

2

Análisis de Rendimientos de la Red de Macroparcels de Soja

2a. Análisis de datos de rendimientos obtenidos de la Red de Macroparcels de Soja en la campaña 2016/2017

2b. Análisis de índice ambiental con ajuste lineal



Análisis de datos de rendimientos obtenidos de la Red de Macroparcels de soja en la campaña 2016/2017

Ledesma, Fernando*, José R. Sánchez*, Marcela Escobar*, César H. Gómez*, Juan Pablo Nemec*, Daniela Pérez**,
Rossana Espejo* y Mario R. Devani*

*Sección Granos, **Sección Economía y Estadísticas; EEAOC. E-mail: granos-soja@eeaoc.org.ar

En este trabajo se presenta la evaluación del comportamiento de las variedades que participaron en la Red de Macroparcels de soja de la EEAOC en la campaña 2016/2017, para la cual se realizó un análisis estadístico basado en el grupo de maduración (GM) y los rendimientos normalizados sobresalientes. Se debe mencionar que debido a que las localidades de Olleros y Lajitas Oeste presentaron un alto coeficiente de dispersión en sus datos, no participaron en estos análisis. Adicionalmente, se analizaron los datos de las últimas 10 campañas agrícolas discriminados por GM.

► a. Análisis por grupos de maduración

Para observar el comportamiento de los distintos GM en los ambientes evaluados, se realizó un análisis de la varianza (Anava) determinando si existían diferencias estadísticas significativas entre grupos de madurez. Por otra parte, mediante la prueba estadística DGC ($p > 0,05$) se efectuó la comparación de rendimientos

promedio de los distintos GM para cada una de las localidades evaluadas. Para realizar estos análisis se tomaron los datos de todas las variedades que participaron en los ensayos. Cada macroparcels está instalada en un ambiente particular con características que le son propias, por lo tanto se debe tener en cuenta que estas repercuten en el comportamiento de los distintos GM.

Para cada localidad se tomó como valor de referencia el grupo de madurez que alcanzó la media más alta, al cual se le asignó el valor de 100%; los demás GM adquieren valores porcentuales referidos a éste valor de referencia. Dicho análisis se realizó tanto para las localidades del NOA como para las de Tucumán y zonas de influencia (TucZI), que incluye el oeste de Santiago del Estero y el sudeste de Catamarca. En la Tabla 1 se presentan los tres materiales que obtuvieron los mayores rendimientos, el rendimiento promedio, el valor relativo porcentual, las diferencias entre grupos que surgen a partir del análisis estadístico (indicadas

con letras mayúsculas) y el número de materiales evaluados dentro de cada grupo de madurez (n), para cada localidad y grupo de madurez.

Los rendimientos promedios de los cuatro GM obtenidos en las diferentes localidades del NOA y TucZI se presentan en la Figura 1. Se puede observar que en la región del NOA, los mayores rendimientos se presentaron en los GM VII y VIII (con valores de 3076 y 3065 kg/ha, respectivamente, asignándoles a ambos el valor porcentual de 100%); luego encontramos el GM VI con 3031 kg/ha de rendimiento promedio (99%), sin diferencias estadísticas entre los tres grupos. El GM V se posiciona con el menor valor con un rendimiento promedio de 2935 kg/ha, lo que representa un 95% con respecto al promedio máximo.

Al analizar el desempeño por GM en las localidades correspondientes a TucZI, podemos observar que al comparar los rendimientos promedios entre grupos no se presentan diferencias con

Tabla 1. Variedades que obtuvieron los mayores rendimientos (kg/ha) en cada localidad de ensayo por grupo de maduración, rendimientos promedio, valor relativo porcentual del rendimiento, significancia estadística entre promedios y número de materiales evaluados para cada GM (n) en el Noroeste Argentino (NOA). Campaña 2016/2017. Letras distintas indican diferencias significativas (test LSD, $p > 0,05$).

	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	12/14/16 Grupo VIII
La Cruz	NS 5959 IPRO	CZ 6505 RR	SYN 7x1 IPRO	DM 8277 IPRO
	4149	4482	4170	4381
	CZ 5905 IPRO	Ho 6620 IPRO	NS 7809 RG	DM 7976 IPRO
	4036	4480	4151	4167
DM 5958 IPRO	NS 6248 RG	SYN 7x8 IPRO	DM 8473 RR	
3465	4375	4101	4112	
B	A	A	B	
3883	4252	4105	4004	
n= 3	n= 12	n= 6	n= 8	
	91%	100%	94%	
Piedrablanca			Grupo VII	12/20/16 Grupo VIII
			CZ 6806 IPRO	MS 8.5 RR
			2731	2477
			NS 7709 IPRO	NS 8288 RG
		2312	2468	
		NS 7809 RG	DM 8277 IPRO	
		2127	2438	
		A	A	
		2159	2313	
		n= 6	n= 8	
		93%	100%	
San Agustín	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	12/8/16 Grupo VIII
	NS 5959 IPRO	Ho 6620 IPRO	NS 7809 RG	DM 7976 IPRO
	2782	3096	3278	3231
	CZ 5905 IPRO	DM 6262 IPRO	NS 7709 IPRO	NS 8288 RG
2445	3048	3009	3148	
DM 5958 IPRO	M6210 IPRO	Ho 7510 IPRO	MS 8.5 RR	
2445	2951	2915	2992	
C	BC	A B	A	
2557	2705	2861	2971	
n= 3	n= 18	n= 7	n= 9	
	91%	96%	100%	
El Palomar	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	12/15/16 Grupo VIII
	DM 5958 IPRO	Ho 6620 IPRO	SYN 7x1 IPRO	Yanasu RR
	2006	3251	3216	3176
	NS 5959 IPRO	SYN 6x8 IPRO	Ho 7510 IPRO	DM 7976 IPRO
2001	3247	3118	3032	
CZ 5905 IPRO	MS 6,9 IPRO	SYN 7x8 IPRO	DM 8473 RR	
1725	2790	3061	3022	
C	B	A	A	
1911	2468	2940	2875	
n= 3	n= 13	n= 6	n= 8	
	86%	100%	98%	
La Fragua	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	1/13/17 Grupo VIII
	CZ 5905 IPRO	DM 6563 IPRO	SYN 7x1 IPRO	DM 8277 IPRO
	3612	3827	3782	3690
	DM 5958 IPRO	DM 6262 IPRO	SYN 7x8 IPRO	MS 8.5 RR
3514	3797	3647	3497	
NS 5959 IPRO	CZ 6505 RR	Ho 7510 IPRO	NS 8288 RG	
3457	3739	3625	3489	
A B	A	A B	B	
3528	3594	3522	3317	
n= 3	n= 12	n= 6	n= 8	
	100%	98%	92%	
La Cocha	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	12/14/16 Grupo VIII
	CZ 5905 IPRO	DM 63i64 IPRO	SYN 7x1 IPRO	CZ 7905 IPRO
	2076	2180	2118	2269
	DM 5958 IPRO	CZ 6505 RR	CZ 6806 IPRO	DM 7976 IPRO
1918	2121	2093	2041	
NS 5959 IPRO	M6410 IPRO	SYN 7x8 IPRO	DM 8277 IPRO	
1834	2050	2042	1990	
A	A	A	A	
1943	1942	2010	1856	
n= 3	n= 18	n= 6	n= 8	
	97%	100%	92%	

(Continuación Tabla 1)

Casas Viejas

Grupo VII		12/1/16 Grupo VIII	
NS 7709 IPRO	2880	NS 8288 RG	3330
NS 7809 RG	2639	Yanasu RR	2899
SYN 7x1 IPRO	2432	DM 8473 RR	2860
A	2373	A	2680
n= 6	89%	n= 8	100%

Los Altos

Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		12/8/16 Grupo VIII	
DM 5958 IPRO	3210	NS 6909 IPRO	3210	SYN 7x8 IPRO	3798	NS 8288 RG	3794
CZ 5905 IPRO	2752	Ho 6620 IPRO	3205	NS 7709 IPRO	3057	Yanasu RR	3126
NS 5959 IPRO	2599	MS 6.9 IPRO	3205	SYN 7x1 IPRO	3039	DM 8473 RR	2992
A	2854	A	3038	A	3052	A	2886
n= 3	93%	n= 12	100%	n= 6	100%	n= 8	95%

Metán

Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		1/25/17 Grupo VIII	
NS 5959 IPRO	2282	MS 6.9 IPRO	2974	SYN 7x8 IPRO	3365	DM 7976 IPRO	3329
CZ 5905 IPRO	2206	SYN 6x8 IPRO	2628	NS 7709 IPRO	3215	DM 8277 IPRO	3256
DM 5958 IPRO	2203	DM 6563 IPRO	2591	SYN 7x1 IPRO	3000	CZ 7905 IPRO	3119
B	2230	B	2313	A	2976	A	3037
n= 3	73%	n= 12	76%	n= 6	98%	n= 7	100%

Lajitas Oeste

Grupo VI		Grupo VII		12/21/17 Grupo VIII	
CZ 6505 RR	3648	NS 7809 RG	3735	DM 8277 IPRO	3644
DM 6563 IPRO	3434	SYN 7x1 IPRO	3366	DM 7976 IPRO	3627
MS 6.9 IPRO	3362	SYN 7x8 IPRO	3187	NS 8288 RG	3529
A	3077	A	3064	A	3262
n= 11	94%	n= 6	94%	n= 8	100%

Ballivian

Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		1/16/17 Grupo VIII	
DM 5958 IPRO	4176	DM 62r63 RR	4649	Ho 7510 IPRO	4278	DM 8473 RR	4228
CZ 5905 IPRO	3618	DM 6563 IPRO	4318	CZ 6806 IPRO	4232	DM 8277 IPRO	4164
NS 5959 IPRO	3545	MS 6.3 IPRO	4160	SYN 7x8 IPRO	4062	DM 7976 IPRO	3980
A	3780	A	3871	A	4031	A	3794
n= 3	94%	n= 13	96%	n= 6	100%	n= 8	94%

Mosconi

Grupo V		Grupo VI		Grupo VII		1/3/16 Grupo VIII	
DM 5958 IPRO	3860	NS 6909 IPRO	4258	SYN 7x1 IPRO	4056	DM 7976 IPRO	4347
NS 5959 IPRO	3743	NS 6248 RG	4216	NS 7809 RG	4018	DM 8473 RR	4233
CZ 5905 IPRO	3594	Waynasoy RR	4194	SYN 7x8 IPRO	3930	CZ 7905 IPRO	3909
A	3732	A	3929	A	3823	A	3812
n= 3	95%	n= 16	100%	n= 6	97%	n= 8	97%

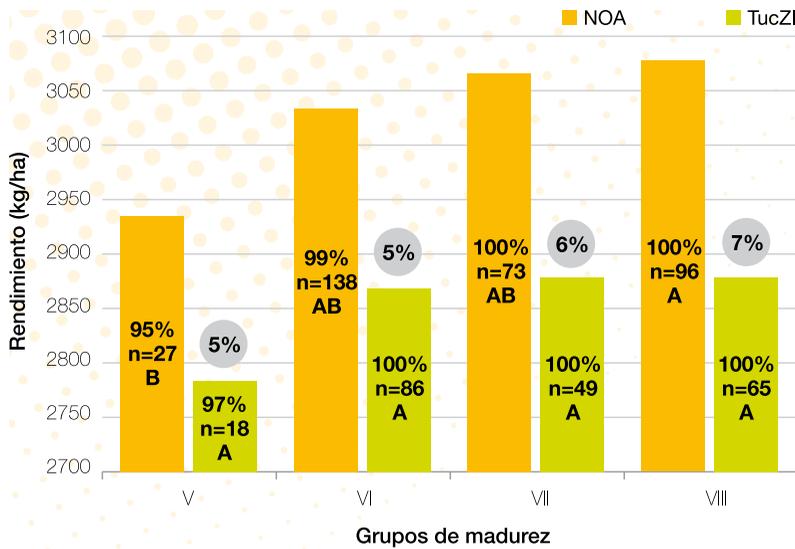


Figura 1. Rendimientos promedio por GM, valor relativo porcentual, significancia estadística entre rendimientos promedio y número de materiales evaluados dentro de cada GM (n) para el Noroeste Argentino (NOA) y Tucumán y zonas de influencia (TucZI), y su diferencia porcentual. Campaña 2016/2017. Letras distintas indican diferencias significativas (test LSD, $p > 0,05$).

significancia estadística, oscilando estos valores entre 2779 kg/ha (GM V) y 2878 kg/ha (GM VII). Los GM VI, VII y VIII obtuvieron valores de rendimiento porcentual de 100%, seguidos por el GM V que obtuvo un valor de 96 % de rendimiento promedio máximo. De la comparación entre ambos conjuntos de ambientes se desprende que las localidades

evaluadas en el NOA presentaron rendimientos promedio mayores con respecto a los obtenidos en localidades de TucZI, siendo estas diferencias entre un 5% y 7% para cada grupo de madurez.

Al analizar el desempeño de los GM en el NOA durante las últimas 10 campañas agrícolas (2007/2008 - 2016/2017), se

observa en primer lugar que en la campaña 2016/2017 los cuatro GM evaluados obtuvieron rendimientos intermedios respecto a todos los ciclos considerados. En 8 de las 10 campañas analizadas el GM VIII presentó los mayores rendimientos, continuando con la tendencia que vienen mostrando los materiales de este grupo respecto a su estabilidad en el tiempo.

El comportamiento de los diferentes GM en TucZI para el período 2007/2008 - 2016/2017 se presenta en la Figura 3. Al igual que lo ocurrido en los ambientes del NOA, se aprecian rendimientos intermedios por debajo de los 3000 kg/ha, y la misma tendencia de mayores rendimientos del GM VIII sobre el resto de los ciclos a través de los años (logrando los mayores valores en el 80% de las campañas evaluadas).

► b. Análisis de frecuencia de aparición entre los mejores rendimientos normalizados.

En el análisis que se presenta a continuación, se muestran los resultados de aquellas variedades

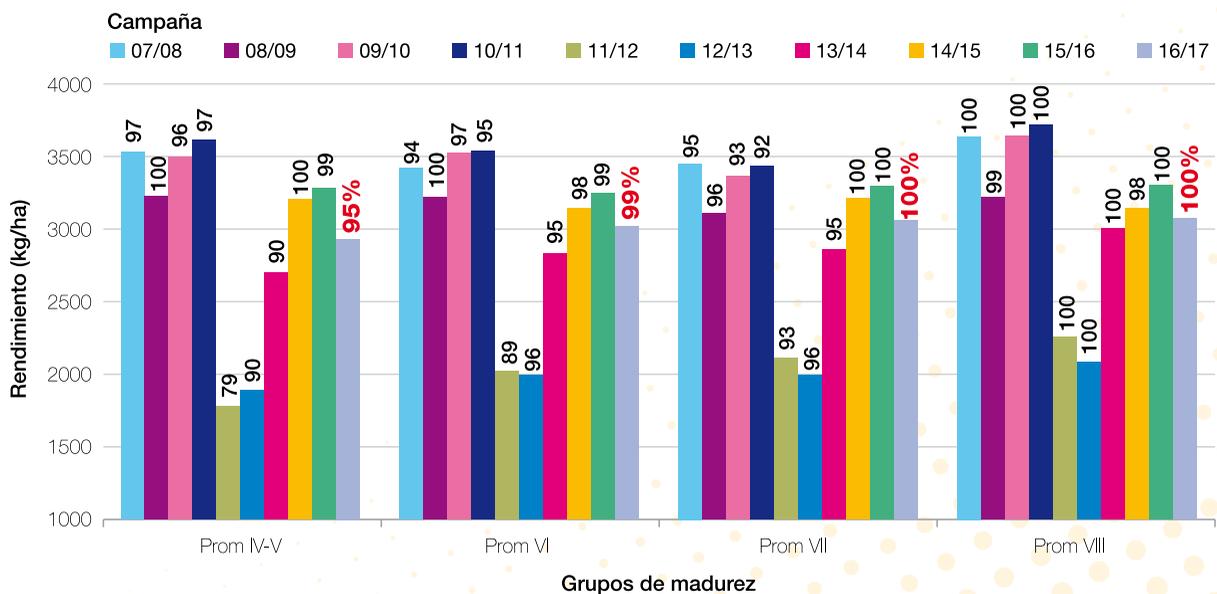


Figura 2. Resumen de rendimientos normalizados promedio por grupo de madurez (GM), en el período 2007/2008 – 2016/2017, para el noroeste argentino. Prom.: promedio.

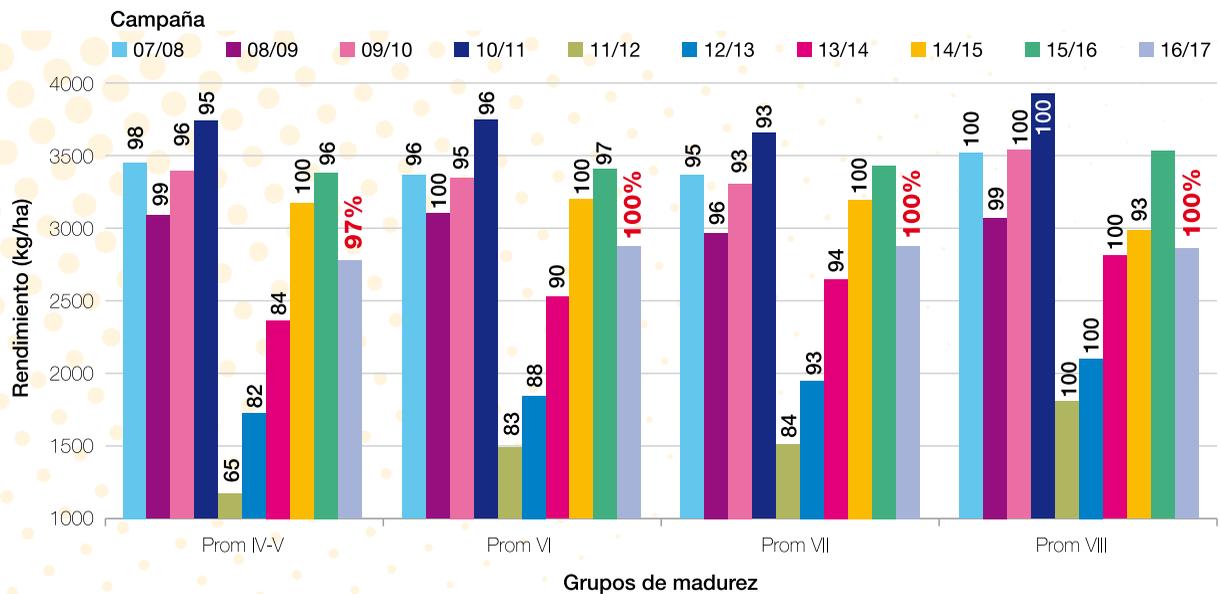


Figura 3. Resumen de rendimientos normalizados promedio por grupo de madurez (GM), en el periodo 2007 a 2017, en Tucumán y zonas de influencia. Prom.: promedio.

que se ubicaron dentro del cuartil superior (Q3) alcanzando los mayores rendimientos. De acuerdo a ese criterio estadístico, para cada localidad se ordenaron los registros de rendimiento de mayor a menor y luego se dividió la cantidad de datos (n) en cuartos. En virtud de esto el valor de Q3 representó los mejores rindes, los cuales se ubicaron dentro del 25% de los rendimientos máximos para esa localidad. Dicho análisis se realizó para ciclos cortos (GM V y VI) y largos (GM VII y VIII), en las localidades del noroeste argentino (NOA) y en las de Tucumán y zonas de influencia (TucZI).

En la Tabla 2 se muestran para ambos ciclos (cortos y largos) las variedades que se destacaron por alcanzar los mayores rendimientos en cada localidad, posicionándose por encima del Q3 en la campaña 2016/2017. También se muestra el valor (en kg/ha) que representa el umbral de rendimiento que separa este cuartil. En las Figuras 4 y 5 se representa la frecuencia de aparición de dichas variedades en el NOA (también discriminando

grupos de madurez) y en las Figuras 6 y 7 para TucZI. Estos gráficos permiten observar tendencias en cuanto al potencial de rendimiento de las variedades analizadas y su plasticidad y adaptación a los diferentes ambientes considerados.

En el análisis estadístico con los datos obtenidos de localidades del NOA se puede observar que dentro de los materiales pertenecientes a grupos de madurez cortos se encuentran los cultivares CZ 6505 RR y DM 6563 IPRO como los primeros del grupo, los cuales mostraron un rendimiento superior en el 40% de los ambientes evaluados, seguidos por DM 63i64 IPRO, con rendimientos superiores en el 38% de los casos; luego el cultivar Ho 6620 IPRO, que logró destacarse en el 30% de los ambientes analizados (Figura 4). A continuación se ubicaron las variedades DM 5958 IPRO y NS 6909 IPRO (con el 22%) y finalmente se ubicaron nueve cultivares más con 20% o menos de aparición entre los mejores rindes. Se puede

apreciar además, el predominio de variedades de GM VI dentro de los materiales cortos, como sucedió en la campaña anterior 2015/2016, que se encuentran ocupando las cuatro primeras posiciones en el análisis.

Entre los cultivares de ciclo largo (Figura 5) sobresalen los cultivares DM 7976 IPRO y SYN 7x1 IPRO, que consiguieron altos rendimientos en el 42% de los ambientes ensayados. Posteriormente, con un valor de 33%, se ubica el material DM 8277 IPRO y NS 8288 RG. Con el 27% de rendimientos superiores en las macroparcels se presenta Yanasu RR, seguida por SYN 7x8 (con un 25%), finalmente con valores inferiores al 20% se ubicaron las variedades restantes.

En el caso de las macroparcels de Tucumán y ZI, entre los materiales de ciclo corto sobresalen las variedades CZ 6505 RR (manteniendo el primer puesto al igual que en el NOA) y HO 6620 IPRO (esta última se posicionó en cuarto lugar en el análisis del NOA,

Tabla 2. Valores de Q3 y variedades de rendimientos superiores en las distintas localidades del noroeste argentino separadas en grupos cortos y largos, durante la campaña 2016/2017.

La Cruz
F.S.: 12/14/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 6505 RR	4584	1,02	4482	Q 3 4347
Ho 6620 IPRO	4485	1,00	4480	
NS 6248 RG	4475	1,02	4375	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 8277 IPRO	4433	1,01	4381	Q 3 4151
SYN 7x1 IPRO	4052	0,97	4170	
DM 7976 IPRO	4259	1,02	4167	

Piedrablanca
F.S.: 12/20/16

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
MS 8.5 RR	2432	0,98	2477	Q 3 2438
NS 8288 RG	2423	0,98	2468	

San Agustín
F.S.: 12/8/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
Ho 6620 IPRO	3153	1,02	3096	Q 3 2748
DM 6262 IPRO	3083	1,01	3048	
M6210 IPRO	2984	1,01	2951	
M6410 IPRO	2876	1,02	2824	
NS 5959 IPRO	2604	0,94	2782	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
NS 7809 RG	3451	1,05	3278	Q 3 2992
DM 7976 IPRO	3402	1,05	3231	
NS 8288 RG	3118	0,99	3148	
NS 7709 IPRO	3168	1,05	3009	

El Palomar
F.S.: 12/15/16

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
Ho 6620 IPRO	3053	0,94	3251	Q 3 2455
SYN 6x8 IPRO	3050	0,94	3247	
MS 6.9 IPRO	2620	0,94	2790	
DM 63i64 IPRO	2885	1,09	2652	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 7x1 IPRO	3067	0,95	3216	Q 3 3061
Yanasu RR	3220	1,01	3176	
Ho 7510 IPRO	2973	0,95	3118	

La Fragua
F.S.: 1/13/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 6563 IPRO	3754	0,98	3827	Q 3 3727
DM 6262 IPRO	3865	1,02	3797	
CZ 6505 RR	3759	1,01	3739	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 7x1 IPRO	3693	0,98	3782	Q 3 3625
DM 8277 IPRO	3689	1,00	3690	
SYN 7x8 IPRO	3781	1,04	3647	

La Cocha
F.S.: 1/25/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 63i64 IPRO	2164	0,99	2180	Q 3 2024
CZ 6505 RR	2106	0,99	2121	
CZ 5905 IPRO	2061	0,99	2076	
M6410 IPRO	2022	0,99	2050	
M6210 IPRO	1954	0,96	2037	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 7905 IPRO	2186	0,96	2269	Q 3 2042
SYN 7x1 IPRO	2042	0,96	2118	
CZ 6806 IPRO	2064	0,99	2093	

Figura 4), habiendo conseguido altos rendimientos en el 50% de los ambientes evaluados. Con un 33% le sigue DM 6262 IPRO; mientras que con el 17% se posicionaron otros ocho cultivares. De igual modo, en comparación con el NOA se observa una mayor cantidad de materiales del GM VI, los cuales

se encuentran ocupando los primeros puestos del análisis (Figura 6).

Finalmente, en la Figura 7 se presenta la frecuencia de aparición en el cuartil superior de los materiales de ciclo largo en Tucumán y ZI. Encontramos en la primera posición los materiales

NS 8288 RG y SYN 7x1, que lograron rindes superiores en el 50% de las localidades donde fueron evaluados, le sigue Yanasu RR con un valor de 38% de rendimientos superiores; y luego los cultivares DM 7976 IPRO, DM 8277 IPRO, NS 7709 IPRO y SYN 7x8 IPRO, con el 25% de frecuencia de aparición dentro

(Continuación Tabla 2)

Casas Viejas

F.S.: 12/1/16

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
NS 8288 RG	3417	1,03	3330	Q 3 2860
Yanasu RR	3083	1,06	2899	
NS 7709 IPRO	2875	1,00	2880	
DM 8473 RR	3042	1,06	2860	

Lajitas Oeste

F.S.: 12/12/16

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
CZ 6505 RR	3427	0,94	3648	Q 3 3362
DM 6563 IPRO	3509	1,02	3434	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
NS 7809 RG	3816	1,02	3735	Q 3 3529
DM 8277 IPRO	3390	0,93	3644	
DM 7976 IPRO	3397	0,94	3627	

Los Altos

F.S.: 08-12

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 5958 IPRO	3420	1,07	3210	Q 3 3205
NS 6909 IPRO	3420	1,07	3210	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 7x8 IPRO	3742	0,99	3798	Q 3 3057
NS 8288 RG	3820	1,01	3794	
Yanasu RR	3175	1,02	3126	

Ballivián

F.S.: 1/16/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 62r63 RR	4572	0,98	4649	Q 3 3983
DM 6563 IPRO	4437	1,03	4318	
DM 5958 IPRO	4112	0,98	4176	
MS 6.3 IPRO	4091	0,98	4160	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
Ho 7510 IPRO	4324	1,01	4278	Q 3 4164
CZ 6806 IPRO	4278	1,01	4232	
DM 8473 RR	4183	0,99	4228	

Metán

F.S.: 12/14/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
MS 6.9 IPRO	3111	1,05	2974	Q 3 2562
SYN 6x8 IPRO	2750	1,05	2628	
DM 6563 IPRO	2325	0,90	2591	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
SYN 7x8 IPRO	3409	1,01	3365	Q 3 3215
DM 7976 IPRO	3329	1,00	3329	
DM 8277 IPRO	3256	1,00	3256	

Mosconi

F.S.: 1/3/17

Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
NS 6909 IPRO	4208	0,99	4258	Q 3 4074
NS 6248 RG	4272	1,01	4216	
Waynasoy RR	4277	1,02	4194	
DM 63i64 IPRO	4118	1,01	4093	
Variedad	Rto kg/ha	I.N.	Rto. Norm.	
DM 7976 IPRO	4280	0,98	4347	Q 3 4018
DM 8473 RR	4231	1,00	4233	
SYN 7x1 IPRO	4190	1,03	4056	

del Q3. El resto de los materiales evaluados se presentan con valores inferiores a 20%.

Consideraciones finales

Disponer de esta información resulta muy importante para el productor, ya que sienta

las bases para la elección del cultivar que utilizará en la próxima campaña agrícola en función de conocer el comportamiento de cada uno de ellos en los ambientes evaluados, teniendo siempre en cuenta que la variable rendimiento está condicionada por diferentes factores (potencial genético del material, manejo

agronómico, escenario climático, etc.). En resumen, podría decirse que entre los materiales de GM cortos se destacaron CZ 6505 RR, Ho 6620 IPRO, DM 63i64 IPRO, DM 6262 IPRO y DM 6563 IPRO; mientras que para los largos NS 8288 RG, SYN 7x1 IPRO, DM 8277 IPRO, YANASU y DM 7976 IPRO.

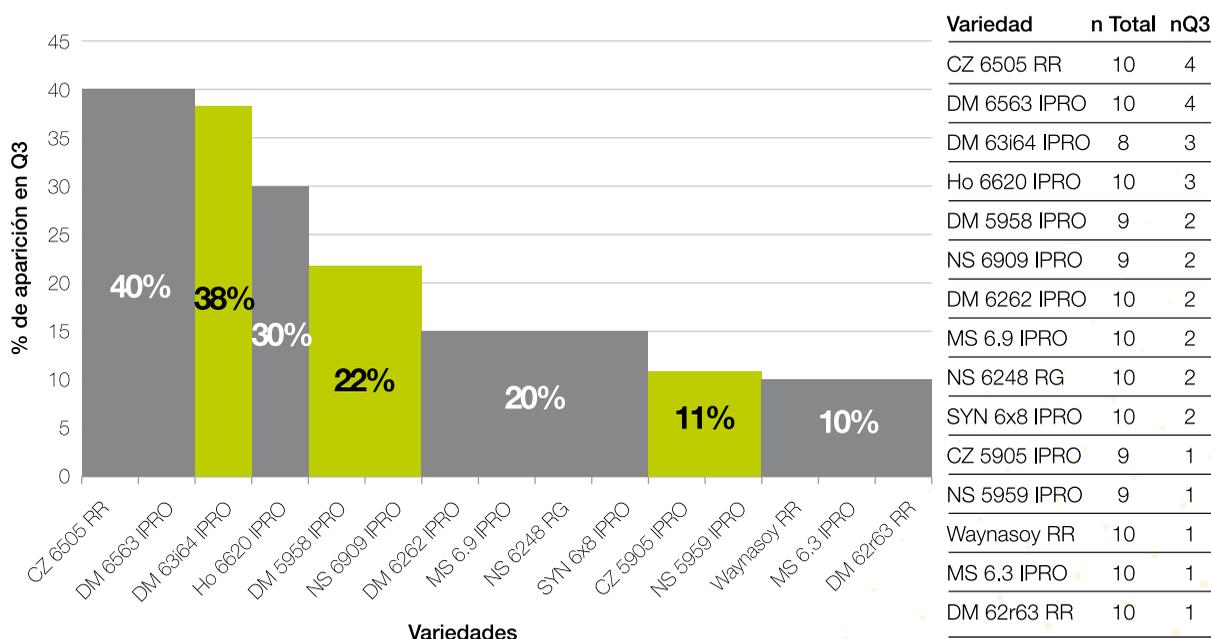


Figura 4. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior en 10 localidades del noroeste argentino, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.

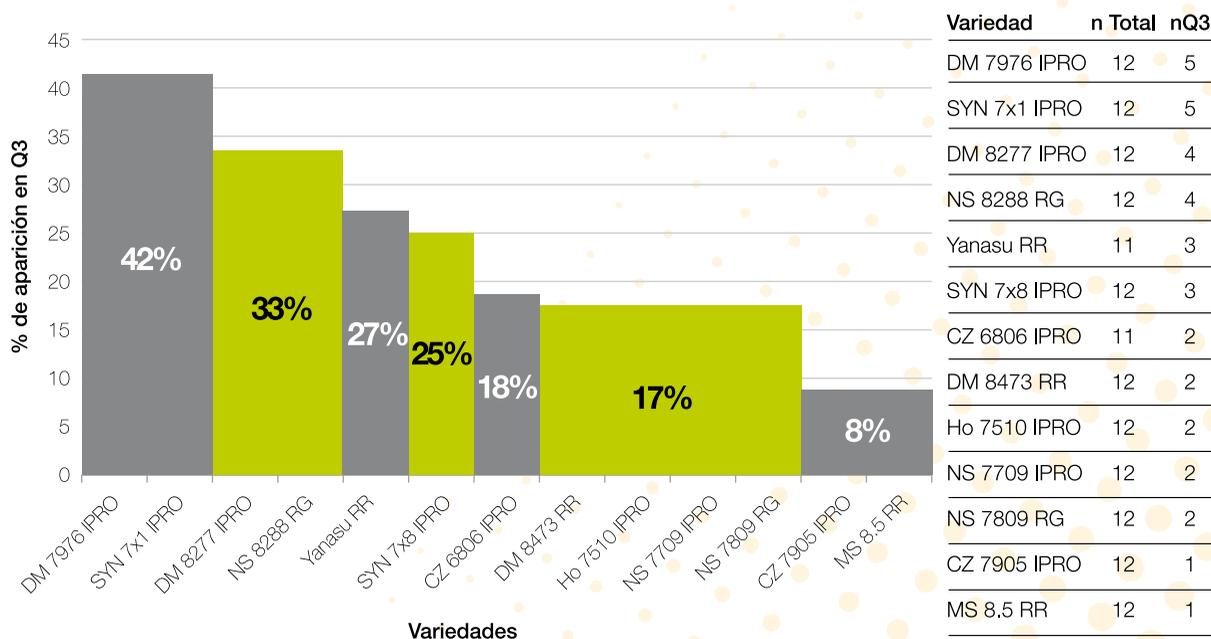


Figura 5. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo largo con rendimiento superior en 12 localidades del noroeste argentino, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.

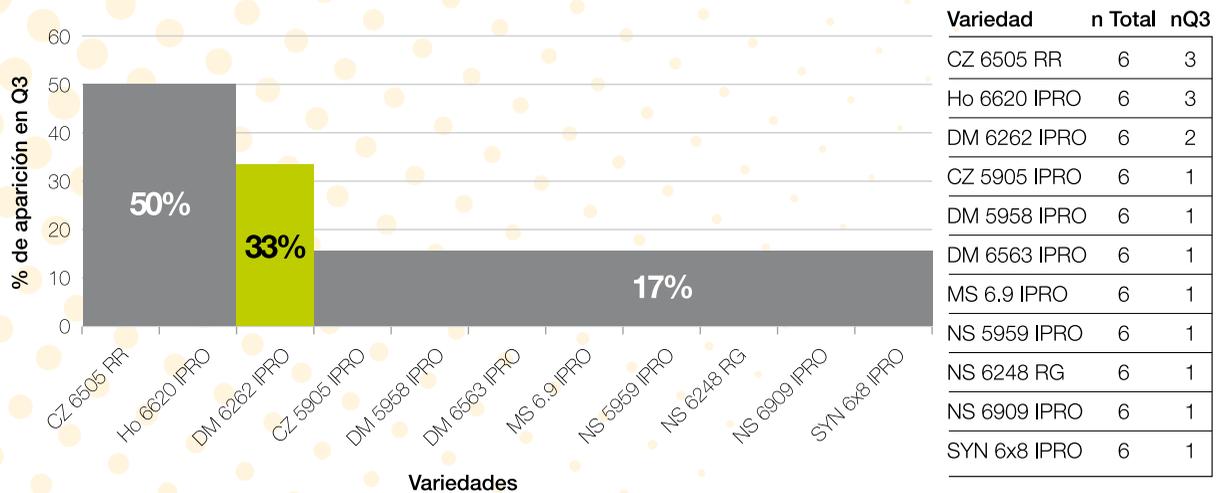


Figura 6. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior en 6 localidades de Tucumán y zonas de influencia, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.

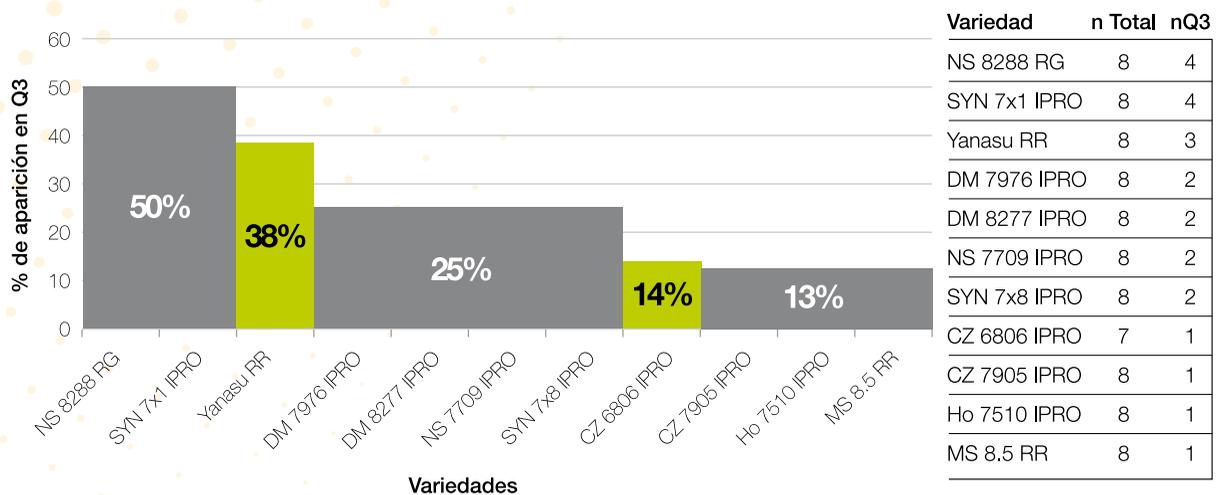


Figura 7. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo largo con rendimiento superior en 8 localidades de Tucumán y zonas de influencia, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

nQ3: cantidad de localidades en la que obtuvo rendimientos superiores.



Análisis de índice ambiental con ajuste lineal

Sánchez, José R., César H. Gómez, Fernando Ledesma, Eduardo Singh, Amelia Rayó, Valentina Porcel Ruli y Mario R. Devani

Sección Granos; EEAOC. E-mail: granos@eeaoc.org.ar

Introducción

Cada variedad de soja presenta características que le son propias (grupo de maduración, hábito de crecimiento, estructura, aspectos sanitarios, etc.) y determinan su comportamiento, pudiendo ser más o menos aptas para determinados ambientes. Disponer de esta información es de gran ayuda pues constituye una herramienta que permite seleccionar el material que más se adapte a cada sistema productivo.

Metodología

El análisis que se presenta a continuación permitió evaluar el comportamiento de las variedades de soja sembradas en la Red a través del índice ambiental, el cual se calcula considerando el rendimiento logrado por cada cultivar en ambientes diferentes y contrastantes. De este modo, existen genotipos que incrementan su rendimiento de manera pronunciada a medida que mejora la calidad ambiental, mientras que otros lo hacen de

forma más moderada. Mediante los gráficos que acompañan este artículo (Figuras 2 a 6), es posible observar estos tipos de comportamiento. Dichos gráficos se conforman de la siguiente manera: los promedios de los rendimientos de las variedades en cada localidad constituyen los **índices ambientales** y se ubican en el eje de las abscisas. Sobre ellos se localizan los puntos de los valores de rendimiento logrados por esas variedades en cada ambiente, indicados sobre el eje de las ordenadas. Así, para cada localidad-ambiente se obtiene una nube de puntos, que a su vez sirven de base para realizar el ajuste lineal de los materiales. La pendiente de la recta obtenida (b) indica el comportamiento del genotipo, pudiendo con esta información determinar la **“estabilidad”** (pendiente similar o menor a la unidad), o **“adaptabilidad”** (valor de pendiente superior a uno) de cada material, en función de la caída de su rendimiento por cada unidad de merma en el potencial productivo del ambiente (pendiente de la relación lineal entre rendimiento y nivel de

producción de cada ambiente probado) (Uhart y Correa, 2001).

En función de lo mencionado anteriormente, es conveniente recordar los conceptos de estabilidad y adaptabilidad: **estabilidad** es la capacidad de homeostasis de un genotipo (autorregulación de los organismos vivos a nuevas condiciones sin sufrir cambios profundos) frente a modificaciones del ambiente; mientras que la **adaptabilidad** es la capacidad de un genotipo de dar mayores respuestas a condiciones crecientes de calidad ambiental.

A modo de ejemplo, un genotipo con un valor de $b=0,8$ implica que su rendimiento varía 0,8 kg/ha cuando el ambiente cambia 1 kg/ha (genotipo A, en Figura 1); en cambio los adaptables serían aquellos materiales donde la pendiente es mayor a 1 (genotipo B, en Figura 1). Ejemplo: $b=1,2$, el genotipo varía su rendimiento en 1,2 kg/ha cuando el ambiente cambia en 1 kg/ha (Ermacor, 2006).

El análisis realizado en este

trabajo, corresponde a la situación ambiental y de manejo particular de la campaña 2016/2017 y se debe considerar como un análisis adicional y complementario a los de campañas anteriores. Se considera cada grupo de madurez (GM) con sus respectivas variedades en cinco gráficos (GM V, GM VI a y b, GM VII y GM VIII), donde además se muestra para cada material, la ecuación de la recta de regresión y el coeficiente de determinación (R²) de la misma.

En cada gráfico se puede observar una línea de trazos (tipo flecha, color negro) que representa la pendiente=1, sirviendo como referencia para determinar estabilidad/adaptabilidad, y facilitando el reconocimiento de líneas de tendencia de variedades con mejores rendimientos. Observando los gráficos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

GM V: este grupo estuvo conformado por tres materiales: DM 5958 IPRO, NS 5959 IPRO y CZ 5905 IPRO, que se comportan como adaptables (pendientes con valores de 1.053, 1.090 y 1.058, respectivamente). Esto indica que a medida que aumenta la oferta ambiental estas variedades presentan incrementos en sus rendimientos superiores a la oferta. Se puede mencionar que (con pequeñas diferencias de rindes) DM 5958 IPRO, se destaca por ser la de mejor comportamiento, aumentando la diferencia en ambientes de menor calidad, (Figura 2).

GM VI: en este caso los materiales se graficaron en dos grupos de acuerdo a las pendientes de sus líneas de tendencia. Entre los de

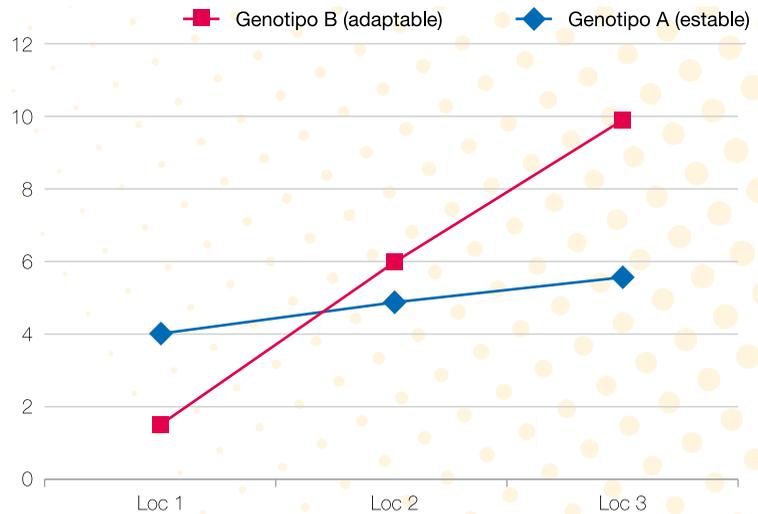


Figura 1. Ejemplo gráfico del ajuste lineal de un genotipo adaptable y de uno estable.

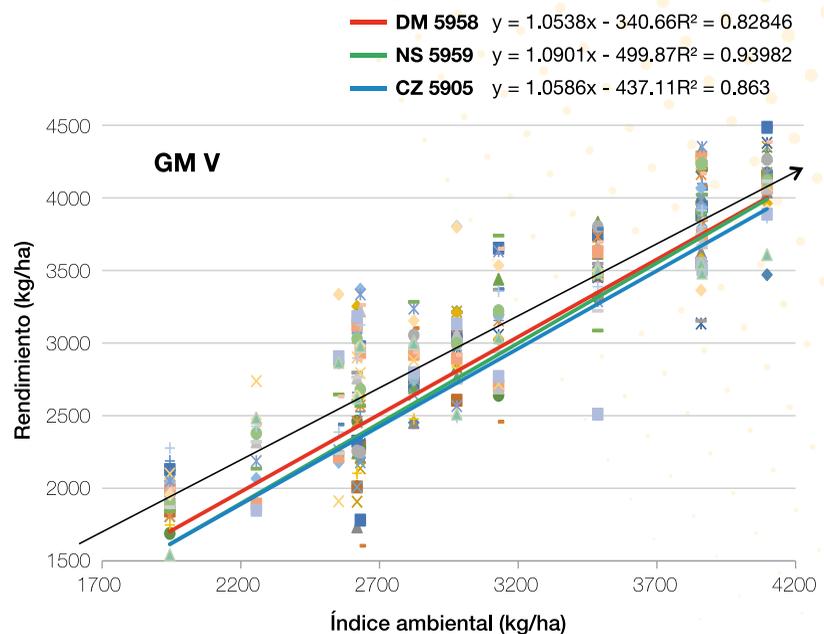
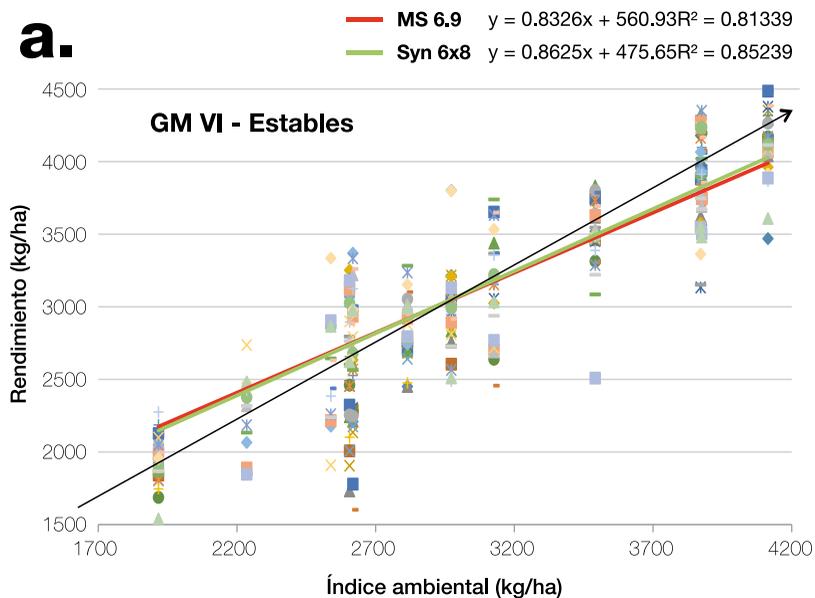


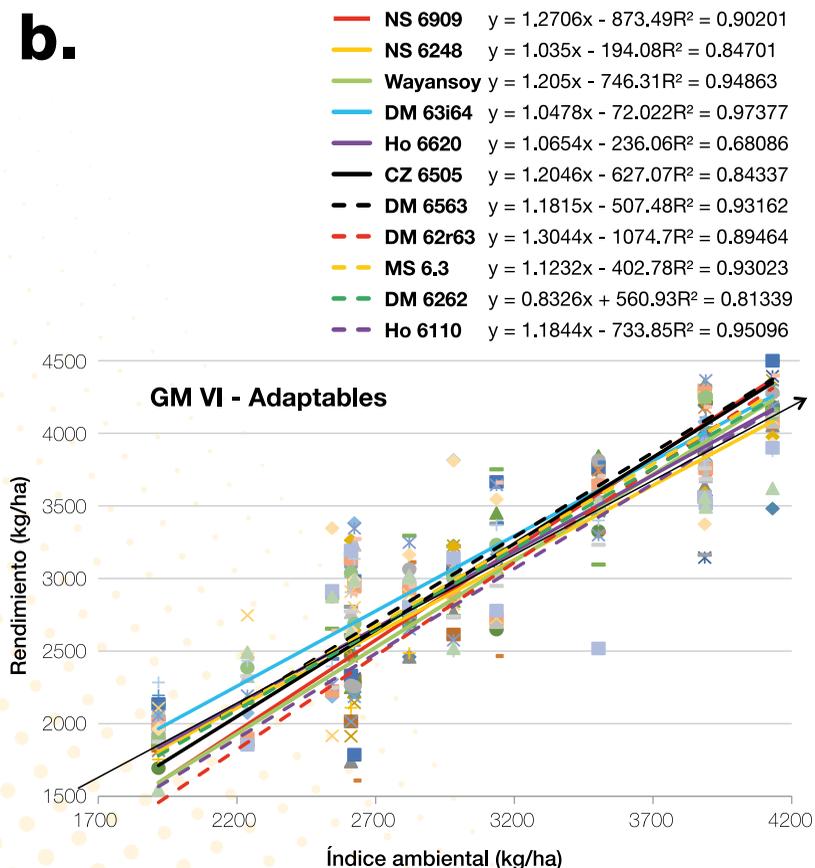
Figura 2. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM V según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2016/2017.

comportamiento estable se presentan MS 6.9 IPRO y Syn 6x8 IPRO, con buena performance en los ambientes de baja calidad, (Figura 3a). Con respecto a los de comportamiento adaptable, los materiales NS 6909 IPRO, DM 6563 IPRO y CZ 6505 RR presentaron rendimientos

superiores en ambientes de mejor calidad con respecto al resto de los genotipos que conforman este grupo, (Figura 3b). En cuanto al desempeño de las variedades en ambientes desfavorables se destaca DM 63i64 IPRO, la cual se ubica por encima de las restantes.



GM VII: en este grupo se destacan NS 7709 IPRO y Syn 7x8 IPRO entre las variedades estables por lograr rendimientos superiores en ambientes de bajo potencial. Entre los tres materiales de comportamiento adaptable la variedad de mejor rendimiento en ambientes favorables fue Syn 7x1 IPRO. Sobresale el rendimiento del material Syn 7x8 IPRO en este GM, ya que aun siendo de comportamiento estable, sus valores de rindes se mantienen entre los más altos, tanto en ambientes de baja como de alta calidad, (Figura 4).



GM VIII: en lo que respecta a este GM solo el material DM 8473 RR se comportó como adaptable, presentando además una muy buena performance en ambientes favorables. Entre los cultivares estables, sobresalió NS 8288 RR en ambientes de baja calidad, y en menor medida la variedad CZ 7905 IPRO. Además los materiales DM 8277 IPRO y DM 7976 IPRO tuvieron actuaciones destacables en ambientes favorables y rindes buenos en situaciones de baja calidad, (Figura 5).

A modo de resumen, en la Figura 6 se presentan 30 variedades analizadas en la campaña 2016/2017 según el rendimiento promedio de las mismas (eje de las X) y los valores de sus respectivas pendientes (eje de las Y). Una línea vertical atraviesa el gráfico cortando al eje de las X en el punto 3081 kg/ha, representando el promedio de todas las variedades participantes del análisis. Además, para cada GM corresponde un marcador con forma o color diferente, mientras que las variedades con letra de color rojo, son aquellas con la tecnología IPRO.

Figuras 3a y 3b. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VI según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2016/2017. a) variedades estables b) variedades adaptables.

De este modo se presentan como variedades adaptables y a su vez de alto potencial de rendimiento (valores por encima del promedio general) los genotipos DM 6563 IPRO, DM 63i64 IPRO, CZ 6505 RR, MS 6.3 IPRO, DM 8473 RR, SYN 7X1 IPRO, DM 6262 IPRO, NS 6909 IPRO y Ho 6620 IPRO. Por último, entre aquellos materiales con valores de pendiente cercanos o menores a la unidad (estables), que a su vez lograron rindes superiores al promedio, se destacan en orden decreciente, DM 8277 IPRO, Syn 6x8 IPRO, MS 6.9 IPRO, DM 7976 IPRO, Syn 7x8 IPRO y NS 8288 RR.

También se desprende del gráfico, que la mayoría de los cultivares que superaron al valor de rinde promedio, presentan la tecnología IPRO (solo 3 variedades RR1 rindieron más que la media) y pertenecen principalmente a los GM VI y VIII. Además se observa que todas las variedades de GM V se comportaron como adaptables y sus rindes no superaron al promedio general del ensayo.

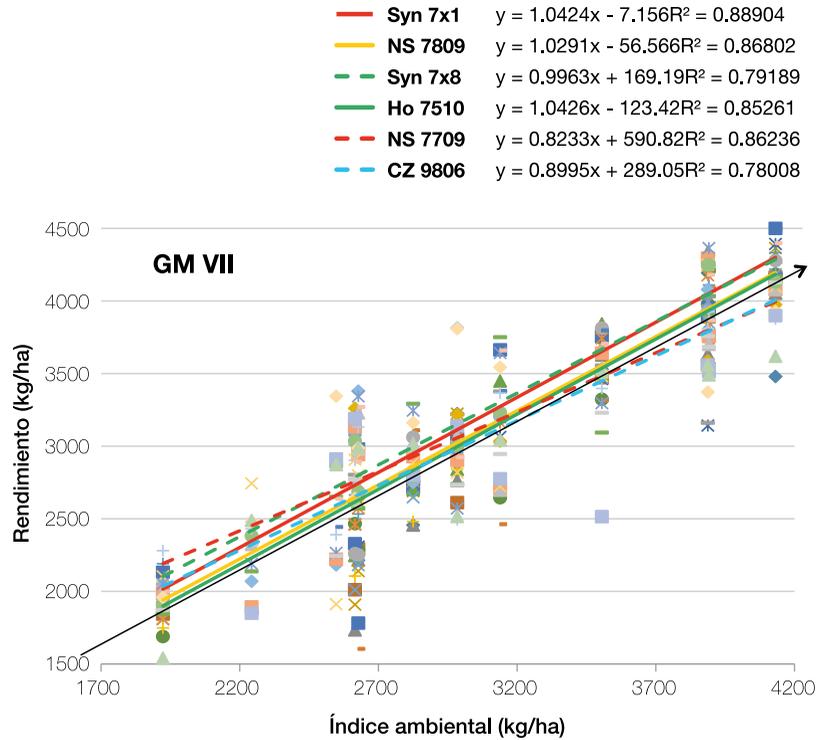


Figura 4. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VII según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2016/2017.

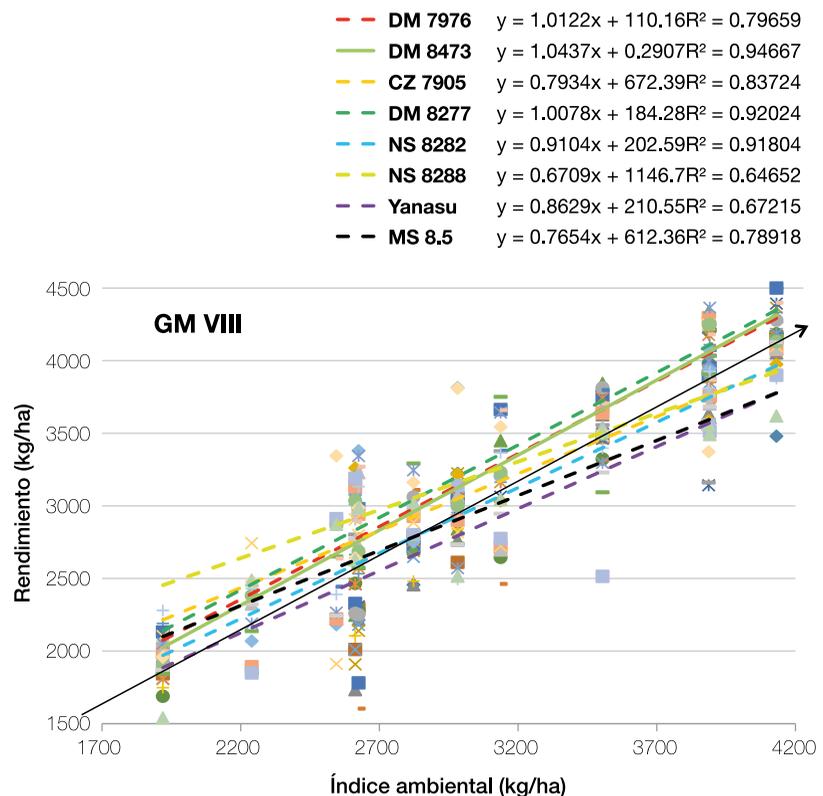


Figura 5. Rendimiento (kg/ha) de variedades y ajuste lineal de materiales de GM VIII según índice ambiental en el Noroeste Argentino (NOA) durante la campaña 2016/2017.

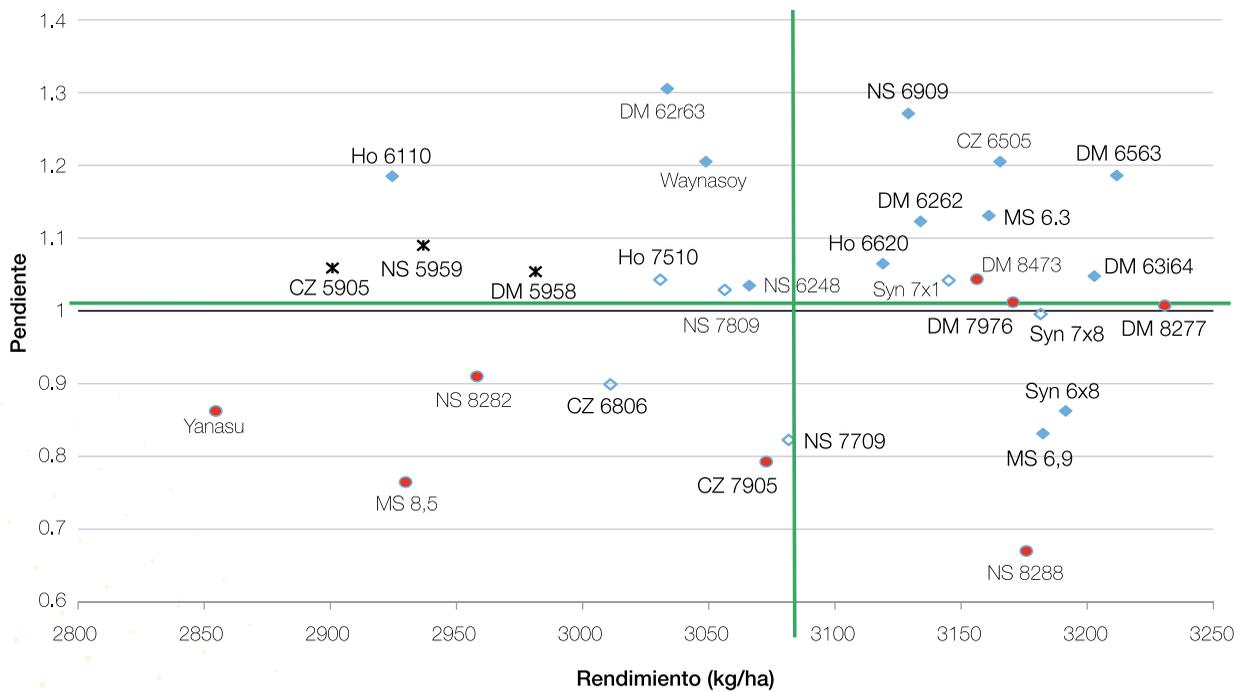


Figura 6. Rendimientos promedio de 30 variedades en 11 localidades de la Red de Macroparcelas en el NOA, en la campaña 2016/2017, y pendiente de la recta de regresión obtenida del ajuste lineal de las variedades.

Bibliografía citada

Ermacor, M. 2006. Cómo elegir un híbrido de maíz. Revista CREA 36 (309): 56-64.

Uhart, S. A. y R. O. Correa. 2001. Criterios para la elección del híbrido (primera parte). AgroDecisiones 6 (31): 16-19.

SEEDCORP | HO NACIÓ DE LA FUSIÓN DE HORUS SEMILLAS Y SEEDCORP.

Horus Semillas nació en el año 2011 con foco en la investigación y desarrollo de germoplasma de soja. En 2013 amplió sus actividades especialmente en Brasil, Paraguay y Uruguay y en el 2014 amplió su programa de mejoramiento abriendo una nueva estación de investigación en Mato Grosso.



Con inversiones constantes, la empresa ha evolucionado y mostrado un marcado crecimiento.



Para acompañar ese crecimiento decidió unirse con SeedCorp.



Seedcorp es una empresa activa en el mercado brasilero desde 2013 en la producción y comercialización de semillas con 4 unidades de procesamiento de semillas que actualmente incorporó almacenes refrigerados en Mato Grosso. Con la fusión, nace una empresa que está presente en todas las etapas de la cadena, ofreciendo las mejores opciones para los productores en toda América del Sur.



A PARTIR DE ESTE MOMENTO,

SEEDCORP | HO es una plataforma integrada de semillas que les dará diferentes opciones de negocio a los agricultores, ofreciéndole la mejor genética con la mejor tecnología del mercado. El desafío es grande. Pero con el nacimiento de una nueva marca, aportaremos más productividad y rentabilidad para la agricultura.

Es un placer presentarnos, somos:



SEEDCORP | HO
MÁS QUE GENÉTICA

Contactos:

Gerente Comercial

Tomás Mac Loughlin
Celular +54 9 236-4648197
tomas.macloughlin@seedcorpho.com

Responsable Desarrollo y Marketing

Diego Regnicoli
Celular +54 9 236-4641685
diego.regnicoli@seedcorpho.com

Conozca más sobre nuestras variedades

HO 6620 IPRO STS

HO 7510 IPRO

Visitenos en www.seedcorpho.com