

Análisis de la influencia de la fecha de siembra en variedades de soja sembradas en el centro de Córdoba, Argentina

Toledo¹, Rubén

1. Sistema de Producción de Cultivos Extensivos. FCA-UNC

Correo electrónico: rtoledo@agro.unc.edu.ar

INTRODUCCION

La fecha de siembra (FS) es el aspecto más crítico en todo sistema de producción del cultivo de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) influyendo en gran medida en la respuesta productiva del cultivo, generando respuestas diferenciadas de rendimientos (RTO) según sea el ambiente en donde se siembre. (Egli *et al.*, 2009); la FS por lo tanto determinará el impacto de las diferentes variables ambientales bajo el cual el cultivo se desarrollará y crecerá y incidiendo en mayor o menor medida en la productividad final.

La adaptabilidad de un determinado genotipo de soja, depende de las características de los cultivares y como los mismos pueden responder de manera diferente en función del ambiente, que en el caso del presente trabajo las variaciones ambientales está dado por las modificaciones en la FS; conocer por lo tanto las diferentes respuestas de los genotipos permitirá en gran parte caracterizar a un determinado lugar.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de la FS sobre la modificación del comportamiento de materiales del GM III al VI sembrados desde octubre a enero en la zona centro de Córdoba.

MATERIALES Y METODOS

La siembra se realizó en el Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC. (31°19'LS, 64°13'LV); sembrándose manualmente con una densidad promedio de 25 semillas por metro (m) lineal, utilizándose cinco FS, FS1: 05/10, FS2: 26/10, FS3: 16/11, FS4: 14/12 y FS5: 11/01; las variedades incluidas en la experiencia fueron: DM2200 RR, DM3810 RR (GM III de Hábito de crecimiento (HC) indeterminado (ind)); DM4250 RR, A4613 RG, DM4970 RR, DM4990 RR (GM IV de HC ind); NA5009 RG, RA516 RR y DM5-9i RR (GM V de HC ind); MG5631RG (GM V de HC det); RA633 RR (GM VI de HC ind) y NA6517 RG (GM VI de HC det).

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorios con 3 repeticiones. La unidad experimental fue una parcela de 4 surcos de 4m de largo con espaciamiento entre hileras de 0,52m. Se realizaron riegos de presiembra previo a la FS1 y FS5 (promedio de 30mm) con el objetivo de lograr una adecuada emergencia.

Se registró la fecha de ocurrencia de emergencia (VE) a inicio de floración (R_1) y de VE a inicio de madurez fisiológica (R_7), así también se registró y graficó la duración de R_1 a inicio de llenado de grano (R_5) y de R_5 a R_7 (ver anexo) según escala de Fehr et al. (1971). Se registró altura de planta (AP) y el número de nudos (ND) en tallo principal en R_1 y madurez completa (R_8). El material cosechado fue trillado y secado en estufa de aire forzado (60°) para así determinar el RTO comercial al 13,5% de humedad.

Los promedios de RTO, de número de granos (NG) y el peso de 1000 granos (PG) se obtuvieron a través del método de comparaciones múltiples LSD-Fischer al 5% de significancia. Se confeccionaron gráficos de la distribución empírica de los rendimientos logrados en cada FS. Los análisis fueron realizados con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al., 2011).

En la Tabla 1 se observa las precipitaciones desde septiembre a mayo registrada en el campo escuela.

Tabla 1: Datos de precipitaciones (mm) campaña 2010/11

Campaña	Meses								Acumulado
	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	
2010/11	57	76	93	42	202	80	37	55	642

En el estado R5 con sensor lineal cuántico marca Decagon se determinó la fracción de radiación fotosintéticamente activa (fRFAi) interceptada por todos los cultivares en 5FS salvo A4613RG. La fRFAi se obtuvo a partir de la relación $fRFAi = 1 - (RFAi / RFA0)$, donde RFAi y RFA0 son la radiación fotosintéticamente activa incidente inmediatamente por debajo y la radiación fotosintéticamente activa incidente por encima del canopeo respectivamente.

El análisis de las tendencias se hizo a través de las tendencias obtenidas de la agrupación de las variedades del GM III (Tendencia de GM III), las variedades de GM IV corto y de GM IV largo (Tendencia de GM IV); las variedades del GM V ind y VI ind (Tendencia de GM V y VI); las variedades del GM V y VI det (Tendencia de GM V y VI de HC det)

RESULTADOS

En la Figura 1 se observa que a medida que fue atrasándose la FS la duración de la etapa de VE a R_1 fue menor observándose que las variedades de GM menores (III y IV) tuvieron un comportamiento similar entre ellas reduciendo la longitud de la etapa $1,8 \text{ días } 10 \text{ días}^{-1}$ de atraso en la siembra; registrándose diferencia con respecto a los GM mayores, de modo tal que los GM V y VI de HC ind fue de $2,9$ y en los de HC det fue de $3,5 \text{ días } 10 \text{ días}^{-1}$ de atraso en la FS. Es decir

hubo tendencia decreciente en la longitud de la etapa siendo más acentuado en los GM mayores de HC ind. Figura 2

La diferencia promedio de duración de VE a R₁ de los GM mayores con respecto a los GM menores fue de 28 días entre la FS1 y FS3 reduciéndose a 16 días en la FS5. En la FS1 se registró la mayor duración de la fase (45 días) donde en promedio el inicio de R₁ en los GM menores fue el 16/11, y en los GM mayores (74 días) fue el 18/12. En la FS5 los GM menores comenzaron la floración a los 27 días iniciando la misma el 07/02 y los GM mayores el 23/02.

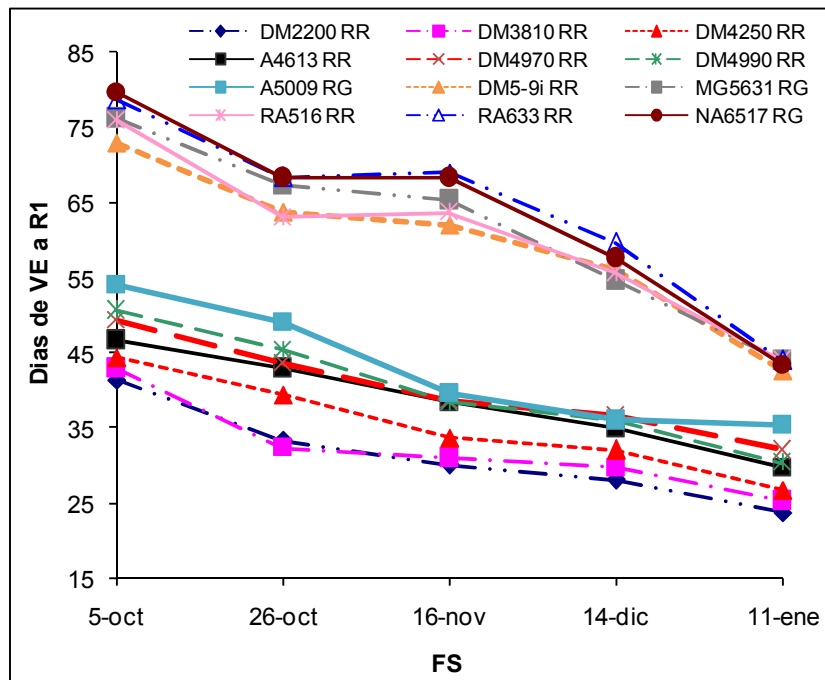


Figura 1: Duración de VE a R1 según FS y GM

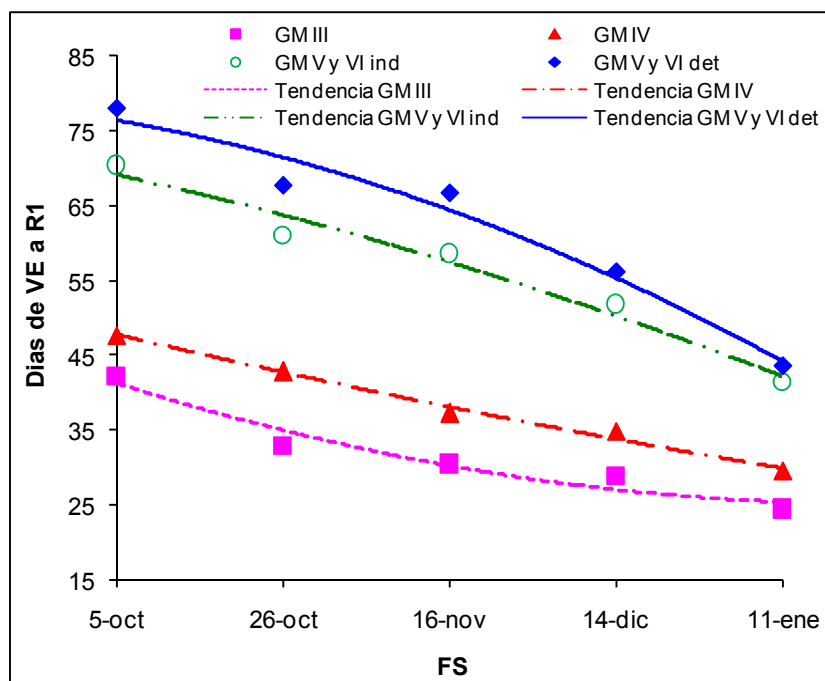


Figura 2: Tendencia de VE a R1 según FS, GM y HC

En la Figura 3 se observa que la duración del ciclo decreció a medida que se postergó el momento de siembra, donde el GM III sembrado en la FS1 concluyó su ciclo en 141 días, reduciendo a 88 días cuando fue sembrado el 11/01, en el GM IV paso de 162 a 96 días respectivamente. Los GM mayores tanto de HC ind como de det tuvieron comportamientos similares con un promedio de duración de ciclo de 174 días en la FS1 reduciéndose a 108 días en la FS5.

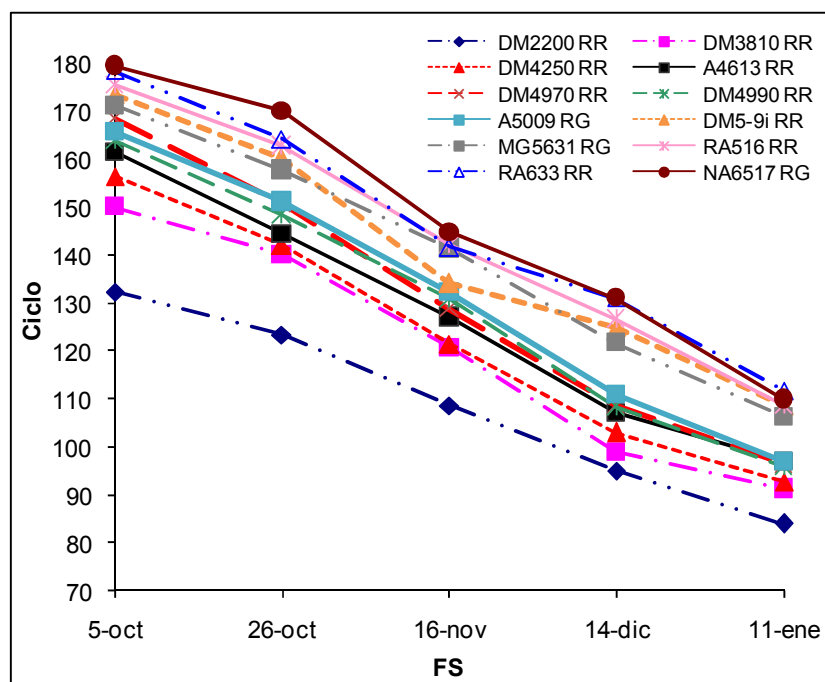


Figura 3: Duración de VE a R8 según FS y GM

La reducción en la duración del ciclo en el GM III fue de 5,5 días 10 días^{-1} de atraso en la FS, el valor promedio fue similar en el resto de los GM siendo de 6,8 días 10 días^{-1} de atraso en la siembra. Figura 4 En la FS1 se registró el máximo valor y fue de 179 días para NA6517 RG, el menor valor fue para DM2200 RR (84 días) en la FS5.

En la Figura 5 se observa la AP lograda a lo largo de las FS, con registros máximos entre las FS1 (70 cm) y FS2 (65 cm). La variedad RA633 RR obtuvo el máximo promedio a lo largo de las FS (69 cm), el mínimo fue obtenido por DM2200 RR (34 cm), La mayor AP registrada fue de 98 cm logrado por RA633 RR en la FS1, la menor fue de 21 cm obtenida por DM2200 RR en la FS5.

Se observó en gran parte tendencia decreciente de la AP a lo largo de las FS, donde el GM III redujo 2,9 cm 10 días^{-1} de atraso, el GM IV 3,7 cm 10 días^{-1} , el GM V y VI de HC ind en promedio 5,2 cm 10 días^{-1} y el GM V y VI de HC det en promedio disminuyó 4,2 cm 10 días^{-1} de atraso en la FS. Entre los GM bajos y altos la mayor diferencia se produjo en la FS1 y FS3 y fue de 26 cm, la menor se produjo en la FS5 y fue de 10 cm. Figura 6

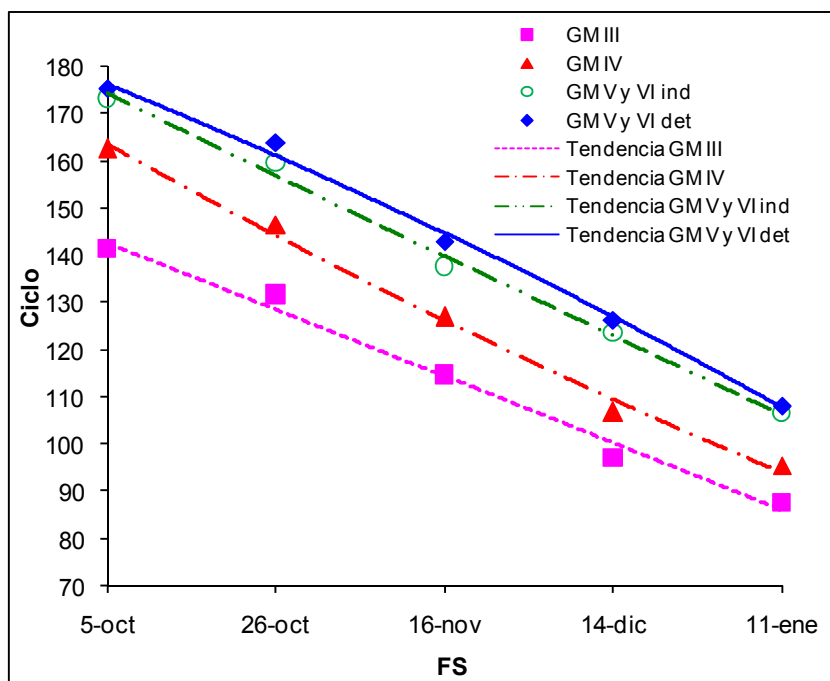


Figura 4: Tendencia de VE a R8 según FS, GM y HC

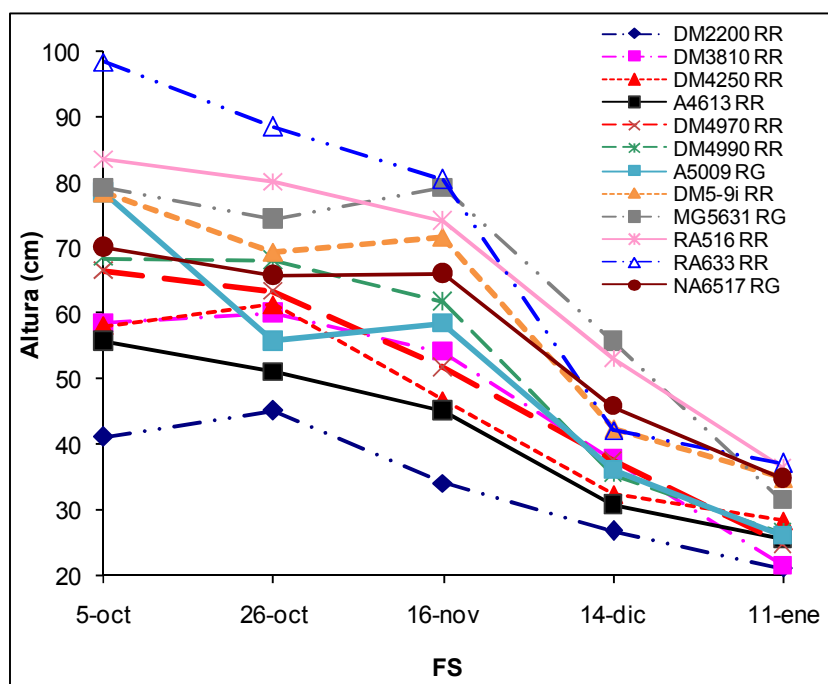


Figura 5: Altura de planta a madurez según FS y GM

En la Figura 7 se observa el ND registrados en tallo principal en R₁ y en R₈ de los GM menores, donde el valor promedio en R₁ fue de 5 nudos, y en R₈ fue de 15 nudos. El máximo valor obtenido en R₈ fue de 17 en la FS2, el menor fue de 13 nudos en la FS5.

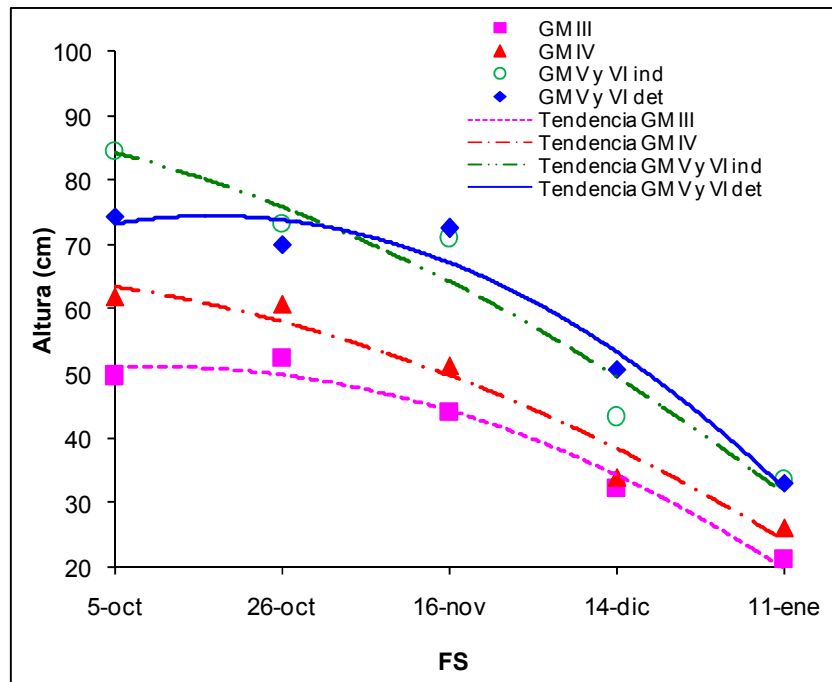


Figura 6: Tendencia de altura de planta a madurez según FS y GM

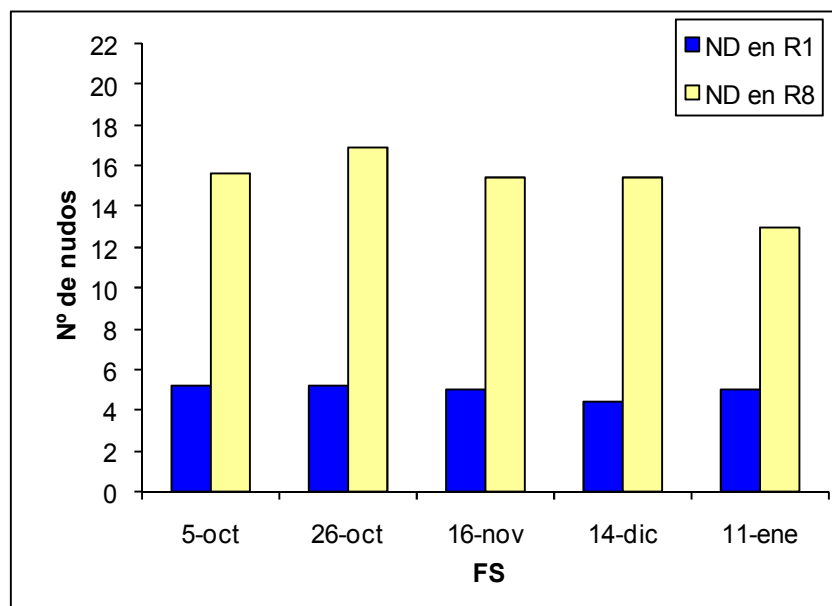


Figura 7: ND en R₁ y R₈ en GM III y GM IV según FS

En la Figura 8 se observa el ND registrados en tallo principal en R₁ y en R₈ en los GM mayores de HC det, donde el valor promedio en R₁ fue de 10 nudos, y en R₈ fue de 17 nudos. El máximo valor obtenido en R₈ fue de 17 entre la FS2 y FS3, el menor fue de 16 nudos en el resto de las FS.

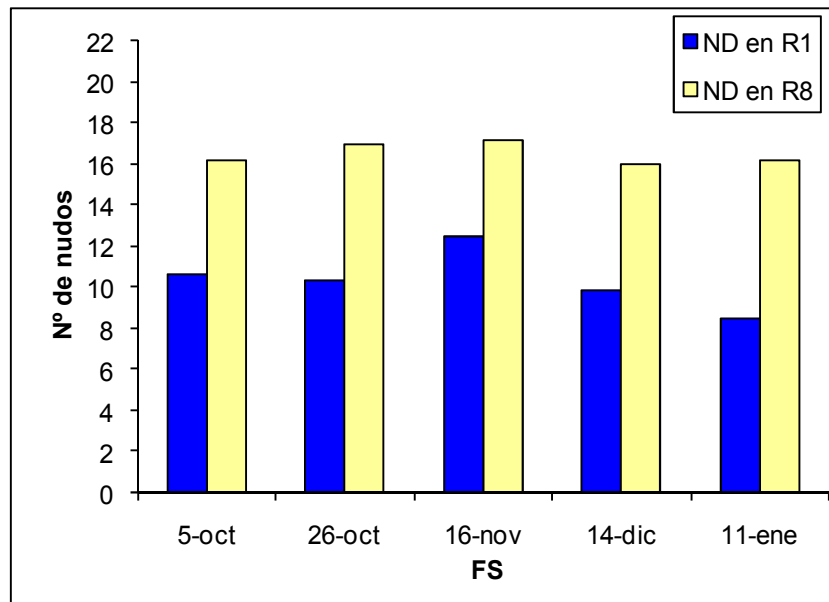


Figura 8: ND en R₁ y R₈ en GM V y GM VI de HC det según FS

En la Figura 9 se observa el ND registrados en tallo principal en R₁ y en R₈ en los GM mayores de HC ind, donde el valor promedio en R₁ fue de 9 nudos, y en R₈ fue de 17 nudos. El máximo valor obtenido en R₈ fue de 18 entre la FS2 y FS3, el menor fue de 16 nudos en el resto de las FS.

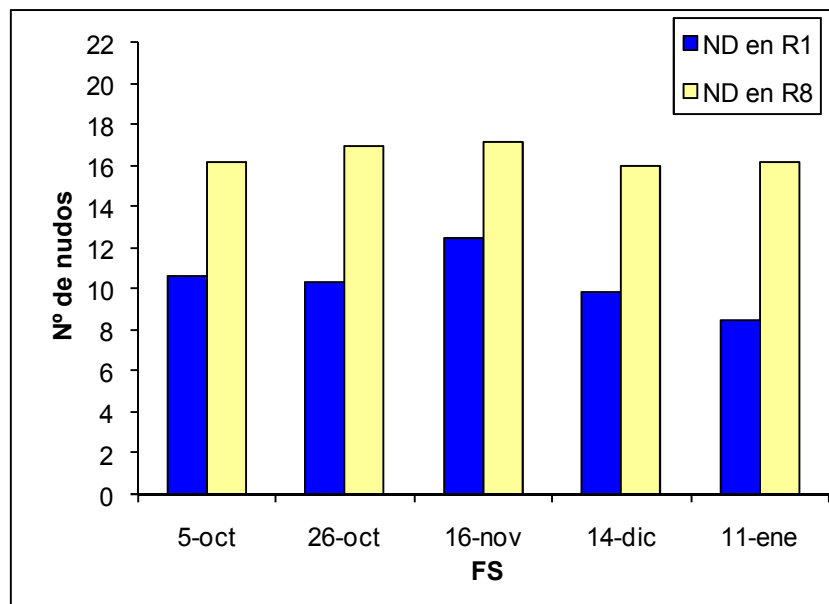


Figura 9: ND en R₁ y R₈ en GM V y GM VI ind según FS

Con respecto al PG los mayores promedios se registraron entre las FS1 (148,3g) y FS2 (146,0g). El mayor PG registrado en todas las FS fue obtenido por DM3810 RR (145,0g), NA5009 RG (144,9g) DM4970 RR (144,7g); el menor PG fue de NA6517 RG (99,2g). El valor promedio del ensayo fue de 128,7g con un PG máximo de NA5009 RG (182,8g) DM4970 RR (182,5g) obtenido en la FS1, en contrapartida el mínimo PG fue logrado por NA6517 RG (83,7g) en la FS3. Figura 10

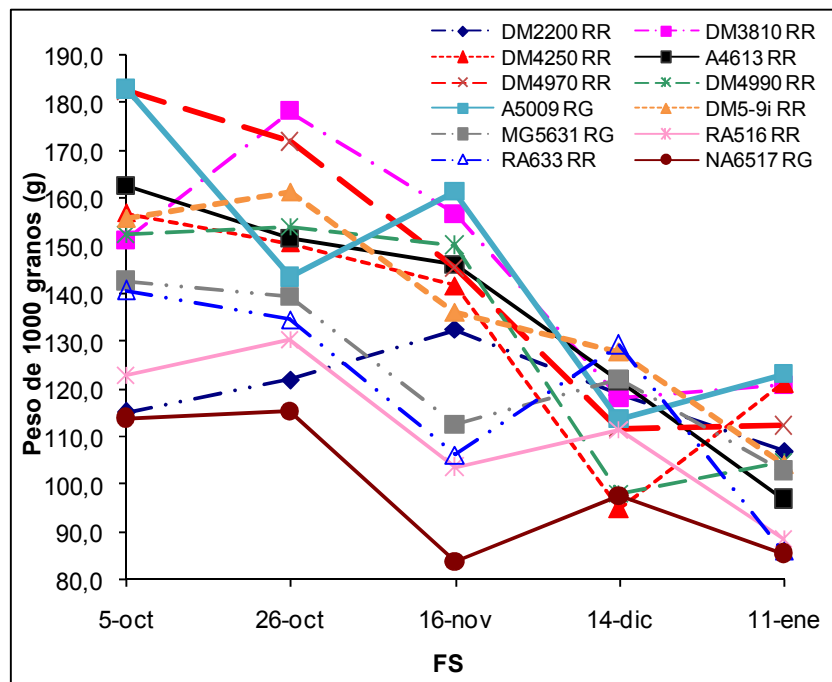


Figura 10: Peso de 1000 granos (g) según FS y GM

Con respecto a la tendencia del GM III se obtuvo el mayor registro en la FS2 que fue disminuyendo a medida que se adelantó y/o atrasó la FS, a partir de la mencionada FS2 el PG se redujo $0,47g\text{ día}^{-1}$ de atraso en la FS; en el GM IV la reducción a partir de la FS1 fue de $0,71g\text{ día}^{-1}$, en los GM V y VI de HC ind fue de $0,60g\text{ día}^{-1}$, y en los GM V y VI de HC det fue de $0,44g\text{ día}^{-1}$ de atraso en la FS. La mayor diferencia de PG entre los GM mayores y menores se produjo en la FS3 y fue de 32g, dicha diferencia se redujo hasta que los GM mayores superaron el PG de los GM menores en 2g en la FS5. Figura 11. En todas las FS los GM V y VI de HC det siempre estuvieron por debajo del resto de los GM; obteniéndose diferencias estadísticas significativas entre los cultivares en todas las FS, siendo entre las FS2 y FS3 donde se registraron las mismas fueron mayores, y las menores en la FS5. Tabla 2

En la Figura 12 se observa el NG obtenido según FS con un promedio de ensayo de 1234 granos m^2 donde el mayor NG se obtuvo en la FS3 (1560), con un registro máximo en la FS1 por RA633 RR (2269) siendo esta circunstancia la única vez en que se obtuvo un valor promedio superior a 2000; el menor PG fue en la FS5 logrado por DM3810 RR (376). La tendencia obtenida tuvo un valor máximo en la FS3 donde a partir de la misma el GM III perdió $13,1\text{ granos día}^{-1}$ a medida que se atraso la FS y $3,2\text{ granos día}^{-1}$ a medida que se adelanto la FS; el GM IV perdió $15,8\text{ granos día}^{-1}$ y $11,8\text{ granos día}^{-1}$ respectivamente; los GM V y VI de HC ind perdieron $14,9\text{ granos día}^{-1}$ y $9,8\text{ granos día}^{-1}$ respectivamente y los GM V y GM VI de HC det disminuyeron $11,0\text{ granos día}^{-1}$ a medida que se atraso la FS y $10,6\text{ granos día}^{-1}$ a medida que se adelanto la FS. Figura 13. Salvo en la FS4 en el resto de las FS se registraron diferencias estadísticas significativas entre los cultivares, destacándose RA633 RR en la FS1 siendo la única FS donde se destacó con respecto al resto de los materiales. Tabla 3

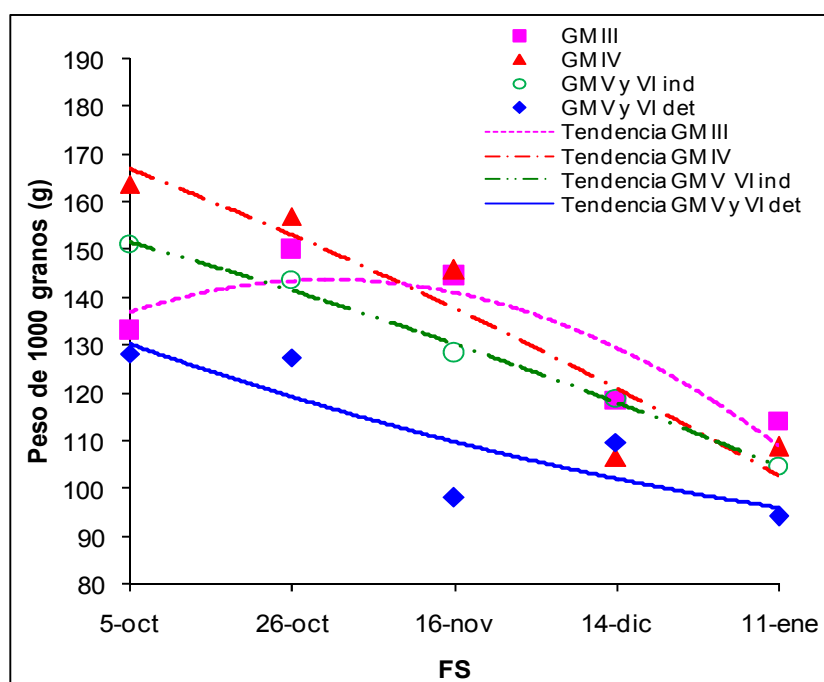


Figura 11: Tendencia de peso de 1000 granos (g) según FS y GM

Tabla 2: Peso de 1000 granos según FS y GM, campaña 2010/11

CULTIVARES	FECHAS DE SIEMBRA				
	05-oct	26-oct	16-nov	14-dic	11-ene
DM2200 RR	115,07 e	121,96 fg	132,48 cd	118,84 abc	106,96 ab
DM3810 RR	151,09 cd	178,21 a	156,67 ab	118,14 abc	120,85 a
DM4250 RR	156,96 cd	150,63 cde	141,67 abc	94,90 e	121,20 a
A4613 RR	162,55 ab	151,61 bcd	146,06 abc	121,80 abc	96,89 ab
DM4970 RR	182,51 a	171,82 ab	145,35 abc	111,65 cd	112,25 ab
DM4990 RR	152,43 cd	153,94 bcd	150,11 abc	97,88 de	104,73 ab
A5009 RG	182,85 a	143,43 cde	161,34 a	113,64 bc	123,21 a
DM5-9i RR	155,81 cd	161,27 abc	136,18 bc	127,82 ab	104,26 ab
MG5631 RG	142,69 bcd	139,33 def	112,47 de	121,97 abc	102,81 ab
RA516 RR	122,78 de	130,23 efg	103,68 ef	111,41 cd	88,42 b
RA633 RR	140,64 cd	134,55 defg	106,14 ef	129,25 a	85,97 b
NA6517 RG	113,88 e	115,32 g	83,67 f	97,45 de	85,46 b

Letras diferentes en cada columna: diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

El promedio de RTO obtenido en la campaña 2010/11 fue de 1947 kg ha^{-1} con una marcada incidencia del estrés ambiental ocurrido en la misma, obteniéndose un valor promedio máximo de 3981 kg ha^{-1} logrado por RA633 RR (FS1) y un mínimo de 545 kg ha^{-1} registrado por DM3810 RR (FS5). Considerando el desempeño a lo largo de las FS los materiales que superaron el promedio de 2100 kg ha^{-1} fueron RA633 RR (2445), DM5.9i RR (2282), MG5631 RG (2134), es decir fueron materiales de GM altos de mayor largo de ciclo los que mejor se comportaron a lo largo de las FS bajo las condiciones estresantes antes mencionadas imperantes en la campaña; el de peor comportamiento fue DM2200 RR (1375) destacándose este menor comportamiento productivo a lo largo de las FS. Figura 14

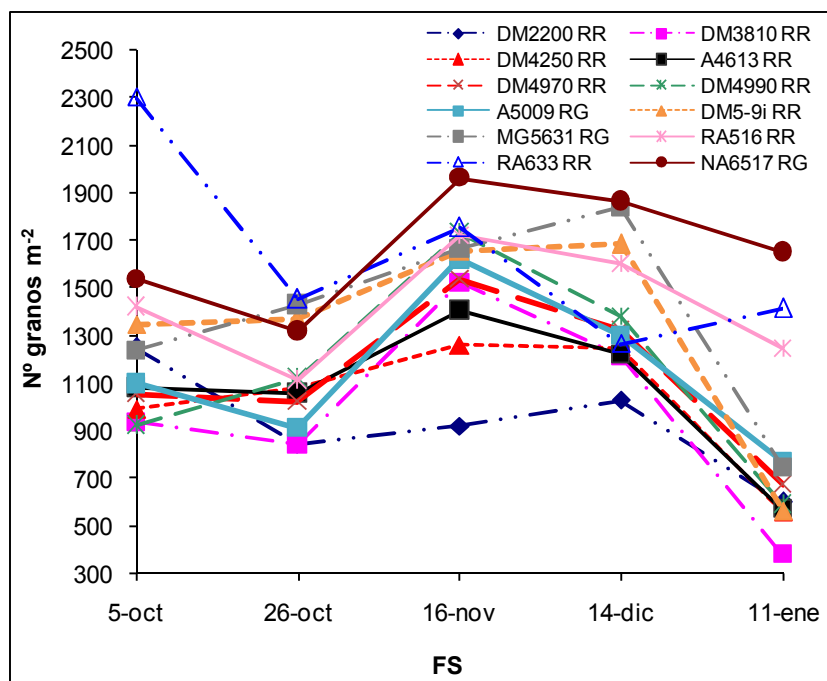


Figura 12: Numero de granos m² según FS y GM

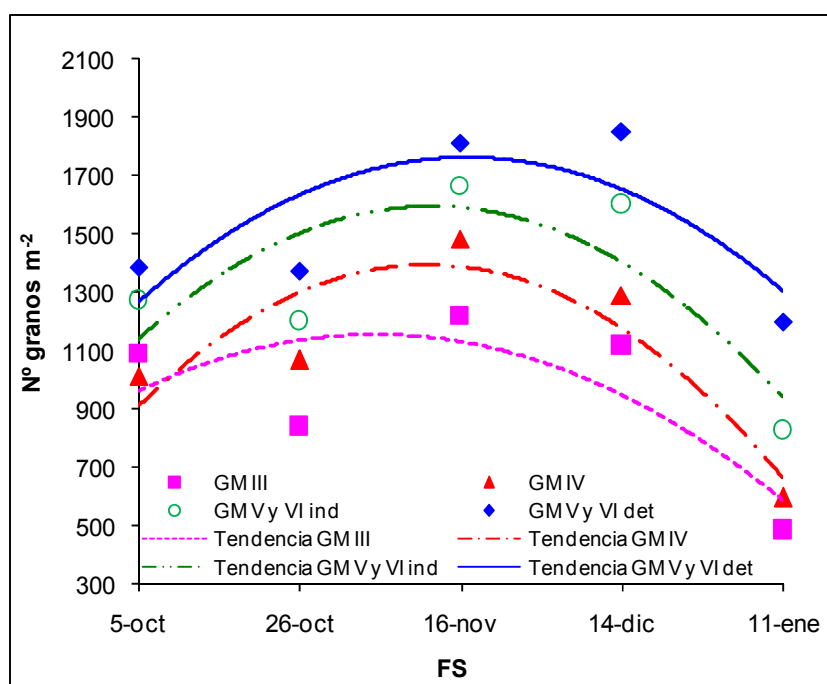


Figura 13: Tendencia de número de granos m² según FS y GM

La tendencia productiva tal como se observa en la Figura 15 se destacó la FS3 donde se logró el mayor promedio (2494) con marcada caída de la producción a medida que se atrasó la FS, siendo la FS5 la de peor promedio (1000); se observa que la productividad lograda en la campaña estuvo por debajo del promedio del ambiente de estudio ya que durante las campañas 2002/11 entre la FS2 (3334), en la FS3 (3283) y FS4 (3254) se obtuvieron RTO por encima de los 3000 kg ha⁻¹, si comparamos esto con lo ocurrido solo en la campaña 2010/11 en la FS2 (2004), en la FS3 (2494) y en la FS4 (1977) estuvieron por debajo del promedio de casi una década en un 40% (FS2), en un 24% (FS3) y en un 39% (FS4) respectivamente. Salvo en la FS3 y FS4 en el resto se

obtuvieron diferencias estadísticas significativas, siendo la FS2 donde se registró la mayor diferencia entre los cultivares, destacándose la FS1 como aquella en donde solo un cultivar (RA633 RR) se destacó estadísticamente por sobre el resto.

Tabla 3: Numero de granos según FS y GM, campaña 2010/11

CULTIVARES	FECHAS DE SIEMBRA				
	05-oct	26-oct	16-nov	14-dic	11-ene
DM2200 RR	1244 b	842,3 b	918,9 b	1025,1 a	594,9 bc
DM3810 RR	935 b	840,7 b	1519,6 ab	1210,3 a	375,8 c
DM4250 RR	990 b	1076,1 ab	1258,7 ab	1246,3 a	557,5 bc
A4613 RR	1079 b	1054,3 ab	1403,1 ab	1217,5 a	565,7 abc
DM4970 RR	1051 b	1017,4 ab	1533,2 ab	1317,1 a	671,0 abc
DM4990 RR	920 b	1118,5 ab	1728,2 ab	1374,3 a	588,3 abc
A5009 RG	1093 b	909,2 ab	1616,1 ab	1294,3 a	767,1 abc
DM5-9i RR	1344 b	1362,7 ab	1654,9 ab	1680,5 a	561,3 bc
MG5631 RG	1235 b	1425,8 a	1661,6 ab	1834,8 a	744,3 abc
RA516 RR	1418 b	1110,9 ab	1717,9 ab	1595,9 a	1240,9 abc
RA633 RR	2299 a	1449,8 a	1751,0 ab	1262,3 a	1410,4 ab
NA6517 RG	1534 b	1315,7 ab	1959,1 a	1863,2 a	1649,1 a

Letras diferentes en cada columna: diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

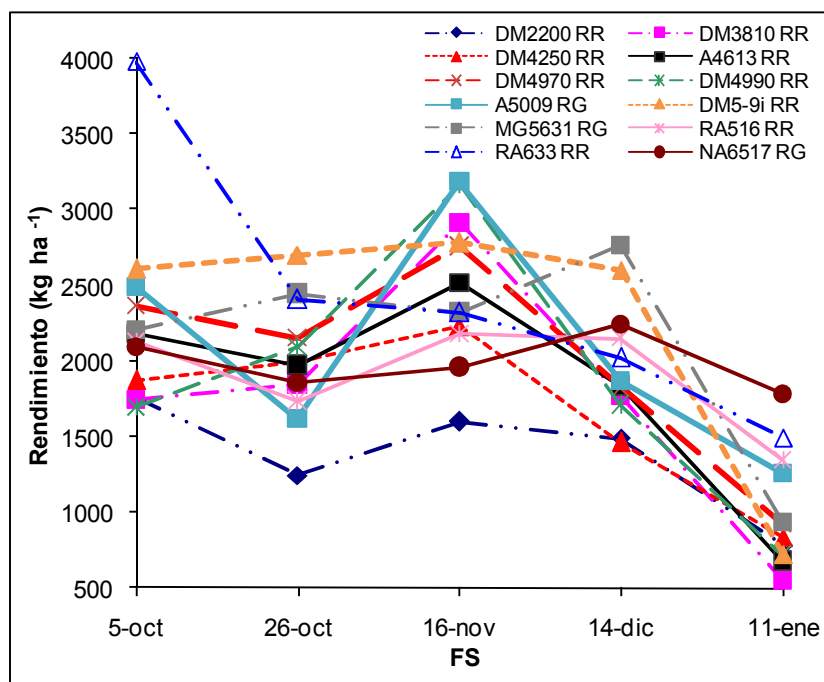


Figura 14: Rendimiento (kg ha^{-1}) según FS y GM

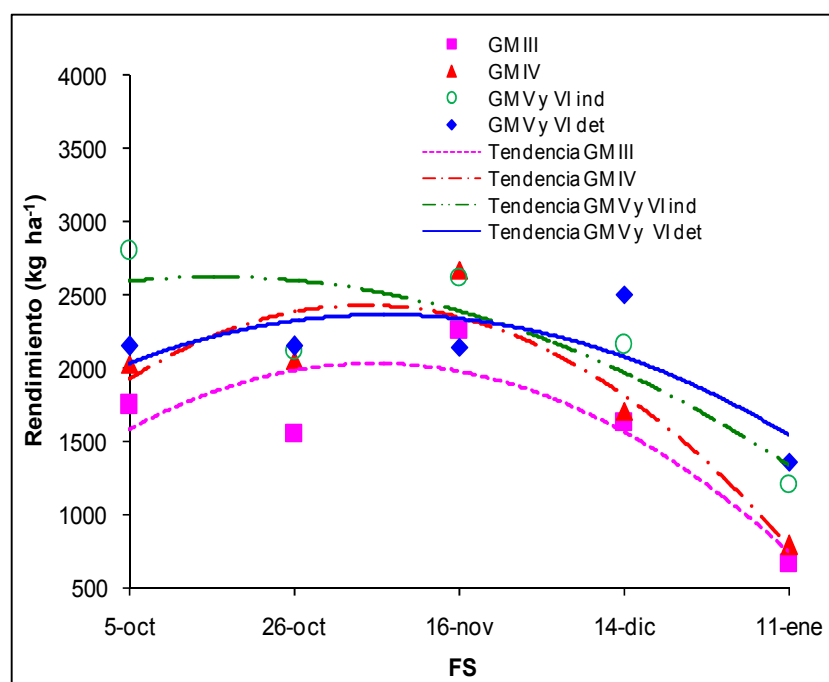


Figura 15: Tendencia de rendimiento según FS y GM

Tabla 4: Numero de granos según FS y GM, campaña 2010/11

CULTIVARES	FECHAS DE SIEMBRA				
	05-oct	26-oct	16-nov	14-dic	11-ene
DM2200 RR	1755,6 b	1246,1 c	1597,6 a	1489,0 a	784,5 ab
DM3810 RR	1744,2 b	1844,4 abc	2912,0 a	1768,8 a	545,0 b
DM4250 RR	1874,1 b	1990,6 abc	2225,6 a	1459,4 a	831,4 ab
A4613 RR	2176,2 b	1972,6 abc	2512,0 a	1834,9 a	675,4 ab
DM4970 RR	2363,8 b	2152,5 abc	2756,8 a	1821,2 a	921,2 ab
DM4990 RR	1692,4 b	2091,3 abc	3163,7 a	1708,3 a	716,9 ab
A5009 RG	2488,2 b	1613,4 bc	3187,4 a	1862,0 a	1258,0 ab
DM5-9i RR	2608,7 b	2699,5 a	2782,5 a	2601,8 a	719,8 ab
MG5631 RG	2203,8 b	2443,4 ab	2324,4 a	2762,8 a	935,3 ab
RA516 RR	2130,8 b	1735,1 bc	2181,0 a	2148,5 a	1341,9 ab
RA633 RR	3981,2 a	2406,0 ab	2320,4 a	2023,1 a	1493,3 ab
NA6517 RG	2089,4 b	1852,4 abc	1959,0 a	2242,4 a	1780,6 a

Letras diferentes en cada columna: diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En la Figura 16 se observa la $fRFA_i$ registrada, donde en promedio los máximos registros se obtuvieron entre las FS2 y FS3. A lo largo de la campaña los cultivares que lograron valores superiores al 80% fueron MG5631 RG (85,7), NA6517 RG (83,6) y RA516 RR (81,3); el de peor capacidad para desarrollar una adecuada estructura de planta a lo largo de las diferentes FS fue DM2200 RR (40,3). En la FS1 se destacaron con valores cercanos al 95% de intercepción de luz (índice de área foliar crítico) NA6517 RG (94,8) y RA516 RR (94,3) sin diferencias estadísticas significativas entre ellos ni con los GM más altos pero si con los GM de menor largo de ciclo; en la FS2 solo RA633 RR (92,8) se destacó estadísticamente por encima del resto; en la FS3 fueron MG5631 RG (95,6), NA6517 RG (95,3) y RA516 RR (93,7) sin diferencias estadísticas entre los

dos primeros pero si con el ultimo mencionado; en la FS4 la fRFAi promedio de todos los cultivares estuvo por debajo del 80% sobresaliendo MG5631 RG (88,0) pero sin diferencias estadísticas con el resto. Finalmente en la última FS el de mayor registro fue RA633 RR (78,5) diferenciándose estadísticamente con el resto de los cultivares. Tabla 5

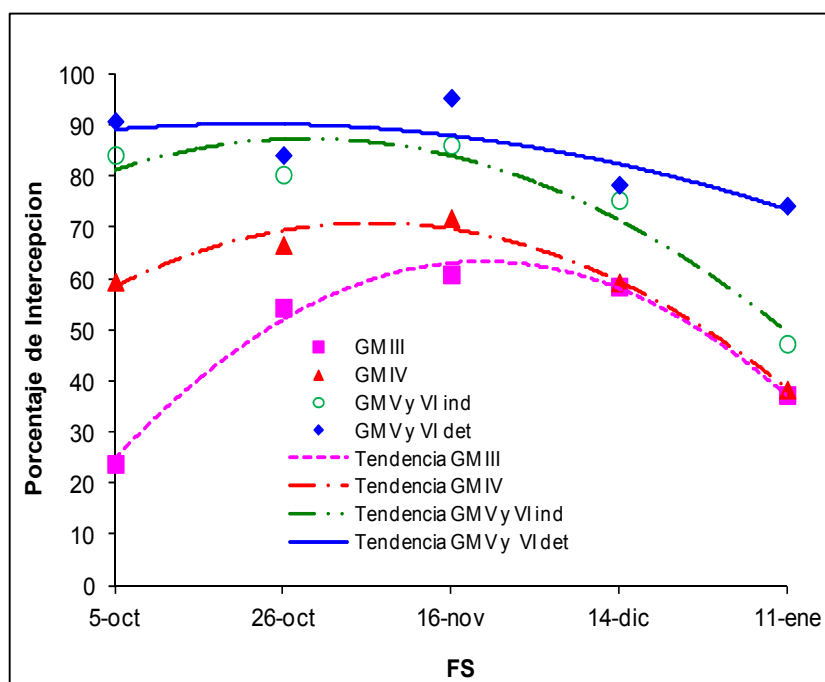


Figura 16: Tendencia de RFAi según FS y GM

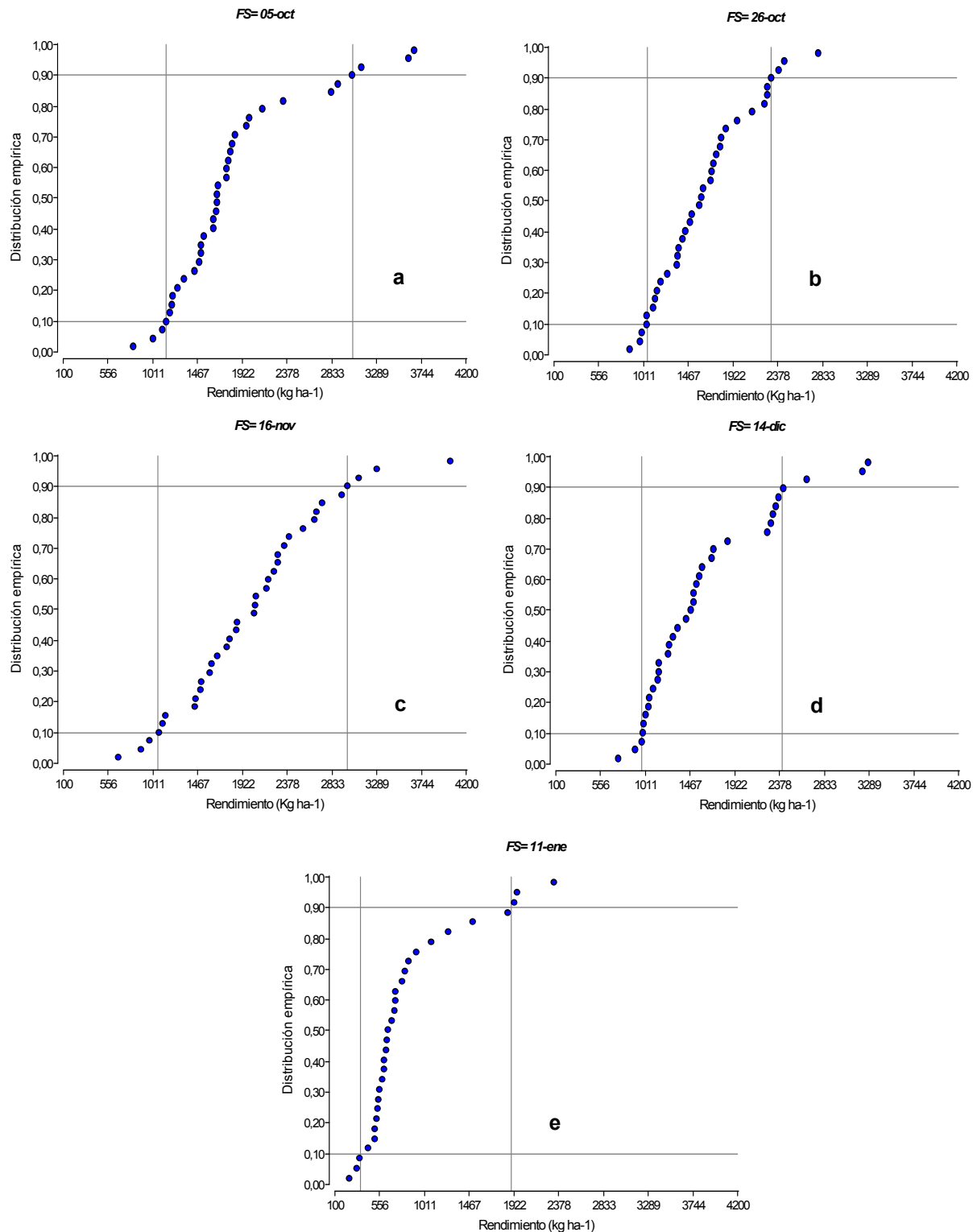
Tabla 5 Fracción de radiación fotosintéticamente activa (fRFAi) según FS y GM, campaña 2010/11

CULTIVARES	FECHAS DE SIEMBRA				
	05-oct	26-oct	16-nov	14-dic	11-ene
DM2200 RR	23,5 b	37,4 d	47,9 c	50,8 a	42,0 bc
DM3810 RR	24,1 b	71,4 ab	73,9 abc	66,2 a	32,7 c
DM4250 RR	15,4 b	47,1 cd	65,8 bc	67,8 a	57,8 abc
DM4970 RR	78,2 a	83,9 ab	78,4 ab	47,7 a	27,7 c
DM4990 RR	84,8 a	69,0 abc	71,5 abc	62,5 a	29,6 c
A5009 RG	75,4 a	65,5 bc	73,5 abc	76,3 a	33,3 c
DM5-9i RR	78,5 a	79,4 ab	87,9 ab	72,9 a	51,0 abc
MG5631 RG	87,0 a	87,7 ab	95,6 a	88,0 a	70,1 ab
RA516 RR	94,3 a	84,0 ab	93,7 ab	76,2 a	58,3 abc
RA633 RR	88,8 a	92,8 a	89,8 ab	76,3 a	46,7 abc
NA6517 RG	94,8 a	80,7 ab	95,3 a	68,9 a	78,5 a

Letras diferentes en cada columna: diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En las Figuras 17a a 17e se presentan la distribución de los RTO anuales según GM para las FS de septiembre a enero, respectivamente, donde se indico el RTO logrado mínimo y máximo de cada FS (2 líneas verticales) La ubicación de las distribuciones empíricas indica que en la FS1 (Figura 17a) y FS3 (Figura 17c) hubo una mayor brecha de RTO con un valor mínimo de alrededor de 1100 kg ha⁻¹ y valores superiores a los 3000 kg ha⁻¹. En las FS2 (Figura 17b) y FS4 (Figura 17d) se obtuvieron las menores variaciones en las productividades obtenidas entre los GM, con un rango que fue desde 1000 a 2400 kg ha⁻¹. En la FS5 (Figura 17e) se registro un comportamiento

intermedio pero con productividades muy por debajo de lo obtenido en las FS anteriores, con un rango que fue de 400 a 1900 kg ha⁻¹.



CONSIDERACIONES FINALES

A medida que fue atrasándose la FS el ciclo de los genotipos utilizados como resultado de la reducción tanto de la etapa vegetativa como reproductiva. Con respecto a la AP el máximo promedio se registró en las primeras FS.

Como se apunto anteriormente luego de 9 campañas se obtuvo el más bajo promedio general de RTO, fue una campaña donde pudieron destacarse los GM mayores a lo largo de las diferentes FS, dándose en las primeras FS las condiciones para que sobresalgan (bajo ciertos límites) los GM V y VI de HC ind; y en las ultimas FS los GM V y VI de HC det, sobre todo este ultimo.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes y recientes egresados que a continuación se detallan y que colaboraron y ayudaron en el seguimiento y análisis de campaña:

Belen Rosas, Kevin Gebhart, Miguel Paez, Laura Degutis, Luciana Macario, Francisco Alcalde, Ludmila Nussio, Angeles Kuriger, Fabricio Bertinotti, Enoch Assell, Emilio Gasparini y Maria Monferran.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- * Andrade, F.; Cirilo, A. 2000. Fecha de siembra y rendimiento de los cultivos. En: F. Andrade; V. Sadras (eds.) Bases para el manejo del Maíz, el Girasol y la Soja. Editorial Médica Panamericana, Balcarce. pp 135-131.
- * Fehr W.; Caviness C.; Burmood D.; Pennington J. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*. Vol 11: 929-931.
- * Egli, D.; Cornelius P. 2009. A Regional Analysis of the Response of Soybean Yield to Planting Date. *Agronomy Journal*. Vol 101: 330-335.
- * Toledo, R. E., S. Rosales Heredia, M. Balsarini y M.Cantarero. 2011. "Brechas de rendimientos entre distintos grupos de madurez según fecha de siembra en Cordoba" Resumen de Ecofisiología y Climatología del Quinto Congreso de la Soja del Mercosur y 1er foro de la Soja Asia-Mercosur. Mercosoja 2011, Rosario.
- * Toledo, R. E. 2011. "Fecha de siembra: Influencia en el desarrollo y rendimiento según grupos de madurez en Cordoba" Resumen de Tecnología de Cultivos del Quinto Congreso de la Soja del Mercosur y 1er foro de la Soja Asia-Mercosur. Mercosoja 2011, Rosario.
- * Toledo, R. E. 2011. "Fecha de siembra: Influencia sobre la respuesta productiva de diferentes Grupos de Madurez en la zona centro de Cordoba". Soja Actualización 2011. Informe de Actualización Técnica n°21. INTA. Centro Regional Córdoba, EEA-INTA Marcos Juárez. ISSN 1851-9245.

ANEXO

