

# ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE GRUPOS DE MADUREZ III AL VII SEMBRADOS EN CAPILLA DE LOS REMEDIOS; CÓRDOBA. ARGENTINA Campañas 2002/03, 2003/04 Y 2004/05

Toledo Rubén E. <sup>(1)</sup>; Rubiolo Oscar J. <sup>(2)</sup>

(1) Asesor privado. [toledoruben@yahoo.com.ar](mailto:toledoruben@yahoo.com.ar)

(2) Cátedra de Cereales y Oleaginosas - Facultad de Ciencias Agropecuarias. - U. N. C. [orubiolo@agro.uncor.edu](mailto:orubiolo@agro.uncor.edu)

Con el objetivo de identificar, para la zona centro-norte de Córdoba, los Grupos de Madurez (GM) de mejor respuesta ante la modificación de la fecha de siembra (FS), se realizó este trabajo donde se evaluó, durante tres campañas, el comportamiento de variedades de soja en distintas FS en el Área Experimental del Campo Escuela (31°19'LS, 64°13'LV), de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, ubicado en Camino a Capilla de Los Remedios Km 15½.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos se realizaron durante las campañas 2002/03, 2003/04 y 2004/05, sobre suelo haplustol éntico con capacidad de uso III, bueno a algo excesivamente drenado e índice de productividad: 68 Las variedades utilizadas, sus GM y hábitos de crecimiento (HC) indeterminado (ind) o determinado (det) se detallan en la Tabla 1 y 2.

**Tabla 1: Variedades de GM III y IV utilizadas en las diferentes campañas**

Variedad	GM	HC	Campaña
DM3000 RR	III	Ind	2002/03
DM3100 RR	III	Ind	2002/03
A3550 RG	III	Ind	2002/03
DM3700 RR	III	Ind	2002/03, 2003/04, 2004/05
A3901 RG	III	Ind	2002/03, 2003/04
DM3950 RG	III	Ind	2002/03
DM4200 RR	IV	Ind	2004/05
A4303 RG	IV	Ind	2003/04
DM4400 RR	IV	Ind	2002/03
DM4600 RR	IV	Ind	2002/03, 2003/04, 2004/05
DM4800 RR	IV	Ind	2002/03, 2003/04
DM4870 RR	IV	Ind	2004/05
DM50048 RR	IV	Ind	2002/03, 2004/05
A4910 RG	IV	Ind	2002/03, 2003/04
TJ2049 RR	IV	Ind	2004/05

**Tabla 2: Variedades de GM V, VI y VII utilizadas en las diferentes campañas**

Variedad	GM	HC	Campaña
A5409 RG	V	Ind	2002/03, 2003/04
RAR514 RR	V	Ind	2004/05
A5520 RG	V	Det	2002/03
Rafaela58 RR	V	Det	2002/03
A5901 RG	V	Det	2002/03, 2003/04
A5766 RG	V	Det	2004/05
RAR626 RR	VI	Ind	2004/05
A6445 RG	VI	Det	2002/03
A6411 RG	VI	Det	2003/04, 2004/05
A7636 RG	VII	Det	2002/03, 2003/04, 2004/05

La siembra se realizó en 6 épocas de siembra (ES), a los fines prácticos, de cada ES se analizaron las 6 FS promedio (Tabla 3)

**Tabla 3: Detalle de las ES de las tres campañas y de las FS utilizadas para el análisis.**

	Intervalo de siembra	FS promedio
1 <sup>er</sup> ES	16/09 - 04/10	25-Sep
2 <sup>da</sup> ES	05/10 - 22/10	14-Oct
3 <sup>er</sup> ES	23/10 - 15/11	03-Nov
4 <sup>ta</sup> ES	16/11 - 05/12	25-Nov
5 <sup>ta</sup> ES	06/12 - 26/12	16-Dic
6 <sup>ta</sup> ES	27/12 - 14/01	04-Ene

Se utilizaron bloques completos aleatorios con 3 repeticiones, la unidad experimental fue una parcela de 3 surcos de 3 m. de largo en las dos primeras campañas y de 4 surcos de 4 m. de largo en la última, siendo, en todos los casos, el espaciamiento entre hileras de 0,52 m. Las semillas fueron inoculada, la siembra fue manual (25 semillas/metro lineal), y en las 3 campañas se efectuó riego en forma complementaria.

Para el control de malezas se utilizó glifosato (3lt/ha), para el control de insectos dimetoato (0,8lt/ha), clorpirifos (0,8lt/ha) y cipermetrina (0,2/ha) En la última campaña se efectuaron dos tratamientos de triazoles + estrobilurinas (0,5lt/ha), para el control del complejo de enfermedades de Fin de Ciclo y preventivo para Roya (*Phakopsora pachyrhizi*).

Las observaciones fenológicas se realizaron según escala de Fehr et al. (1971), se registró en madurez altura (AP), número de nudos en tallo principal (ND), rendimiento (RTO), peso de 1000 semillas (PS) y número de semillas/m<sup>2</sup> (NS). Se realizó el cálculo de los valores relativos (VR) asignándole el 100 % en función del valor máximo alcanzado por cada variable, y se definió la performance de cada GM a través del promedio total del VR. En la Tabla 4 se muestran los datos climáticos registrados próximos al lugar del ensayo.

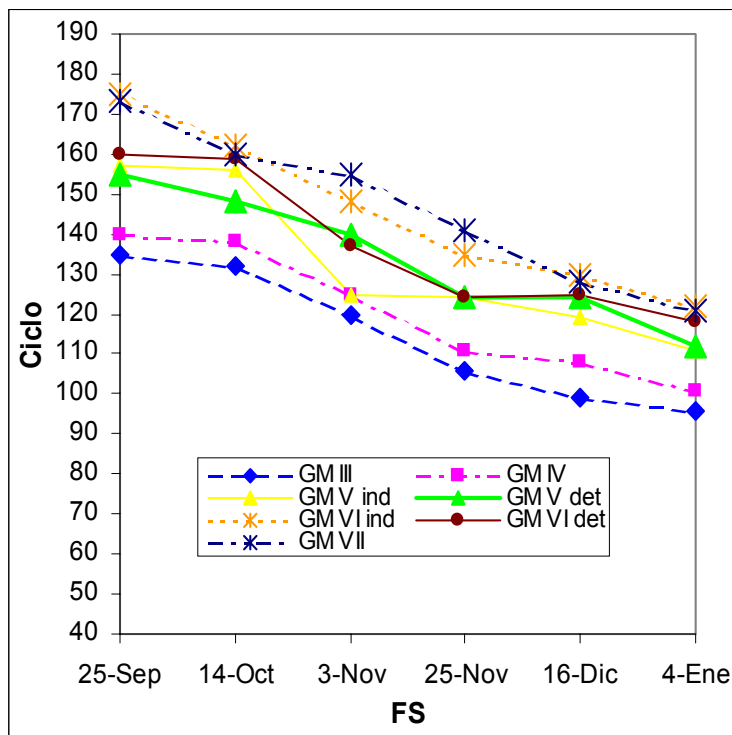
**Tabla 4: Datos climáticos promedios de las 3 campañas**

	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Radiación (Mj/m <sup>2</sup> )	18,57	20,47	22,83	22,13	24,8	20,03	15,63	13,17	11,7
T° Media (C°)	15,3	20,97	21,7	22,3	24,53	22,63	20,9	16,5	12,9
PP (mm) 2002/03	0	53	132	127	133	71	147	84	13
PP (mm) 2003/04	0	19	93	181	11	27	28	50	40
PP (mm) 2004/05	0	45	92	168	185	87	140	28	1

## RESULTADOS

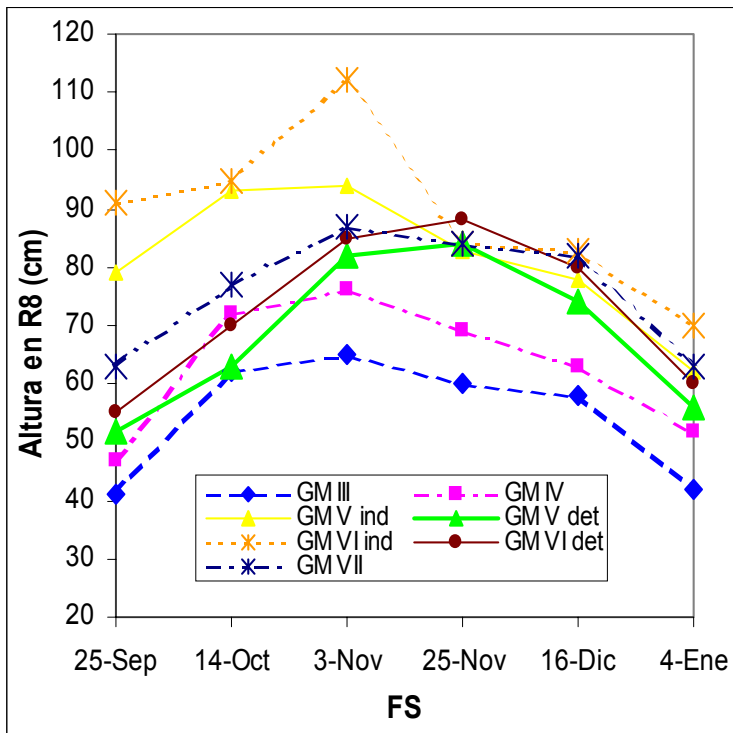
Los datos incorporados en el análisis del GM VI (ind) corresponden a una sola campaña (2004/05). La duración del período de emergencia (VE) a madurez (R8) fue decreciendo a medida que se atrasó la FS. En los GM III y IV la duración fue de 138 días promedio en la FS del 25/09 y se redujo a 99 días en la FS del 04/01 (39 días menos). Para los GM V, VI y VII la duración se redujo a 117 días promedio a partir de los 164 días de duración en la 1<sup>er</sup> FS. (47 días menos) (Figura 1)

**Figura 1: Duración de VE a R8 según FS**



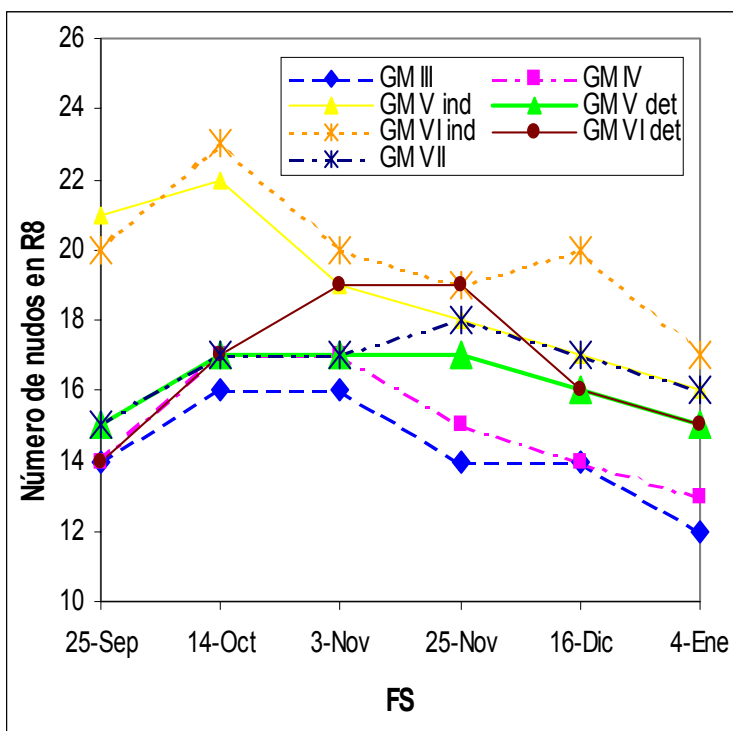
Las mayores AP promedio se registraron en FS del 03/11 para los GM III, IV, V, VI (ind) y VII (det). Los GM V y VI (det) se destacaron en la FS del 25/11. Los GM V y VI (ind) fueron los que alcanzaron mayor AP con valores máximos superiores a 0,90 m. en la FS del 03/11, en cambio, los GM más bajos en ninguna FS superaron los 0.80 mts. (Figura 2)

Figura 2: Altura en R8 en según la FS



En la Figura 3 se observa los ND diferenciados a madurez en tallo principal; el mayor número promedio se observó, entre la FS del 14/10 y el 03/11 (18 nudos), con tendencia decreciente a medida que se atrasó la FS. El registro mínimo promedio se observó en la FS del 04/01 con 15 nudos, en esa misma FS se obtuvo el menor valor (12 nudos) para el GM III, el mayor (23 nudos), fue en la FS del 14/10 para el GM VI (ind).

Figura 3: ND en tallo principal según FS



Con respecto al PS los valores máximos se obtuvieron en dos FS, una fue la del 14/10 donde se destacaron los GM III, IV y V (ind) con 160 gramos promedio, pero fue el GM III, el que registró el mayor PS, ubicándose por encima del resto en las primeras FS; sin embargo, fue en la otra FS (04/01) donde se lograron los mayores valores promedio, sobresaliendo los GM VI, VII (det) y VI (ind) con 163 gramos promedio. En esta misma FS nuevamente el GM III se destacó con 159 gramos. (Figura 4)

Figura 4: Peso de 1000 semillas según la FS

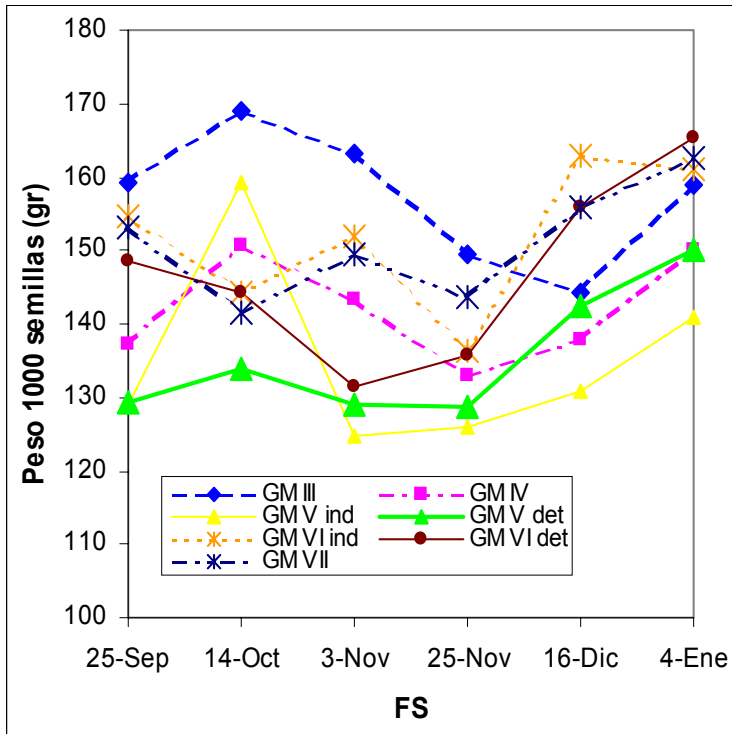
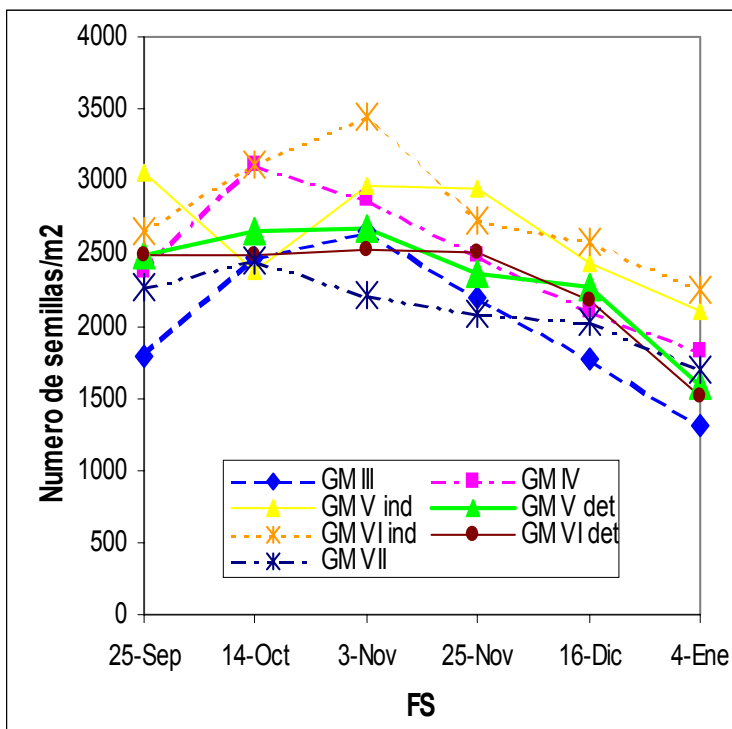


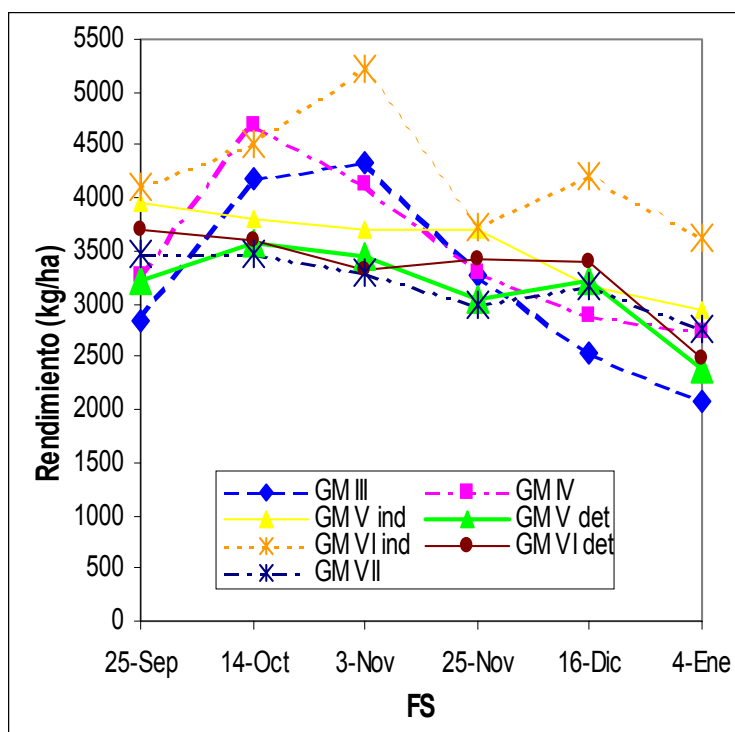
Figura 5: Número de semillas/mt<sup>2</sup> según la FS



Los mayores registros de NS fueron para la mayoría de los GM en la FS del 03/11, excepto los GM VII y IV que lo fue en la FS del 14/10, y el GM V (ind) en la del 25/09. En promedio fue la FS del 03/11 donde se logró el mayor NS (2765 semillas), hacia la FS del 25/09 se redujo en 319 el NS, y en la FS del 04/01 la reducción fue de 1013 semillas en promedio. El GM VI (ind) registró el mayor NS con 3440 en la FS del 03/11, el menor valor fue de 1301 para el GM III en la FS del 04/01. (Figura 5)

En la Figura 6 se observa el rendimiento logrado en función de la FS, donde el GM III (promedio 3 campañas) y el GM VI (ind) (última campaña) alcanzaron valores máximos en la FS del 03/11 con 4343 y 5229 kg/ha respectivamente; el GM IV (4684kg/ha), V (det) (3562 kg/ha) y VII (3473 kg/ha), lo lograron en la FS del 14/10, los GM V (ind) (3944 kg/ha) y VI (det) (3692 kg/ha) lo obtuvieron en la FS del 25/09.

**Figura 6: Rendimiento según la FS**



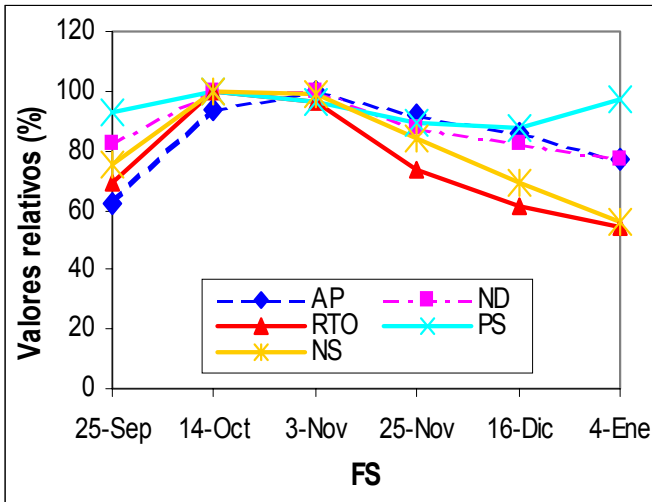
El RTO presentó un coeficiente de correlación (r) positivo con AP destacándose los GM V (det) y VI (ind) con  $(r) > 0,80$ . Con respecto al (r) entre RTO y el ND, sobresalieron los GM III, IV y V (ind) con  $(r) = > 0,90$ . El (r) entre RTO y PS solo fue positivo en los GM III y en menor medida el IV. Lo que se destacó es el (r) entre RTO y NS, y fue altamente significativo para la mayoría de los GM. (Tabla 5)

**Tabla 5: Coeficiente de correlación para cada Grupo de Madurez.**

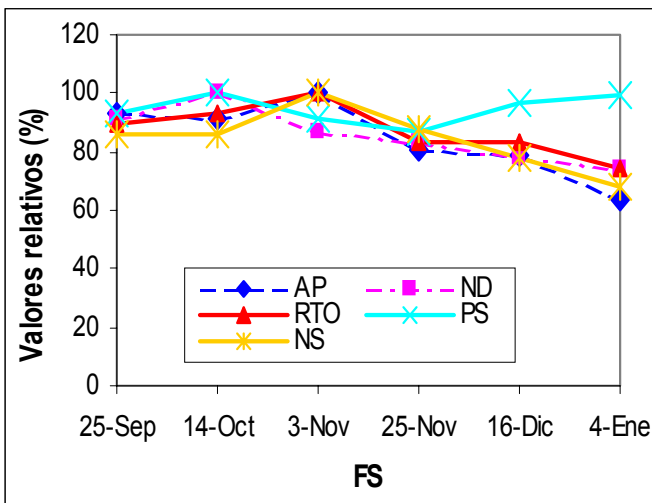
	AP-RTO	ND-RTO	NS-RTO	PS-RTO
GM III	0,77	0,90	0,98	0,57
GM IV	0,69	0,93	0,97	0,38
GM V ind	0,74	0,91	0,78	-0,05
GM V det	0,82	0,83	0,97	-0,70
GM VI ind	0,93	0,05	0,92	0,00
GM VI det	0,18	0,58	0,91	-0,59
GM VII	0,12	0,66	0,94	-0,53

En la Figura 7 se observan las variaciones de los VR con el atraso de la FS; para los GM bajos (ind) (III y IV), la FS del 14/10 fue donde tuvieron mejor comportamiento alcanzando el 100% de VR para RTO, ND, PS y NS y 94% de VR en AP. En la FS del 14/10 y el 03/11 se obtuvo un VR promedio superior a 90%.

**Figura 7: Rendimiento (RTO), altura (AP), nº de nudos (ND), nº de semillas (NS) y peso de semillas (PS) promedio de los GM III y IV en función de FS**



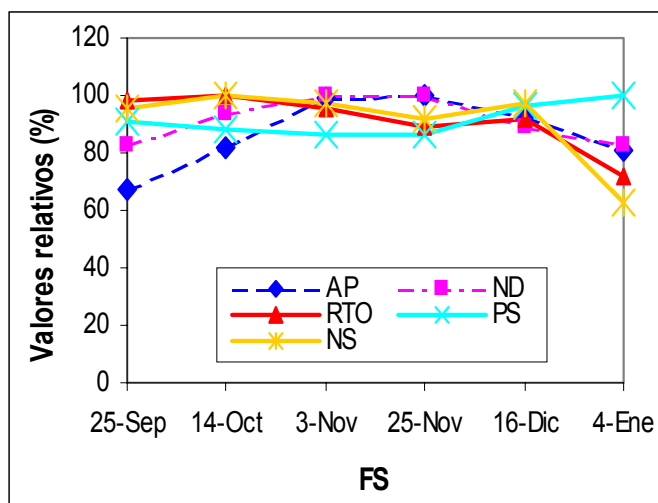
**Figura 8: Rendimiento (RTO), altura (AP), nº de nudos (ND), nº de semillas (NS) y peso de semillas (PS) promedio de los GM V y VI (ind) en función de FS**



En la Figura 8 se observó que la mejor respuesta de los GM altos (ind) (V y VI) se registró en la FS del 03/11, con VR promedio de 97%. En las 3 primeras FS el VR superó el 91%.

La mejor performance para los GM altos (det) V, VI y VII se manifestó en la FS del 03/11 con VR de 95%. Entre la FS del 14/10 y el 16/12 el VR superó el 93%. (Figura 9)

Figura 9: Rendimiento (RTO), altura (AP), nº de nudos (ND), nº de semillas (NS) y peso de semillas (PS) promedio de los GM V, VI, y VII (det) en función de FS



## CONSIDERACIONES FINALES

- La duración del ciclo (VE-R8) tuvo tendencia lineal y decreciente a medida que se atrasó la FS; en los GM III y IV la reducción fue de 3,9 días por cada 10 días de atraso en la FS, en los GM más altos la reducción fue de 4,8 días por cada 10 días de atraso.
- La AP describió la típica campana de crecimiento, con valores máximos en la FS de noviembre.
- A partir de la FS del 14/10, los GM III y IV (ind), disminuyeron 1 nudo diferenciado en tallo principal, cada 21 días de atraso en la FS; en los GM V y VI (ind), la pérdida de 1 nudo fue cada 14 días, y en los GM V, VI y VII (det), a partir de la FS del 03/11, se registró 1 nudo menos cada 21 días de atraso en la siembra.
- A partir de la FS 14/10 y hasta la FS del 25/11 se redujo el PS, en promedio para todos los GM, en 268 mg por c/día de atraso en la FS. A partir del 25/11 por cada día de atraso el PS aumentó, en promedio, 485 mg.
- Se pierden, en los GM III y IV, 15 semillas/m<sup>2</sup> a partir del 14/10, en la misma FS los GM V, VI y VII (det) la reducción fue de 11 semillas/m<sup>2</sup>; en los GM V y VI (ind) la pérdida fue de 17 semillas/m<sup>2</sup>, pero a partir del 03/11.
- Los GM más altos tuvieron mayor estabilidad en el rendimiento a medida que se modificó la FS, dado que el GM III perdió 16,83 kg/ha por cada día de atraso en la FS, el GM IV 14,36 kg/ha, el GM V (ind) 10,89 kg/ha, el GM V (det) 7,92 kg/ha, el GM VI (ind) 6,93 kg/ha, el GM VI (det) 8,91 kg/ha y el GM VII 7,92 kg/ha.
- La mayoría de los GM tuvieron una correlación significativamente positiva entre el NS y el RTO.
- En la ES entre el 16/09 y el 04/10 los GM V y VI (ind) son los que se destacaron por su mejor comportamiento. En la ES entre el 05/10 y el 22/10 sobresalieron los GM III y IV, principalmente este último con variedades de mayor largo de ciclo. En la ES entre el 23/10



y el 15/11 siguen destacándose los GM bajos y en menor medida los GM V y VI (det); en FS de fines de noviembre en adelante los GM bajos comienzan a decaer su performance y registran mejor respuesta, en siembras tardías, los GM altos (det), y en menor medida los GM de HC indeterminado.

Octubre 2005