ⁻¹ PDA	50 kg ha ⁻¹ SFT	100 kg ha ⁻¹ PDA + 60 kg ha ⁻¹ kg/ha CIK	120 kg ha ⁻¹ PDA
Refertilización	200 kg ha ⁻¹ urea + 100 kg ha ⁻¹ (NH ₄) ₂ SO ₄	180 kg ha ⁻¹ urea + 80 kg ha ⁻¹ (NH ₄) ₂ SO ₄	300 kg ha ⁻¹ urea	200 kg ha ⁻¹ urea

Resultados

La floración de los híbridos (Tabla 3) se produjo entre el 14 y 29 de enero en Paraná, entre el 01 y el 15 de febrero en Concepción del Uruguay, entre el 16 y el 30 de enero en Mercedes y entre el 21 de marzo y 10 de abril en El Sombrerito.

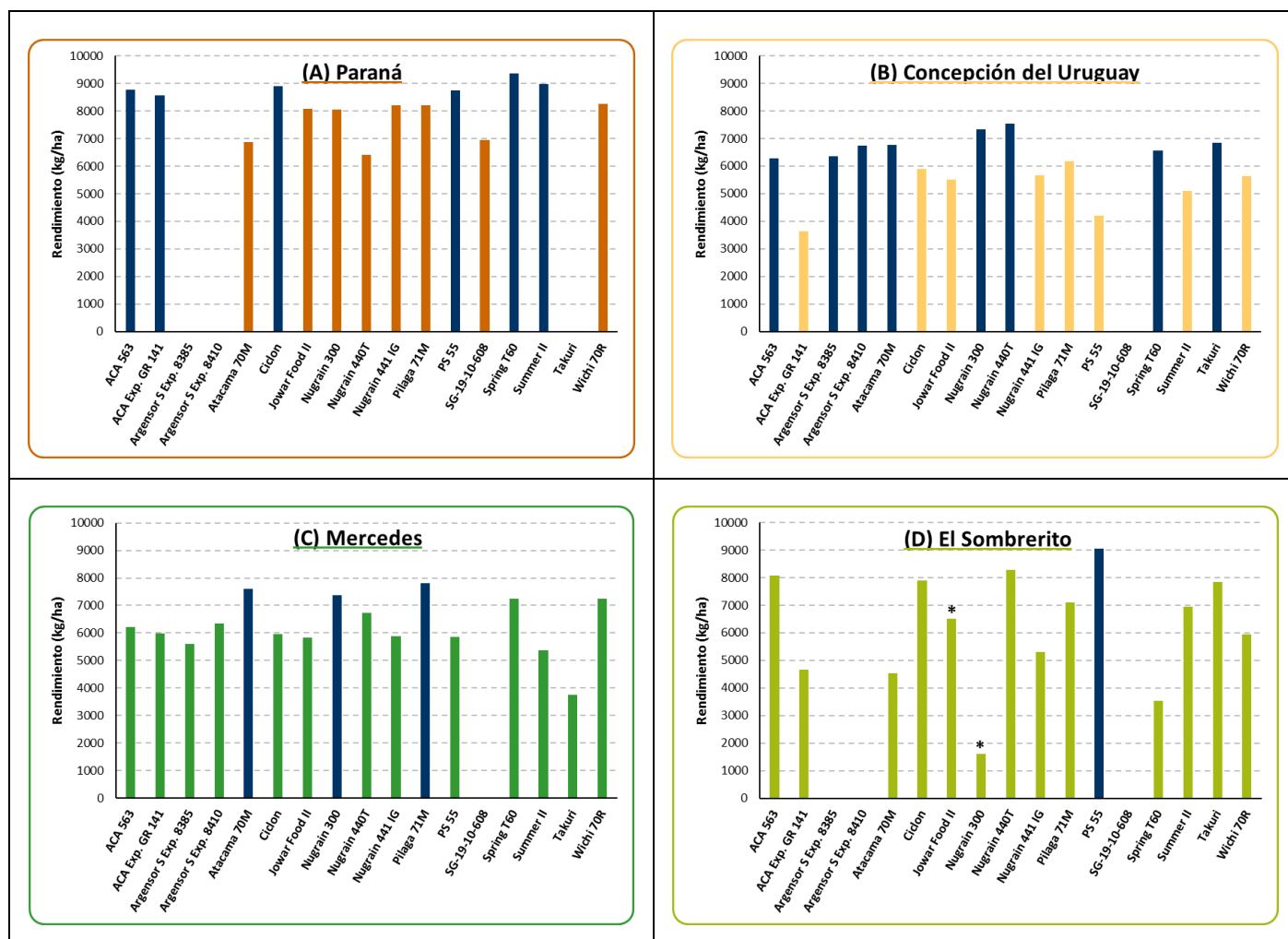
La altura de planta promedio y por híbrido en cada localidad se presenta en la Tabla 3.

La densidad de plantas logradas fue en un rango aproximado de 100 mil pl ha⁻¹ y 200 mil pl ha⁻¹ dependiendo de la localidad y del híbrido (Tabla 3).

Tabla 3. Fecha de floración (FI), altura y densidad de plantas (pl ha⁻¹) de híbridos de sorgo evaluados en las localidades de Paraná, Concepción del Uruguay, Mercedes y El Sombrerito. Ciclo agrícola 2018/19.

Híbrido	Empresa	Entre Ríos					Corrientes					
		Paraná			Concepción del Uruguay		Mercedes			El Sombrerito		
		Fecha de floración	Altura cm	Densidad N°plha ⁻¹	Fecha de floración	Densidad N°plha ⁻¹	Fecha de floración	Altura cm	Densidad N°plha ⁻¹	Fecha de floración	Altura cm	Densidad N°plha ⁻¹
ACA 563	ACA	23-ene	173	179487	11-feb	144130	22-ene	158	180000	10-abr	160	171667
ACA Exp. GR 141	ACA	24-ene	148	160256	11-feb	168890	23-ene	150	173000	10-abr	148	193333
Argensor S Exp. 8385	Argenetic				12-feb	141590	19-ene	168	175000			
Argensor S Exp. 8410	Argenetic				13-feb	135240	20-ene	171	182000			
Atacama 70M	San Pedro	17-ene	190	169872	09-feb	151740	19-ene	160	173000	05-abr	173	186667
Ciclón	Picasso	21-ene	172	174679	10-feb	116830	19-ene	156	186000	10-abr	177	180000
Jowar Food II	Nuseed	29-ene	167	168269	15-feb	120640	21-ene	150	188000	05-abr	173	163333
Nugrain 300	Nuseed	15-ene	182	166667	01-feb	180950	17-ene	145	185000	05-abr	167	151667
Nugrain 440T	Nuseed	23-ene	190	171474	11-feb	144120	24-ene	170	185000	10-abr	187	153333
Nugrain 441 IG	Nuseed	23-ene	160	173077	13-feb	145400	22-ene	158	182000	26-mar	155	176667
Pilaga 71M	San Pedro	21-ene	183	158654	11-feb	142860	22-ene	155	184000	05-abr	163	171667
PS 55	Peman	14-ene	160	189103	06-feb	175240	18-ene	145	169000	21-mar	153	186667
SG-19-10-608	ProduceM	17-ene	172	182692								
Spring T60	Nuseed	14-ene	167	190705	09-feb	166980	19-ene	143	177000	10-abr	168	186667
Summer II	Nuseed	19-ene	172	184295	04-feb	153650	16-ene	150	165000	05-abr	148	196667
Takuri	Peman				14-feb	140950	30-ene	188	175000	10-abr	200	196667
Wichi 70R	San Pedro	20-ene	180	187500	10-feb	111110	20-ene	151	182000	10-abr	162	188333
Promedio		20-ene	173	172543	10-feb	146270	20-ene	157	178812	05-abr	167	178810

El rendimiento (promedio de los híbridos fue mayor en Paraná (8.162 kg ha⁻¹), mientras que en las otras localidades rondó los 6.000 kg ha⁻¹. Los máximos rendimientos por localidad fueron logrados por Spring T60 (9.365 kg ha⁻¹) en Paraná, Nugrain 440T (7.550 kg ha⁻¹) en Concepción del Uruguay, Pilaga 71M (7.804 kg ha⁻¹) en Mercedes y PS 55 (9.057 kg ha⁻¹) en El Sombrerito (Figura 2).



Figuras 2. Rendimiento en grano (kg ha^{-1}) de los híbridos de sorgo evaluados en las localidades de: Paraná (A), Concepción del Uruguay (B), Mercedes (C) y El Sombrerito (D). Ciclo agrícola 2018/19. Barras en azul corresponden al primer rango de significancia (aquellos valores que no difieren estadísticamente del valor máximo de dicha variable) para cada localidad (LSD $p < 0,05$).

* Híbrido con daño por ergot.

Los híbridos Nugrain 440T, Pilaga 71M, ACA 563, Ciclón, Argensor S Exp. 8410, PS 55, Wichi 70R y Takuri presentaron rendimiento relativo promedio de las cuatro localidades superior o igual a la media general. Solo los híbridos Pilaga 71M y ACA 563 presentaron rendimientos superiores a la media en las cuatro localidades (Tabla 4).

Tabla 4. Rendimiento (kg ha^{-1}) y rendimiento relativo (RR) de los híbridos de sorgo evaluados en las localidades de Paraná, Concepción del Uruguay, Mercedes y El Sombrerito y rendimiento relativo promedio (%). Ciclo agrícola 2018/19.

Híbrido	Entre Ríos				Corrientes				RR promedio localidades %
	Paraná		Concepción del Uruguay		Mercedes		El Sombrerito		
	Rendimiento kg ha^{-1}	RR	Rendimiento kg ha^{-1}	RR	Rendimiento kg ha^{-1}	RR	Rendimiento kg ha^{-1}	RR	
Nugrain 440T	6411	79	7550	125	6734	108	8292	132	111
Pilaga 71M	8216	101	6189	102	7804	125	7096	113	110
ACA 563	8761	107	6269	104	6228	100	8080	129	110
Ciclon	8897	109	5894	98	5971	96	7907	126	107
Argensor S Exp. 8410			6737	112	6354	102			107
PS 55	8735	107	4189	69	5858	94	9057	145	104
Wichi 70R	8247	101	5632	93	7244	116	5944	95	101
Takuri			6845	113	3743	60	7845	125	100
Spring T60	9365	115	6551	108	7255	116	3532	56	99
Summer II	8968	110	5093	84	5357	86	6942	111	98
Atacama 70M	6884	84	6779	112	7598	122	4537	72	98
Argensor S Exp. 8385			6365	105	5611	90			98
Jowar Food II	8090	99	5498	91	5841	94	6500*	104	97
Nugrain 441 IG	8197	100	5673	94	5892	94	5309	85	93
Nugrain 300	8064	99	7332	121	7365	118	1620*	26	91
SG-19-10-608	6953	85							85
ACA Exp. GR 141	8560	105	3645	60	5981	96	4673	75	84
Promedio	8162	100	6041	100	6239	100	6261	100	100

Los valores resaltados en gris corresponden a aquellos que superan la media para cada localidad. * Híbrido con daño por ergot o enfermedad azucarada del sorgo.

Consideraciones finales

En un ciclo agrícola sin limitaciones hídricas importantes para el crecimiento y desarrollo del cultivo y con temperaturas medias algo superiores a las normales, se lograron buenos rendimientos medios en las diferentes localidades. A diferencia de lo que sucede en ambientes con mayores limitaciones, este tipo de condiciones ambientales permite que los cultivares expresen gran parte de su potencial.

Para seguir leyendo

- DÍAZ M.G. 2012. Prácticas de manejo del cultivo de sorgo para mejorar su rendimiento. Actualización Técnica Maíz N°24. INTA EEA Marco Juárez-Cordoba. p. 41-48.
- DÍAZ M.G., KUTTEL W., LÓPEZ R., DE BATTISTA J.J. Y E. FIGUEROA 2012. Estabilidad de rendimiento de híbridos de sorgo granífero en diferentes ambientes agroecológicos en los ciclos agrícolas 2009/10, 2010/11 Y 2011/12. Jornada de Actualización Técnica en Sorgo, Maíz y Girasol. INTA- FCA UNER. p.101-106.
- DÍAZ M.G., LÓPEZ R., KUTTEL W., DE BATTISTA J. Y E. FIGUEROA 2010. Potencial y estabilidad de rendimiento de híbridos de sorgo granífero en diferentes ambientes agroecológicos. IX Congreso Nacional de Maíz y Simposio Nacional de Sorgo. 17 al 19 de noviembre. Centro de Convenciones de la Bolsa de Comercio. Rosario, Santa Fe. p. 414-416.
- Díaz M.G. 2010. Resumen de Conferencia. Prácticas de manejo del cultivo de sorgo para mejorar su rendimiento. IX Congreso Nacional de Maíz y Simposio Nacional de Sorgo. 17 al 19 de noviembre. Centro de Convenciones de la Bolsa de Comercio. Rosario, Santa Fe. p. 386-390.

Para mayor información: diaz.maria@inta.gov.ar