

Post-cosecha y calidad de semillas



Deterioro de la semilla/grano de soja por condiciones adversas en la cosecha durante la campaña 2015/2016.

Cynthia Prado*, Eugenia Escobar*, Horacio Gómez**, Marcela Escobar**, Fernando Ledesma** y Mario Devani**.

Introducción

El ambiente afecta la calidad de la semilla modificando atributos como la integridad, viabilidad, vigor, sanidad, forma, peso, aspecto, color, etc., dejando “huellas” o señales del daño/deterioro producido. El ambiente es responsable de casi el 50% de la calidad de la semilla (Craviotto, 2016); asimismo, cuando el destino de la producción es el grano de soja como mercadería, el ambiente juega también un rol determinante en la calidad comercial y el valor económico del producto.

Las condiciones ambientales favorables que acompañaron el desarrollo del cultivo de la soja durante gran parte de la campaña 2015/2016 no se mantuvieron en los últimos estadios del cultivo, cuando los materiales se encontraban próximos a la cosecha. Numerosos días con precipitaciones de variada intensidad, elevada humedad relativa y nubosidad variable condicionaron la oportunidad de cosecha de los cultivares que habían finalizado su ciclo. Estas circunstancias desfavorables impactaron con diversa intensidad en la calidad de la semilla y del grano de soja según el ambiente de producción, el ciclo del cultivar y el estadio en el que se encontraba, ocasionando pérdidas de calidad fisiológica en las semillas y de calidad comercial en los granos.

Con el objetivo de evaluar y cuantificar el deterioro producido a campo por estas condiciones adversas en el período de cosecha en la semilla y el grano, se analizaron 35 cultivares pertenecientes al Ensayo Regional de Variedades coordinado por el Programa Granos de la EEAOC en la localidad de San Agustín (Departamento Cruz Alta).

Metodología de trabajo

De los materiales analizados, 15 variedades poseían tecnología RR1 y las 20 restantes contaban con tecnología RR2Bt (IPRO). Se tomaron muestras de semilla/grano en R8 de cada material evaluado cuando las condiciones de cosecha eran óptimas y también –con el objetivo de evaluar su deterioro– se dejaron plantas sin cosechar, las cuales soportaron el período de condiciones desfavorables a campo. Las muestras cosechadas oportunamente se denominaron **pre temporal**, y las que sufrieron las condiciones ambientales adversas se denominaron **post temporal**, entendiéndose por temporal la condición de numerosos días con precipitaciones variables, alta humedad

relativa y condiciones de elevada nubosidad que acompañaron al cultivo durante los meses de abril y mayo. Las fechas de cosecha pre y post temporal se detallan en la Tabla 1.

Se evaluaron parámetros relacionados a calidad fisiológica de la semilla tales como Poder Germinativo (PG) y Poder Germinativo con Fungicida (PG CF). Para ello se realizaron siembras en arena a 25°C en condiciones de laboratorio (ISTA, 2014) y el fungicida curasemillas empleado fue metalaxil-m + fludioxonil (100ml/100kg de semilla). Se determinó además la Viabilidad y Vigor de las semillas por medio del “test de tetrazolio” (EMBRAPA, 1998), el Peso de Mil Semillas (PMS) y Grano Dañado, uno de los rubros analíticos que componen el análisis de calidad comercial. Para esta cuantificación se tuvo en cuenta solamente el grano dañado por la presión ambiental y los patógenos que alteraron sustancialmente el color, la forma o la textura del grano interna y externamente, y conjuntamente se evaluó desgrane a campo post temporal. Cada parámetro evaluado se analizó teniendo en cuenta el grupo de madurez y el tipo de tecnología RR1 versus IPRO (o RR2 Bt).

Resultados

En la Tabla 2 se muestran los valores obtenidos en los parámetros evaluados pre y post temporal, para cada variedad y grupo de madurez.

Poder Germinativo

El Poder Germinativo siempre tuvo respuesta positiva a la aplicación de fungicidas curasemillas al momento de la siembra para todas las variedades evaluadas, siendo mayor esta respuesta en los materiales cosechados post temporal. El impacto de las condiciones desfavorables fue mayor en los materiales de grupo de maduración (GM) V, VI y VII, mientras que en los materiales del GM VIII, si bien se evidenciaron caídas de PG, fueron menores (Figura 1).

Con respecto al análisis de la tecnología RR1 vs IPRO, se pudo constatar que el PG en post temporal de los materiales RR1 tuvo un mejor comportamiento que el de los materiales IPRO (Figura 2).

* Sección Semillas, ** Sección Granos. EEAOC. E-mail: semillas@eeaoc.org.ar



Vigor y viabilidad

La evaluación de vigor y viabilidad determinado por el test de tetrazolio mostró similar tendencia al PG. El análisis de las muestras pre temporal evidenció valores de vigor muy altos ($\geq 85\%$, según clasificación de vigor de EMBRAPA) en todos los GM. Igualmente la viabilidad de las semillas antes del temporal fue elevada en todos los casos. Los daños observados por medio de este test en las muestras pre temporal se asociaron principalmente a daño ambiental leve (sin restricciones de calidad).

Al evaluar las muestras post temporal se registró un marcado descenso del vigor y viabilidad de las semillas con respecto a las muestras pre temporal en los GM V, VI y VII, con valores promedio muy bajos (45% y 59% respectivamente); mientras que en el GM VIII, si bien hubo caídas en la viabilidad y el vigor de las semillas, no fueron estas tan pronunciadas y alcanzaron valores aceptables. En este grupo, el ciclo más largo de los materiales evaluados les permitió escapar del temporal, estando menos días sometidos a condiciones ambientales adversas. Los daños observados por el test de tetrazolio, en todos los materiales post temporal analizados, manifestaron una combinación de daño ambiental severo (restrictivo de calidad) junto con la presencia de patógenos, comprometiendo la viabilidad de las semillas o disminuyendo el vigor de estas (Figura 3).

Teniendo en cuenta la tecnología de las variedades analizadas, se observó que los parámetros vigor y viabilidad no mostraron diferencias entre RR1 e IPRO antes del temporal, mientras que los materiales RR1 exhibieron un mejor desempeño en la situación de evaluación post temporal (Figura 4).

Peso de mil semillas

El peso del grano tuvo pérdidas post temporal en todos los materiales evaluados. El promedio de pérdida de PMS se ubicó en 5%, siendo superior en los materiales de GM VI, donde alcanzó un 7% de merma. Al comparar variedades IPRO con variedades RR1 se observó una menor caída en el PMS de estas últimas, un 3%, frente a un 6% en los materiales RR2Bt, destacándose que estos materiales tienen un PMS promedio mayor que los materiales RR1, es decir se caracterizan por semillas de mayor tamaño (Figura 5 y 6).

Grano dañado

Para analizar el impacto del ambiente en la condición física del grano se determinó grano dañado en las muestras tomadas antes y después del temporal. Los resultados mostraron que el grano dañado se presentó con mayores valores en la condición post temporal; el grupo más afectado fue el GM V, seguido de VI, VII y VIII. Estos materiales más cortos permanecieron aproximadamente 50 días bajo condiciones desfavorables hasta la nueva cosecha (post temporal), mientras que los materiales pertenecientes al GM VII y VIII, menos dañados, estuvieron 39 y 32 días, respectivamente, expuestos a esas condiciones adversas (Figura 7).

Con respecto al análisis por tecnología no se evidenciaron diferencias a favor de una u otra tecnología antes del temporal, pero los materiales RR2Bt (IPRO) mostraron un mayor nivel de grano dañado post temporal (Figura 8).

Desgrane

La permanencia de los materiales en el campo, sujetos a las inclemencias del ambiente, permitió la evaluación de desgrane de estos una vez transcurrido el temporal. Se procedió a clasificar los materiales siguiendo una escala de pérdidas de rendimiento asociadas al desgrane observado (Tabla 3). Los materiales más perjudicados por desgrane se correspondieron con los GM más cortos, alcanzando el valor de 4, mientras que los materiales del GM VIII fueron los menos afectados, ya que tuvieron un promedio de desgrane correspondiente al nivel 2 de la escala (Figura 9). Siguiendo con el análisis por tecnología, las variedades RR1 sufrieron un menor desgrane que las IPRO (Figura 10).

Consideraciones finales

La calidad de la semilla y el grano de soja de la campaña 2015/2016 se vio comprometida con la demora en la cosecha por condiciones ambientales desfavorables. Todos los parámetros evaluados mostraron diferencias entre grupos de madurez y entre las tecnologías RR1 e IPRO.

Bajo estas condiciones de presión ambiental, en el ciclo agrícola 2015/2016 el PG promedio post temporal cayó un 54% con respecto al promedio pre temporal; y el PG CF, un 39%. El vigor promedio de la semilla cayó 41%; y la viabilidad, 31% post temporal.

El peso de los granos tuvo una disminución promedio del 5%. El grano dañado post temporal alcanzó un valor promedio de 3.7% vs 0.1% antes del temporal.

Para disminuir los riesgos de diseminación de patógenos y asegurarse una óptima implantación a campo del cultivar seleccionado, se debería realizar un diagnóstico completo de la calidad de la semilla, incluyendo el test de sanidad.

Bibliografía

Craviotto, R. M. 2016. Atributos de Calidad de simientes de soja: problemática histórica y particular de la Campaña 2016. Jornada de calidad de soja. Asociación de Laboratorios Agropecuarios Privados. ALAP. 29 de julio de 2016. Funes. Santa Fe.

França Neto, J. B.; F. C. Kryzanowski y N. P. Costa. 1998. El test de tetrazolio en semillas de soja. Documentos, 117. Embrapa Londrina, PR-Brasil.

ISTA (International Seed Testing Association). 2014. International rules for seed testing. Rules 2014. ISTA, Bassersdorf, CH – Switzerland.

tabla 1

Fechas de cosecha pre y post temporal, días transcurridos después de la cosecha óptima (R8), de los materiales de diferentes grupos de maduración (GM) evaluados en el Ensayo Regional de Rendimiento en la localidad de San Agustín.

Fecha de cosecha Pre temporal	GM	Fecha de cosecha Post temporal	Días desp de la cosecha
04-abr	V	23-may	49
07-abr	VI	23-may	46
14-abr	VII	23-may	39
21-abr	VIII	23-may	32

tabla 2

Valores de Poder germinativo (PG), Poder Germinativo Con Fungicida (PG CF), Vigor, Viabilidad, Peso de mil semillas (PMS), Grano dañado y desgrane, en pre y post temporal.

GM	variedades	%PG SF		%PG CF		%Vigor		%Viabilidad		PMS g		%GR. Dañado		Desgrane
		Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	
5	DM 5,8 RR	97	39	97	63	96	50	98	60	162,3	153,3	0,1	15,3	4
5	DM 5958 IPRO	95	22	100	40	88	38	94	50	150,7	143,3	0,2	7,8	3
5	NA 5909 RG	92	6	93	25	88	32	96	48	153,4	152,2	0,0	9,0	4
5	NA 5419 IPRO	91	39	92	57	86	54	94	70	182,9	171,6	0,2	5,6	5
5	RA 5715 IPRO	97	28	97	40	98	40	98	52	165,7	162,6	0,0	6,8	4
6	AW 6211 IPRO	98	7	98	26	88	24	96	48	180,7	166,2	0,0	7,8	4
6	CZ 6505 RR	97	51	95	74	90	66	94	80	144,5	137,1	0,1	0,8	2
6	DM 6,2 RR	98	52	98	78	92	64	94	76	201,3	175,3	0,2	0,6	4
6	DM 6161 IPRO	100	35	100	34	96	40	100	50	148,2	145,5	0,0	17,1	4
6	DM 6262 IPRO	98	21	99	35	96	28	100	44	171,4	163,3	0,1	3,6	4
6	DM 6563 IPRO	96	16	99	29	92	34	98	40	185,4	165,2	0,0	4,3	4
6	M 6210 IPRO	97	56	99	84	94	64	98	84	140,6	134,4	0,1	1,6	4
6	NS 6248 IPRO	96	17	100	34	94	44	100	52	166,4	154,8	0,1	1,4	3
6	NS 6700 IPRO	74	32	89	40	80	42	92	60	174,1	160,7	0,0	6,6	4
6	NS 6909 IPRO	94	35	100	54	84	52	94	60	179,3	164,6	0,0	2,4	5
6	SPS 6X1 RR	98	27	98	35	96	36	98	46	164,2	160,9	0,0	4,6	4
6	Waynasoy RR	90	52	96	71	94	68	96	78	143,3	140,4	0,2	3,5	4
7	AW 7110 IPRO	95	23	95	61	70	46	90	66	159,8	145,2	0,1	1,7	4
7	Ho 7510 IPRO	96	34	96	53	88	38	98	58	159,5	159,4	0,5	1,6	2
7	NS 7209 IPRO	80	40	99	63	90	52	92	60	199,2	190,0	0,0	1,0	3
7	NS 7273 RG	72	19	87	33	84	26	88	40	141,9	140,8	0,6	4,4	3
7	NS 7709 IPRO	72	16	98	28	78	12	90	40	181,6	180,6	0,1	2,7	3
7	SYN 7X1 IPRO	79	25	95	48	84	42	90	58	160,7	153,9	0,0	2,4	3
7	SYN 7X8 IPRO	73	17	93	48	78	48	88	58	163,43	150,5	0,0	3,2	3
7	Tarpusca RR	87	42	95	64	84	58	90	74	151,4	150,4	0,4	1,9	4
8	DM 7976 IPRO	88	80	95	86	90	80	94	92	194,2	170,5	0,0	0,9	2
8	A 8000 RG	99	86	97	96	90	88	96	90	137,5	136,3	0,0	0,1	1
8	CZ 7905 IPRO	86	77	88	84	90	84	94	90	147,7	144,9	0,4	1,2	3
8	DM 7,8 RR	98	74	98	86	96	88	96	96	152,6	152,0	0,0	0,2	3
8	DM 8002 RR	96	80	99	87	100	82	100	92	129,6	128,9	0,0	0,4	1
8	DM 8277 IPRO	80	65	87	70	84	64	92	74	157,1	149,2	0,0	5,1	4
8	DM 8473 RR	99	84	99	96	100	84	100	90	147,7	147,3	0,0	0,0	1
8	Munasqa RR	80	62	94	68	88	56	96	56	128,4	121,9	0,2	1,0	2
8	NS 8282 RG	90	54	97	79	84	72	90	78	138,6	138,1	0,0	2,0	2
8	Yanasu RR	82	52	93	68	90	52	96	76	128,4	128,9	0,0	1,5	4

Figura 1

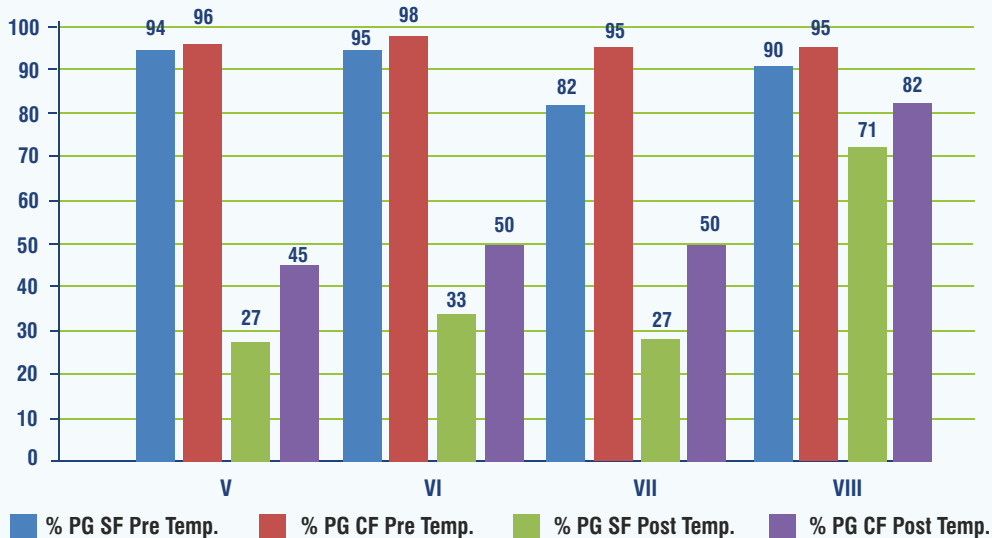


Figura 1. Poder Germinativo (%) promedio con y sin fungicida, pre y post temporal, por grupos de maduración.

Figura 2

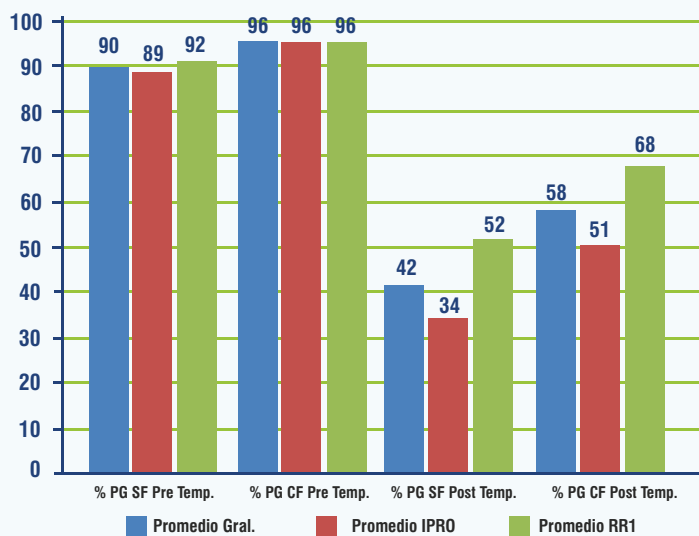


Figura 2. Poder Germinativo (%) promedio con y sin fungicida, pre y post temporal, de variedades con tecnología RR1 y variedades IPRO.

Figura 3

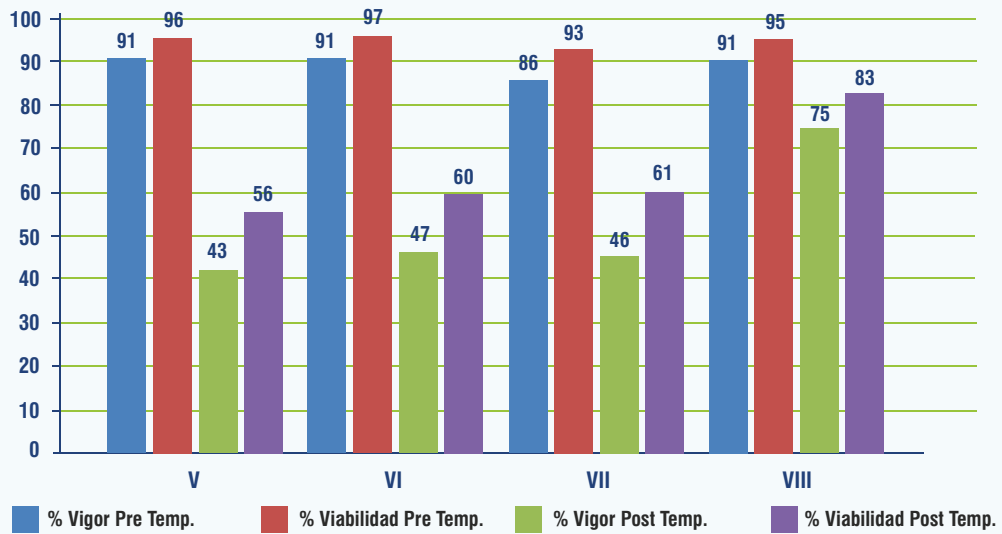


Figura 3. Vigor y Viabilidad promedio (%), pre y post temporal, por grupos de maduración.

Figura 4

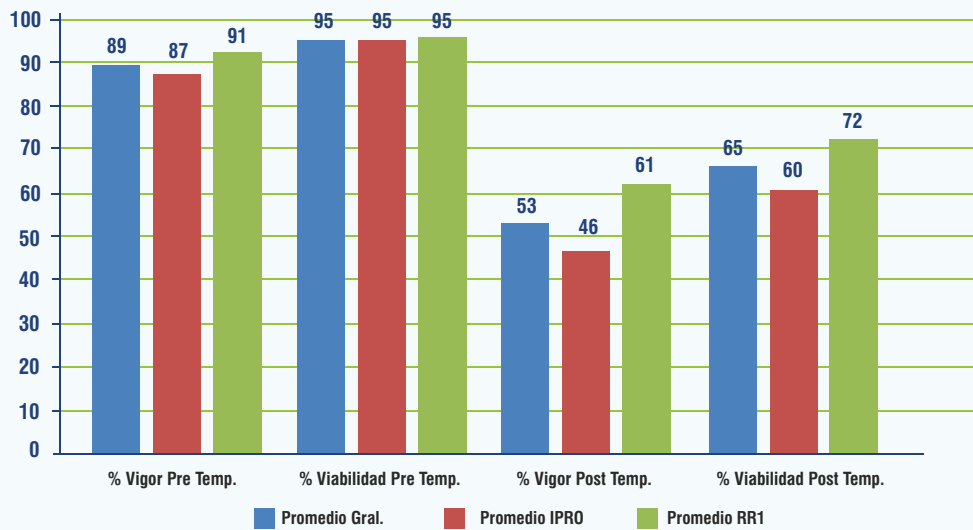


Figura 4. Vigor y Viabilidad promedio (%), pre y post temporal, de variedades con tecnología RR1 y variedades IPRO.

Figura 5

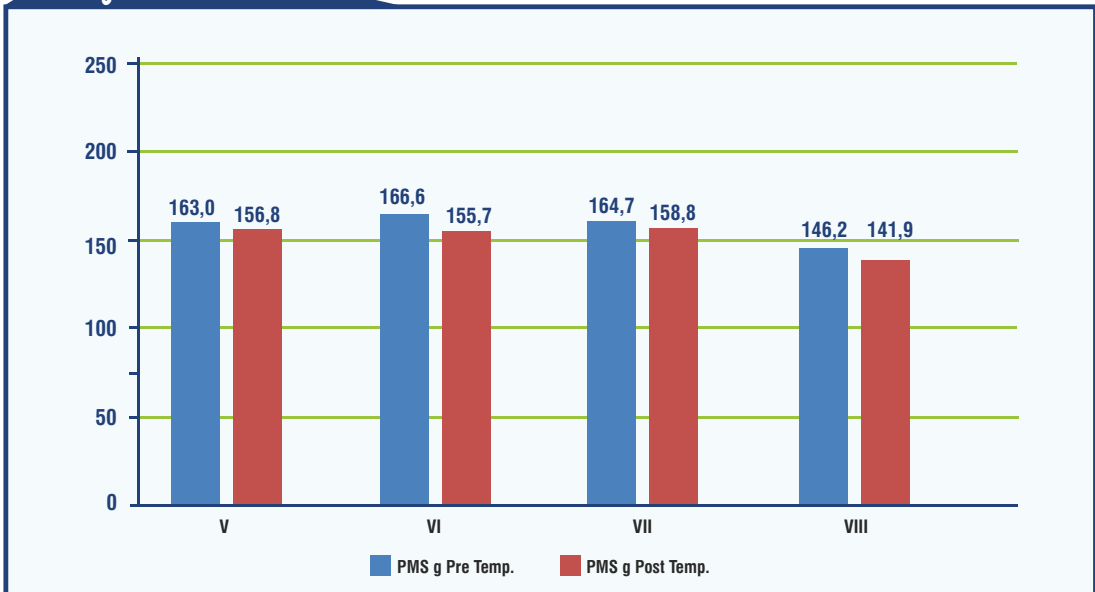


Figura 5. Peso de mil semillas promedio (PMS), pre y post temporal, por grupos de maduración.

Figura 6

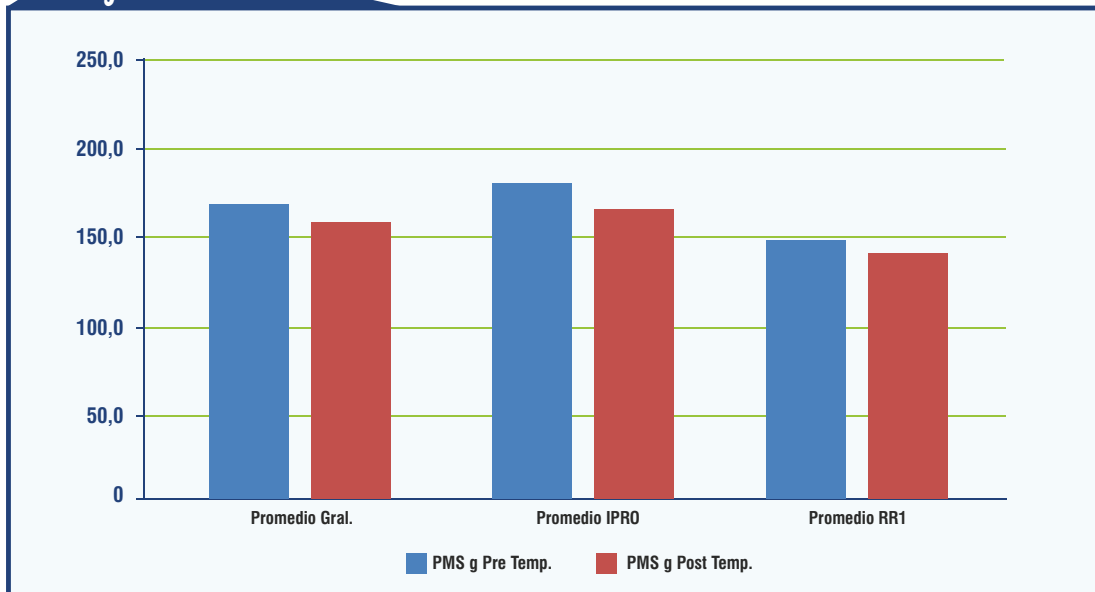


Figura 6. Peso de mil semillas promedio (PMS), pre y post temporal, de variedades con tecnología RR1 y variedades IPRO.

figura 7

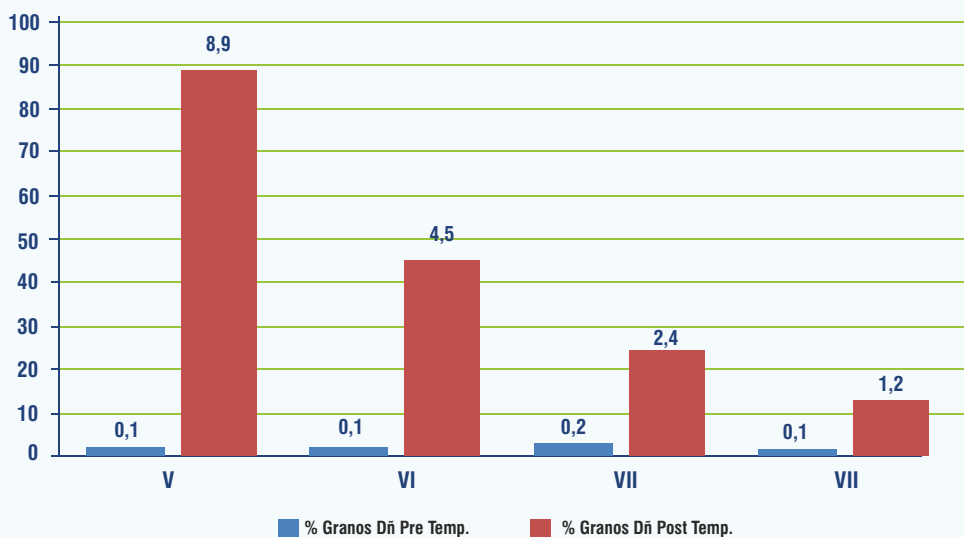


Figura 7. Grano dañado promedio (%), pre y post temporal, por grupos de maduración.

figura 8

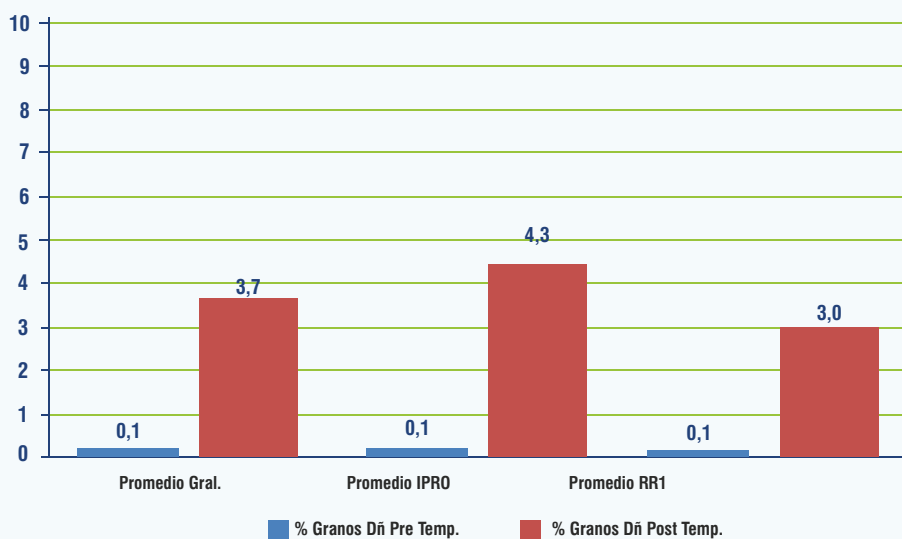


Figura 8. Grano dañado promedio (%), pre y post temporal, de variedades con tecnología RR1 y variedades IPRO.

tabla 3

Escala de desgrane alcanzado post temporal.

Escala	%
1	<10
2	10-20.
3	20-30.
4	30-40.
5	40-50.
6	50-60.
7	60-70.
8	70-80.
9	>80

figura 9

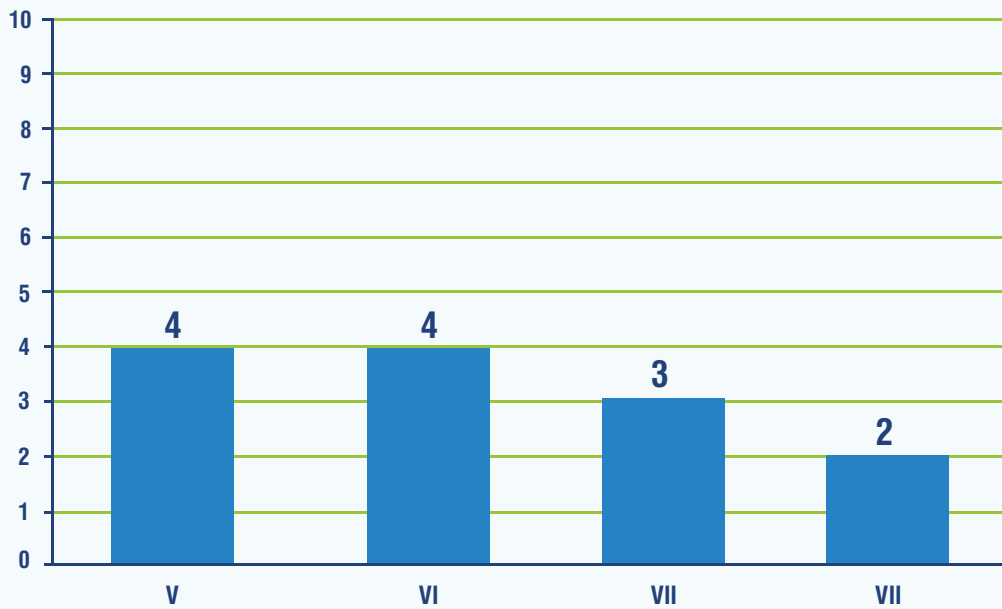


Figura 9. Valor de desgrane (%), pre y post temporal, por grupos de maduración.

Figura 10

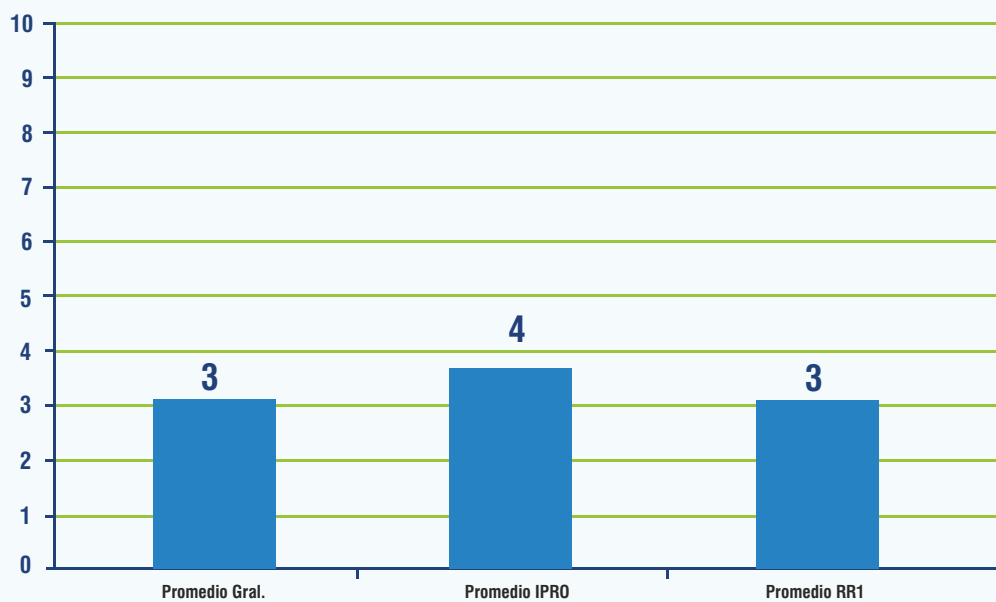


Figura 10. Desgrane (%) pre y post temporal de variedades con tecnología RR1 y variedades IPRO.

