

2

Análisis de Rendimientos de la Red de Macroparcelsas de Soja

2a. Análisis de datos de rendimientos obtenidos de la Red de Macroparcelsas 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 3883	A 4252	A 4105	B 4004
	n= 3 91%	n= 12 100%	n= 6 97%	n= 8 94%
Piedrablanca				
San Agustín				
El Palomar				
La Fragua				
La Cocha				

(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%

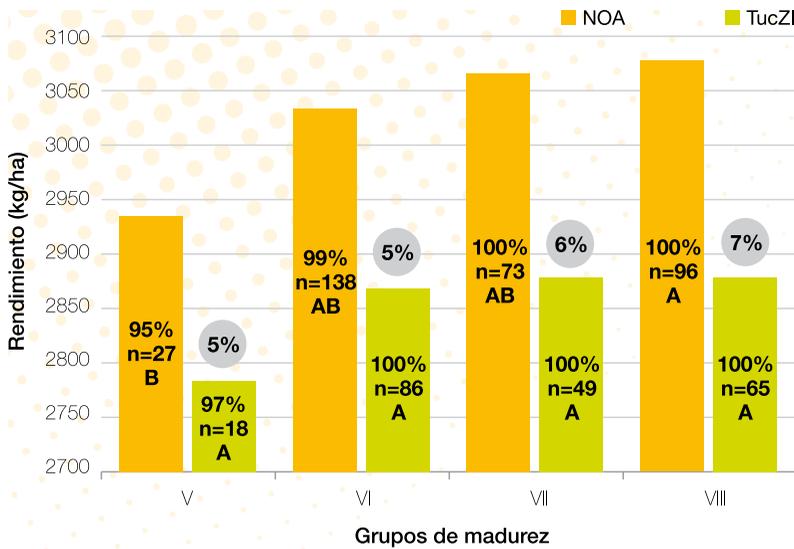


Figura 1. Rendimientos promedio por GM, valor relativo porcentual, significancia estadística entre rendimientos promedio y número de materiales evaluados dentro de cada GM (n) para el Noroeste Argentino (NOA) y Tucumán y zonas de influencia (TucZI), y su diferencia porcentual. Campaña 2016/2017. Letras 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

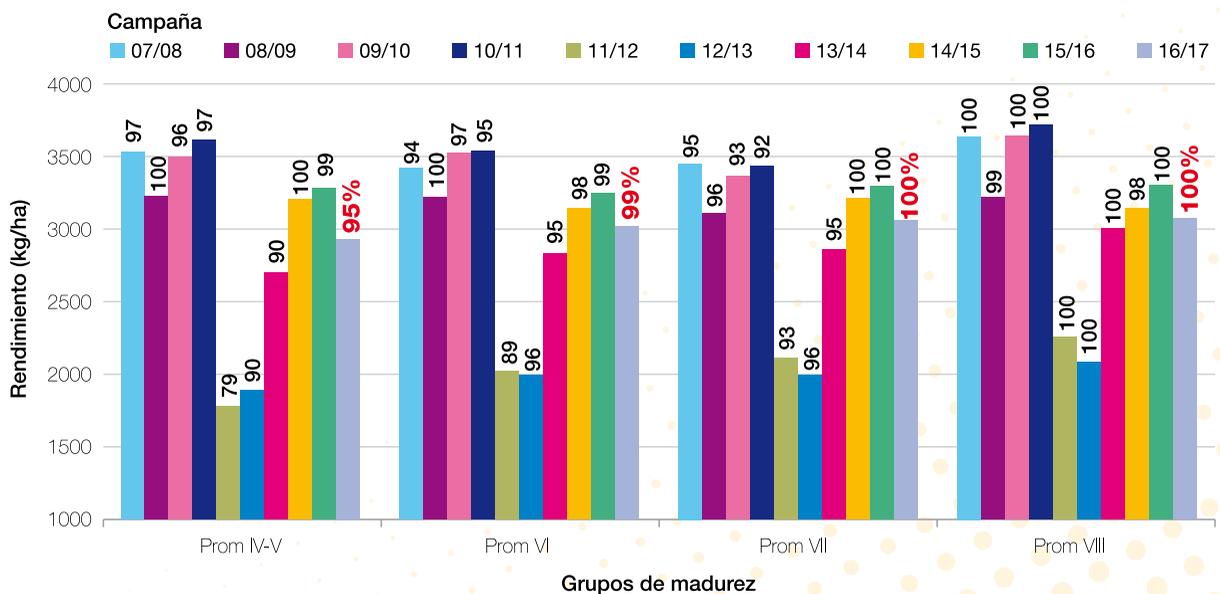


Figura 2. Resumen de rendimientos normalizados promedio por grupo de madurez (GM), en el período 2007/2008 – 2016/2017, para el noroeste argentino. Prom.: promedio.

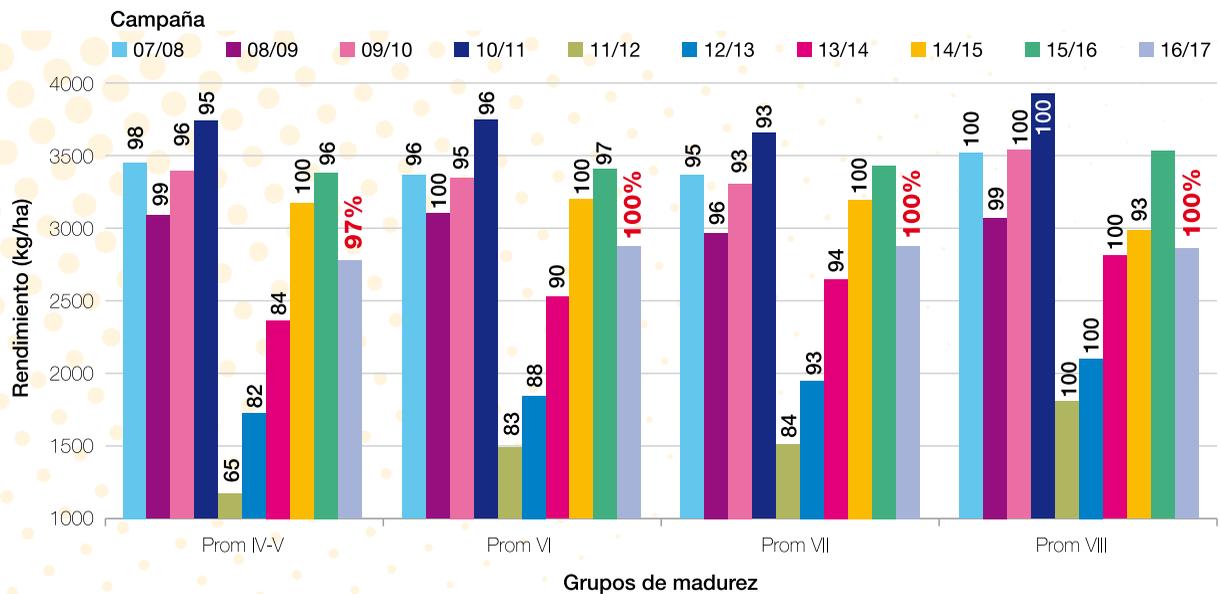


Figura 3. Resumen de rendimientos normalizados promedio por grupo de madurez (GM), en el periodo 2007 a 2017, en Tucumán y zonas de influencia. Prom.: promedio.

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.

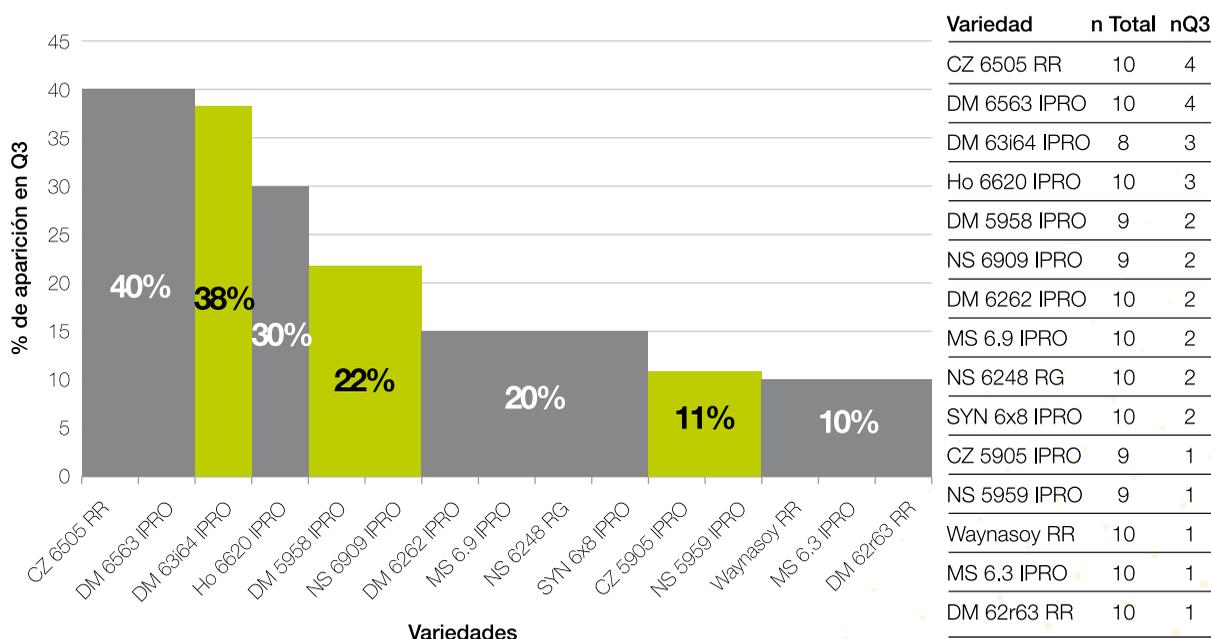


Figura 4. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior en 10 localidades del noroeste argentino, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

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

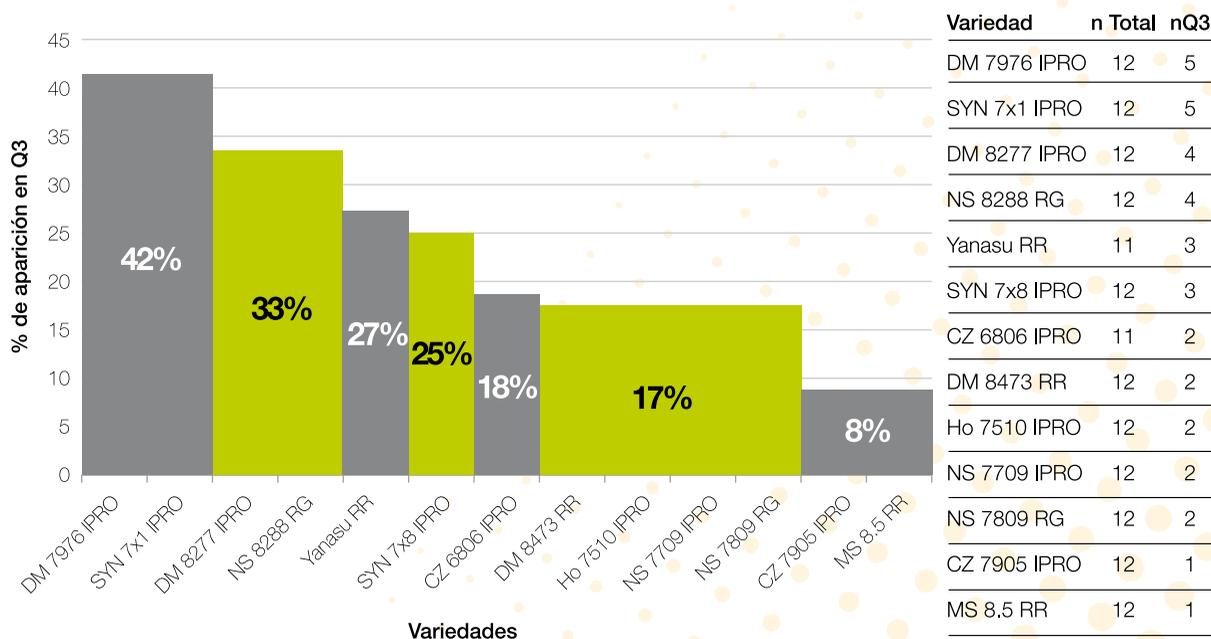


Figura 5. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo largo con rendimiento superior en 12 localidades del noroeste argentino, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

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

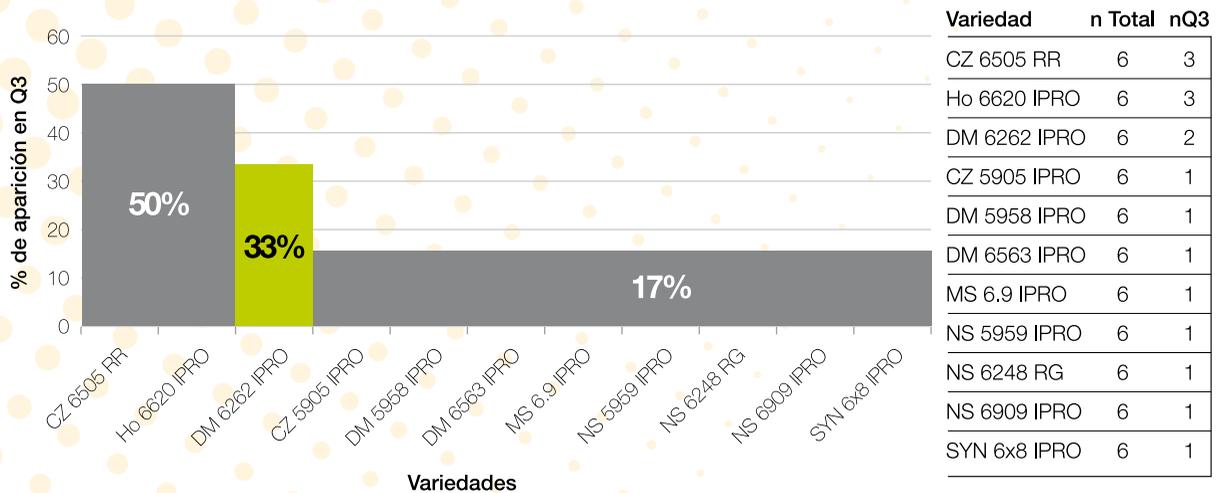


Figura 6. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo corto con rendimiento superior en 6 localidades de Tucumán y zonas de influencia, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

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

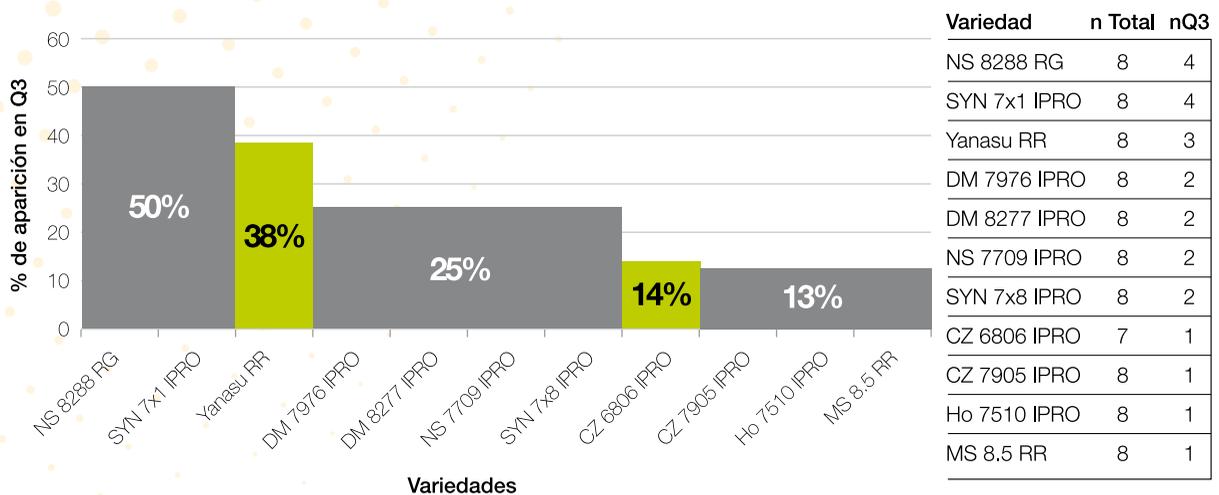


Figura 7. Frecuencia de aparición de variedades de ciclo largo con rendimiento superior en 8 localidades de Tucumán y zonas de influencia, en la campaña 2016/2017.

n: cantidad de localidades en que fue evaluada.

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