Desarrollo y crecimiento de cultivares de soja del Grupo de Madurez III al VII, sembradas en seis fechas de siembra, de Septiembre a Enero en Capilla de Los Remedios; Córdoba - Argentina. Campaña 2003/04.

Toledo Rubén E. [(1)]; Rubiolo Oscar J. [(2)]

(1) Asesor privado. toledoruben@yahoo.com.ar
(2) Cátedra de Cereales y Oleaginosas - Fac. de Cs. Ags. - U. N. C. orubiolo@agro.uncor.edu

Con la finalidad de caracterizar, en distintas fechas de siembra (FS), el comportamiento de cultivares de soja de grupos de madurez (GM) III al VII, se condujo un ensayo cercano a la localidad de Capilla de los Remedios (Córdoba), durante la campaña 2003/04.

Parcelas de cultivares de soja en Campo Escuela - Facultad de Ciencias Agropecuarias. U.N.C.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la campaña agrícola 2003/04, en el Campo Escuela perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, ubicado en camino a Capilla de Los Remedios Km 15 ½ (31º 19'LS, 64º13'LW), se evaluó el crecimiento y desarrollo de 10 cultivares de GM III AL VII, en seis FS, (1º FS: 24/09, 2º FS: 16/10, 3º FS: 4/11, 4º FS: 25/11, 5º FS 16/12 y 6º FS 06/01).

Los cultivares utilizados fueron: DM3700 RR, A3901 RG (GM III), A4303 R, DM4600 RR, DM4800 RR y A4910 RG (GM IV), A5409 RG (V corto), A5901 RG (V largo), A6411 RG (GM VI), A7636 RG (GM VII). Los cultivares de GM III, IV y V corto son de hábito de crecimiento (HC) indeterminado, mientras que los cultivares de GM V largo, VI y VII son de HC determinado.

Cada FS se consideró un experimento, se utilizó un diseño en bloques al azar con 3 repeticiones y el análisis final se realizó como conjunto de experimentos con tratamientos iguales. La unidad experimental fue una parcela de 3 surcos, de 3 metros de largo separados a 0.52 m. La siembra se realizó a mano con una densidad de 30 semillas.m^{-1}. Se aplicó riego complementario con el objeto de evitar que el déficit hídrico enmascarara el comportamiento de los cultivares.

Se registró la fecha de ocurrencia de los siguientes estados fenológicos. VE, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8, según la escala de Fehr y Caviness (1971). En R_1 se determinó el número de nudos (ND) y altura (AP). A la madurez (R_8) se determinó ND en eje principal y en toda la planta, AP, altura de 1ra inserción (AI) y rendimiento en grano (RTO)

El control de malezas se realizo con glifosato (3 lt/ha), el control de insectos se realizó con clorpirifos (800cm^3) + cipermetrina (200 cm^3/ha) para orugas defoliadoras y barrenadoras; para chinches se aplicó dimetoato (800 cm^3/ha) + cipermetrina (200 cm^3/ha); para arañuela roja el control se realizó con dimetoato (1,2 lt/ha).

Los registros diarios de temperatura media, radiación global y precipitaciones se obtuvieron de la estación agrometereológica ubicada próxima al lugar del ensayo. En el cuadro 1 se reflejan los datos obtenidos.

Cuadro 1: Datos Metereológicos del Campo Escuela. Campaña 2003/04

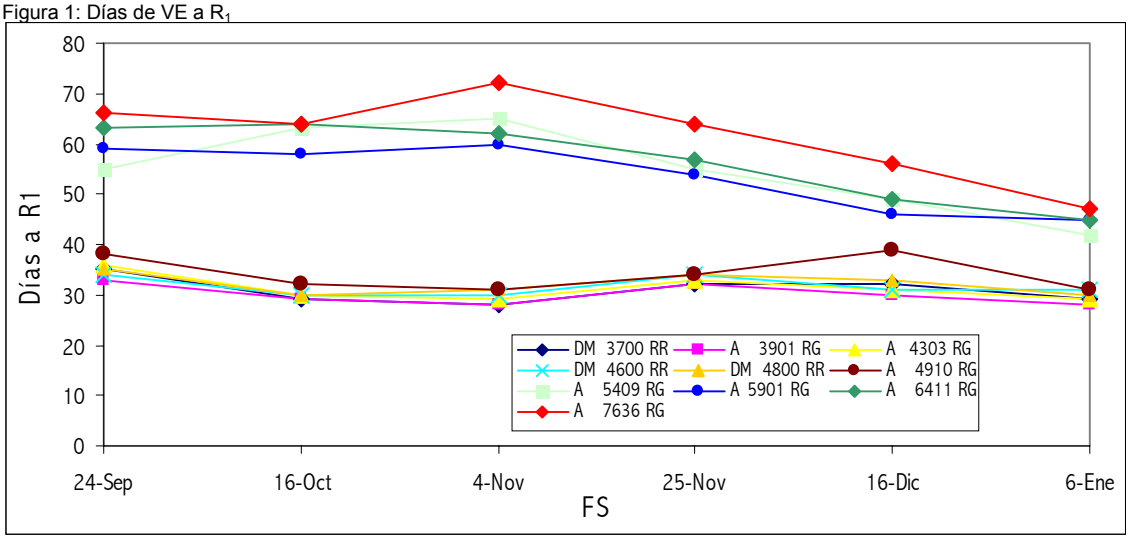
	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Radiación (mj/mt^2)	19.0	21.5	25.6	25.4	27.6	18.9	20.3	12.8	11.3
Temperatura (Cº)	14.5	19.8	22.4	21.6	25.4	22.3	21.6	17.2	11.2
Lluvias (mm)	0	18.5	92.5	181	11	27	28	50	40

DESARROLLO

La figura 1, refleja la duración en días del periodo de VE a R1, en donde los cultivares de GM III y IV, tuvieron una duración promedio de esta etapa de 35 días en la 1er FS, con una tendencia decreciente hacia la 6ta FS, el cultivar A5409 RG tuvo una duración creciente de esta etapa hasta la 3er FS, los cultivares A5901 RG y A6411 RG no modificaron prácticamente su duración para luego decrecer a partir de la FS del 4/11, en

la misma FS el cultivar A7636 RG registró la máxima duración de esta etapa y del ensayo con 72 días. La máxima diferencia de duración de esta etapa entre los cultivares de ciclos más cortos y los más largos se manifestó en la FS del 4/11 con 44 días.

Figura 1: Días de VE a R_1



El cuadro 2 nos muestra la duración del período de floración (R_1-R_2), de formación de vainas (R_3-R_4), periodo crítico (R_4-R_6) y de llenado de granos (R_5-R_6), en dónde, en los cultivares del GM III, la mayor duración del período de floración se manifestó en FS del 16/10, en los cultivares del GM IV, ésta, se observó en la FS del 4/11; mientras que en el resto de los cultivares fue en la FS del 24/09. La mayor diferencia en la duración de la etapa entre los cultivares de ciclo más corto y los más largos se registró en la FS del 24/09 con 25 días.

Cuadro 2: Días de duración de los períodos de Floración, Formación de Vainas, Período Crítico y Formación - Llenado de granos

	24/09	16/10	04/11	25/11	16/12	06/01	24/09	16/10	04/11	25/11	16/12	06/01	24/09	16/10	04/11	25/11	16/12	06/01	24/09	16/10	04/11	25/11	16/12	06/01
CULTIVAR	Floración						Formación de Vainas						Período Crítico						Formación y llenado granos					
DM3700 RR	20	30	25	17	16	17	29	30	26	21	15	12	36	30	25	18	15	12	33	27	27	25	18	23
A3901 RG	18	28	27	17	19	17	28	30	26	18	14	13	33	31	26	21	18	13	32	24	28	25	16	23
A4303 RG	20	30	32	15	21	18	32	31	24	25	12	13	33	28	25	22	17	13	32	24	25	27	17	21
DM4600 RR	24	36	43	22	21	18	30	28	15	15	13	12	31	25	17	17	17	13	29	20	26	23	18	22
DM4800 RR	22	30	41	23	20	18	30	38	21	17	16	16	33	27	21	16	18	14	32	19	19	22	17	18
A4910 RG	26	32	40	23	15	20	28	36	21	19	19	15	29	29	22	15	20	15	32	20	23	20	14	18
A5409 RG	39	37	25	20	19	20	23	17	15	15	13	12	21	18	16	14	14	13	25	19	19	23	19	24
A5901 RG	43	38	28	19	20	15	22	16	17	13	14	15	22	19	19	15	16	15	22	17	22	23	20	24
A6411 RG	39	31	23	18	18	15	14	21	18	15	13	16	13	20	14	14	16	15	25	20	23	23	22	26
A7636 RG	45	40	28	16	16	14	18	14	18	15	14	12	19	17	17	16	13	13	26	28	22	22	18	30

En cuanto al período de formación de vainas, los cultivares de GM más bajos registraron mayor duración de esta etapa entre la FS del 24/09 y 16/10, en los cultivares

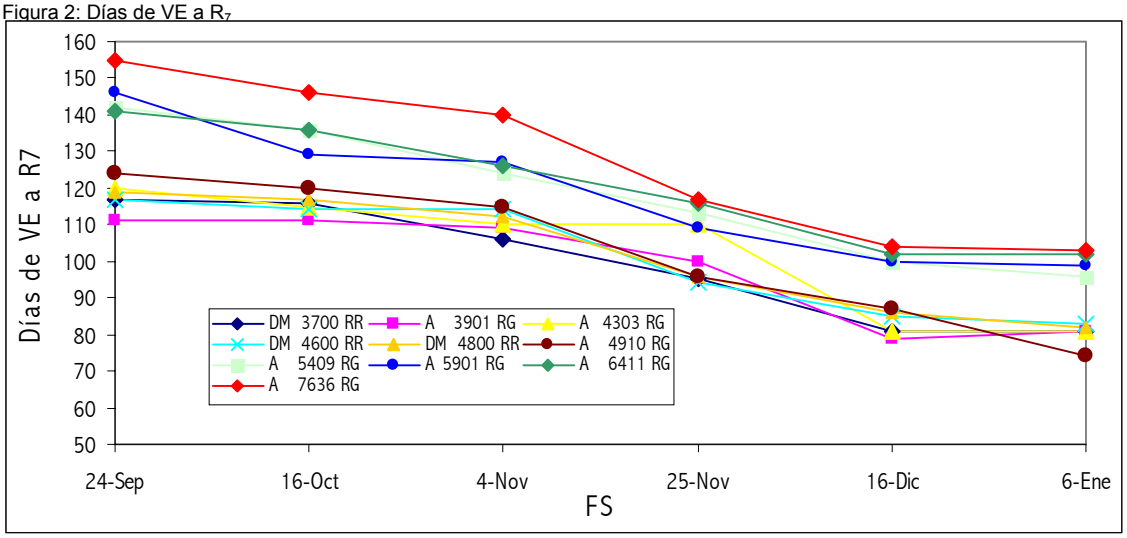
del GM más altos, además de las dos FS antes mencionadas se destacó la FS del 4/11, la mayor diferencia que se registró en esta etapa entre el cultivar de ciclo más corto y el más largo fue de 9 días en la FS del 24/09.

La duración del período crítico tuvo tendencia decreciente a medida que se atrasó la FS; los GM más bajos fueron los que registraron valores máximos, principalmente en la FS del 24/09

En cuanto al período de formación y llenado de granos, en general casi todos los cultivares presentaron mayor duración de la etapa en la FS del 24/09, para luego reducirse a medida que se atrasa la FS. En la FS del 06/01 se registró un ligero incremento del nº de días de duración de la etapa con respecto a la FS del 16/12, destacándose el cultivar A7636 RG. Los cultivares de GM más bajos tuvieron mayor duración de la etapa en las FS más tempranas, en las FS más tardías todos los GM tuvieron comportamientos similares.

La figura 2, muestra VE a R_7 donde la tendencia es que a medida que se atrasa la FS se registró una reducción de esta etapa. La mayor diferencia entre el cultivar de ciclo más corto (DM3700 RR) y el más largo (A7636 RG) se manifestó en la FS del 24/09 con 38 días. El cultivar con la mayor longitud de esta etapa fue A7636 RG con 155 días, el de menor longitud fue A3901 RG con 79 días en la FS del 16/12.

Figura 2: Días de VE a R_7

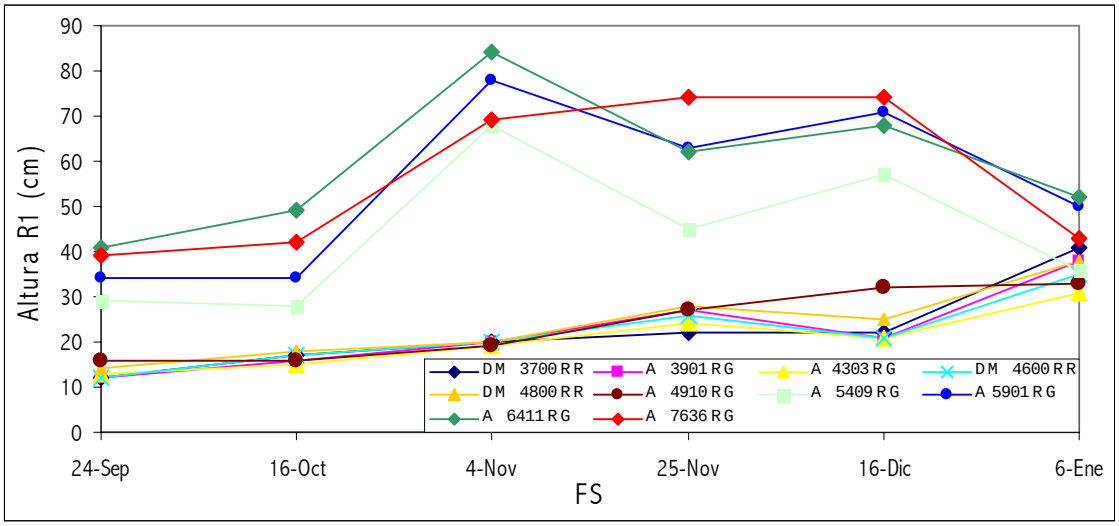


CRECIMIENTO

La figura 3, muestra que los cultivares del GM III y IV alcanzaron mayor AP en R_1 en la FS del 6/01, los cultivares del GM V y VI la alcanzaron en la FS del 4/11 y el cultivar del GM VII la alcanzó entre la FS del 25/11 y 16/12.

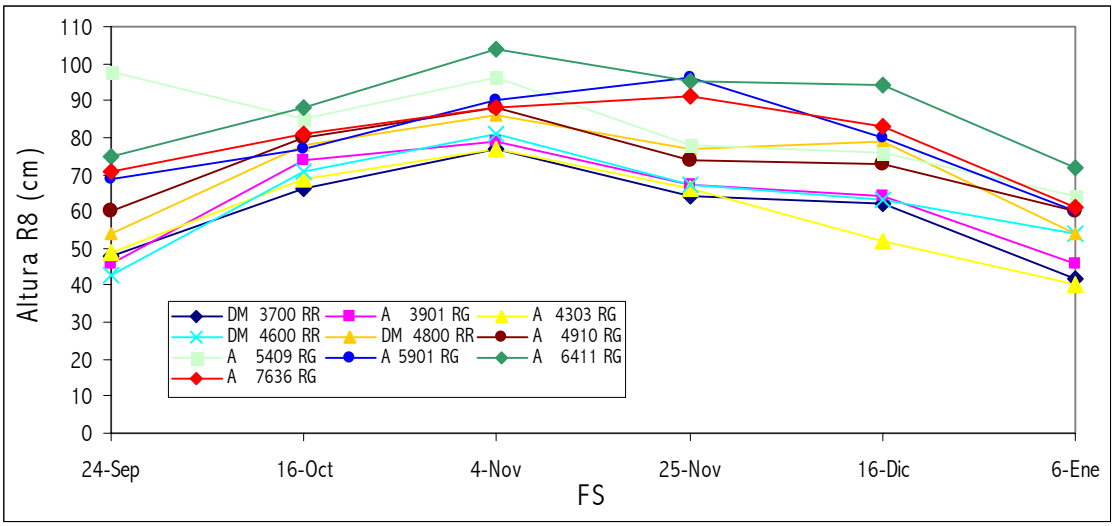
En la figura 4 se puede observar que, en cuanto a AP en R_8, los cultivares del GM III, IV y VI, lograron el mayor registro en la FS del 4/11, los cultivares del GM V largo y VII alcanzaron mayor AP en la FS del 25/11, y el cultivar del GM V corto registró el mayor valor de AP en la FS del 24/09.

Figura 3: Altura de planta en R_1 (cm) según FS



El cultivar A6411RG, fue aquel que logro mayor AP promedio en R_8 con 1,04 mt, siendo además el único cultivar del ensayo que supero el metro de altura en la FS del 4/11. El cultivar A4303 RG fue el de menor altura promedio registrada en la FS del 6/01 con 0,40 mt.

Figura 4: Altura de planta en R_8 (cm) según FS



En cuanto al ND se pueden distinguir dos grupos en función de su HC, en los cultivares de HC indeterminado, a medida que se atrasó la FS se fue reduciendo el ND, En la FS del 16/10 se registraron los valores máximos de ND tanto en eje principal como en toda la planta. En los cultivares de HC determinado no hubo grandes diferencias de ND en R_8 en el tallo principal, pero si se las ven en ND en toda la planta, siendo la FS del 24/09 aquella en donde se registraron los valores máximos. En estos cultivares, la mayor proporción de ND diferenciados en eje principal se produjo antes de R_1, mientras que, en los cultivares de HC indeterminado, la mayor proporción de ND diferenciados estuvo a partir de R_1 (Figuras 5 y 6).

Los cultivares DM3700 RR, A4303 RG y A4910 RG, registraron mayor RTO promedio en la FS del 4/11, los cultivares A3901 RG, DM4600 RR, DM4800 RR en la FS del 16/10,

Figura 5: Número de nudos promedio en R_1, R_8 (eje principal), y en R_8t (toda la planta) para cultivares de HC indeterminado

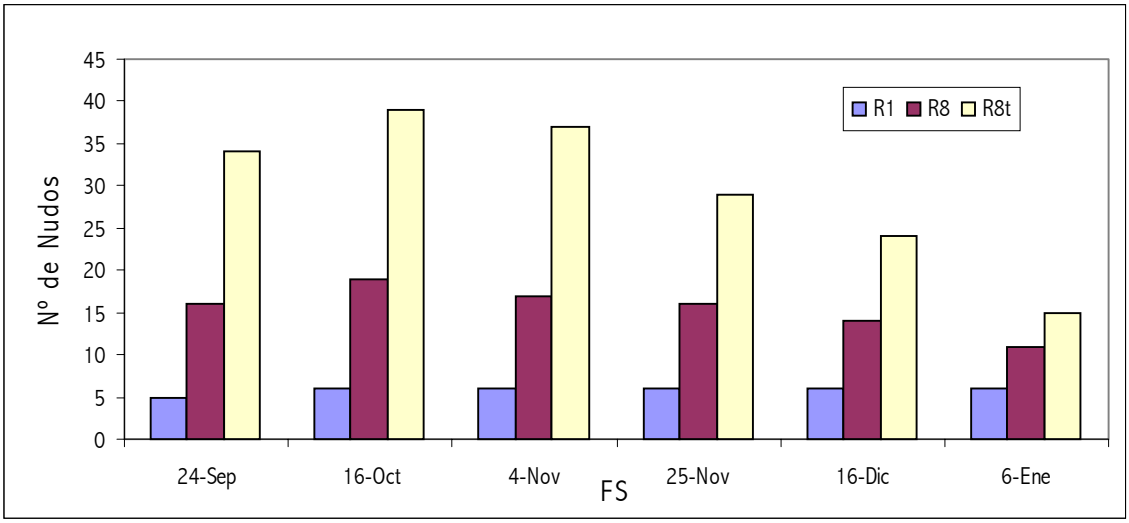
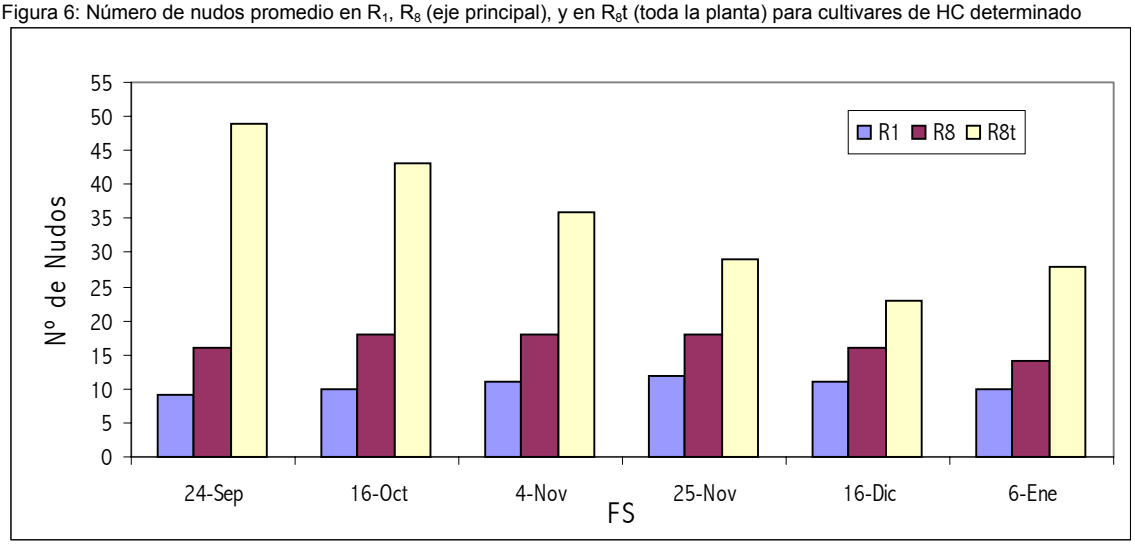


Figura 6: Número de nudos promedio en R_1, R_8 (eje principal), y en R_8t (toda la planta) para cultivares de HC determinado



y los cultivares A5409 RG, A5901 RG, A6411 RG y A7636 RG en la FS del 24/09.

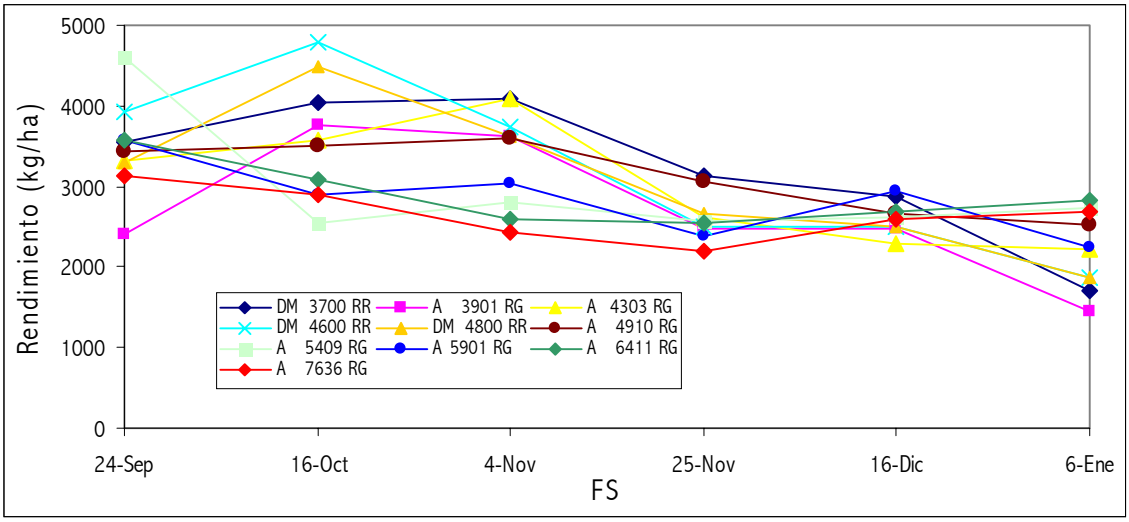
La mayor diferencia entre el cultivar de mayor RTO y el de menor fue de 2244 kg/ha en la FS del 16/10, la menor diferencia se registró en la FS del 16/12 con 659 kg/ha.

El mayor RTO promedio de los diez cultivares se logró en la FS del 16/10 con 3651 kg/ha, con tendencia decreciente a medida que atrasamos la FS. El cultivar DM4600 RR fue el cultivar que registró mayor RTO con 4799 kg/ha en la FS del 16/10. El cultivar de menor RTO fue A3901 RG con 1445 kg/ha en la FS del 6/01. (Figura 7)

CONCLUSIONES

- La duración de la etapa VE a R_1, registró tendencia decreciente al atrasar la FS siendo mayor en los cultivares de mayor GM.
- A medida que se atrasa la FS, la duración de la etapa VE a R_7 se reduce en todos los GM.

Figura 6: Rendimiento según la FS



- Los cultivares del GM III y IV registraron mayor duración de la etapa de floración entre las FS del 4/11 y 25/11, en los cultivares del GM más altos lo fue en la FS del 24/9, en todos los casos con tendencia decreciente a medida que se atrasó la FS.
- La relación entre la duración de las etapas de formación de vainas, período crítico y formación-llenado de granos con respecto la FS, es lineal y decreciente a medida que se atrasa la FS, con valores máximos en las FS del 24/9 y el 16/10.
- Los valores máximos de AP se registraron entre las FS del 4/11 y el 25/11.

- La mayor diferencia de AP entre R_1 y R_8, se observa en los cultivares de GM más bajos en la FS del 25/11, en los de GM más altos ocurre en la FS del 4/11.
- Los cultivares de HC indeterminado duplican y en algunos casos triplican el ND en tallo principal entre floración y madurez fisiológica en todas las FS, mientras que, en los cultivares de HC determinados, solo A5409 RG alcanzó a duplicar el ND hasta la FS del 25/11.
- En los cultivares de HC indeterminados la máxima diferenciación de ND en toda la planta se registró en la FS del 16/10, en los de HC determinado lo fue en la FS del 24/9.
- Entre la FS del 24/9 y 4/11 se lograron los mayores RTO promedio, siendo la FS del 16/10, la de mayor valor con 3561 kg/ha de promedio.
- En cuanto a las combinaciones GM en función de la FS en la FS del 24/9, se destaca el GM V (principalmente A5409 RG), en las FS del 16/10 y 4/11 los GM bajos (principalmente IV largos), y a medida que se atrasa la FS, comienzan a destacarse los GM más altos.