

# FECHA DE SIEMBRA, DISPONIBILIDAD HÍDRICA Y GENOTIPO: EFECTOS SOBRE EL RENDIMIENTO Y SUS COMPONENTES NUMÉRICOS

Severina, I<sup>1</sup>; Haro, R.J.<sup>1</sup>; Collino, D.J.<sup>2</sup>; Otegui, M.E.<sup>3</sup>  
1-EEA - INTA Manfredi, 2-CIAP, 3-Facultad de Agronomía, UBA.  
severina.ignacio@inta.gob.ar

## Introducción

El rendimiento en grano (RG) de un cultivo es función de dos componentes: (i) el número de granos por unidad de superficie (NG) y (ii) el peso individual del grano (PG). Variaciones en ambos determinantes, resultan de la oferta ambiental explorada por el cultivo durante las etapas de fijación de vainas y de llenado de granos. En este sentido, limitaciones de radiación (e.g. fechas de siembra, sombreo por competencia con malezas) y, excesos y limitaciones de agua (e.g. inundación, sequía) atenúan el crecimiento del cultivo con repercusiones negativas sobre el NG y PG. Una ventaja del maní es la compensación parcial que existe entre los componentes del rendimiento y que es acentuada por la indeterminación de esta especie que favorece el escape del cultivo ante eventos ambientales perjudiciales para el rendimiento. Estudios previos determinaron modelos donde relacionan el RG con el NG y el PG ante un amplio rango de ambientes fototermales y disponibilidades hídricas, que implicaron distintos grados de impedancia al enclavado. Sin embargo, se desconoce sobre el ajuste de tales modelos ante condiciones de sequía sin impedancia al enclavado y cuál es el efecto de la ausencia de esta última sobre las relaciones RG con NG y PG. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de los componentes numéricos del rendimiento a (i) ambientes fototermales contrastantes, (ii) disponibilidades hídricas y (iii) genotipos, y su asociación con estudios previos desarrollados para un mismo ambiente al de este estudio.

## Materiales y métodos

Durante la campaña 2009/10 se realizó, en la EEA Manfredi - INTA, un experimento con un diseño de parcelas sub-sub divididas con tres repeticiones, donde la parcela principal la constituyeron los ambientes (siembra temprana, 21/10, y siembra tardía, 02/12), la sub-parcela estuvo conformada por el agua disponible para el cultivo (ADC 30 y ADC 70%) en el subsuelo (60-200 cm) y la sub sub-parcela correspondió a genotipos (Florman INTA y ASEM 485 INTA). La imposición de los tratamientos de ADC se logró mediante el suministro de láminas de agua por riego por goteo y se mantuvo hasta el inicio de la sequía preestablecida (i.e. inicio de crecimiento de vainas, R3). La sequía se extendió desde R3 hasta cosecha. Desde la siembra y hasta el inicio de la imposición de la sequía se aplicaron pequeñas y constantes láminas de agua que permitieron (i) el crecimiento del cultivo sin restricción hídrica y (ii) proveer al estrato 60-200 cm el agua disponible para el cultivo preestablecida al inicio del experimento (i.e. ADC 30 y ADC 70%). La sequía se impuso mediante coberturas móviles que imposibilitaron el ingreso de agua de lluvia. A cosecha, se determinó el RG (a 0% de humedad), se contó el NG y el PG fue obtenido mediante el cociente entre el RG y el NG. Se realizaron análisis de varianza para detectar diferencias significativas entre medias de tratamientos y se ajustaron modelos lineales entre el RG y sus componentes numéricos.

## Resultados y discusión

Tanto el RG como sus componentes numéricos (NG y PG) presentaron diferencias significativas en respuesta a los tratamientos evaluados (Tabla 1). Los factores principales y la mayoría de sus interacciones afectaron al RG y el NG, pero sólo el régimen hídrico y la interacción RH x FS modificaron significativamente al PG (Tabla 1). El RG y el NG disminuyeron al (i) reducir la oferta hídrica (54% RG y 43% NG), (ii) atrasar la fecha de siembra (28% RG y 25% NG) y (iii) sembrar el cultivar Florman (33% RG y 30% NG). Como consecuencia de la similitud en las respuestas del RG y el NG a los tratamientos impuestos, las variaciones observadas en el RG fueron explicadas ( $R^2$ : 0,93;  $P < 0.001$ ) por las variaciones registradas en el NG (Fig. 1A). Mediante el promedio de las repeticiones de RG y NG para cada combinación de tratamientos se pudo establecer que (i) la respuesta del RG al NG concuerda con aquella obtenida en estudios previos realizados bajo el mismo ambiente al de este estudio y bajo sequía y, (ii) el modelo ajustado al conjunto de datos de sequía, provenientes del presente estudio y anteriores, no difirió del modelo ajustado bajo condiciones de riego, para el mismo sitio. Por consecuencia, se ajustó un modelo único ( $R^2 = 0,977$ ,  $P < 0,001$ ) al conjunto de datos (Fig. 1C). El régimen hídrico fue el principal factor que incidió sobre el PG, pero la disminución de este componente provocado por la reducción del ADC fue de menor magnitud (20%) que la cuantificada para el NG. Para la condición de ADC 70%, los tratamientos bajo la siembra temprana presentaron un mayor PG que aquellos bajo siembra tardía (Tabla 1), y no existió diferencia entre fechas de siembra para la condición ADC 30%. Las variaciones registradas en el PG explicaron un 54% de las variaciones observadas en el RG (Fig. 1B). Cuando el resultado de esta relación se calculó en base a los promedios de cada combinación de tratamientos y comparó con aquellos provenientes de otros experimentos bajo regímenes hídricos contrastantes, se comprobó que (i) el modelo ajustado para los datos de este trabajo no difirió del obtenido anteriormente para condiciones de sequía y (ii) los datos de PG obtenidos bajo riego presentaban poca variación y no explicaban satisfactoriamente las variaciones del rendimiento.

Consecuentemente, se ajustó un modelo único para el conjunto de datos bajo sequía (Fig. 1D) que explicó las variaciones observadas en el RG ( $R^2 = 0,71$ ;  $P < 0,001$ ), aunque en menor magnitud que la obtenida con el NG.

### Conclusiones

Respuestas de la relación entre RG y NG determinadas en este estudio coincidieron con aquellas de estudios previos realizados en la misma región, lo que permite fortalecer el modelo ajustado entre dichas variables para un amplio rango de condiciones fototermales y de disponibilidad hídrica.

Un único modelo entre RG y NG fue determinado para un amplio rango de disponibilidades hídricas e impedancia al enclavado (estudios previos).

La asociación entre el RG y PG ( $R^2 = 0.53$ ) indica la capacidad de compensación del PG sobre el RG, ante mermas en el número de granos.

Tabla 1. Efectos de la fecha de siembra (FS), el agua disponible para el cultivo (ADC) y el genotipo (G) sobre el rendimiento en grano (RG), número de granos (NG) y peso del grano (PG).

F.S	RH	Genotipo	RG (g m <sup>-2</sup> )	NG m <sup>2</sup>	PG (g)	
21-oct	70	Asem	216 a,b	442 a	0.49	
21-oct	70	Florman	192 b	410 a,b	0.47	
21-oct	30	Asem	132 c	360 b,c	0.37	
21-oct	30	Florman	102 c,d	290 c,d	0.36	
02-dic	70	Asem	246 a	560 a	0.44	
02-dic	70	Florman	101 c,d	248 d,e	0.41	
02-dic	30	Asem	67 d,e	185 e,f	0.36	
02-dic	30	Florman	47 e	127 f	0.35	
			RH	0.0002	0.0017	0.0004
			FS	0.0044	0.016	NS
			G	0.0003	0.0001	NS
			RH x FS	NS	NS	0.0344
			RH x G	0.0101	0.0104	NS
			FS x G	0.013	0.0036	NS
			RH x FS x G	0.0327	0.0021	NS

RH régimen hídrico. NS; no significativo. Los números seguidos de letras diferentes dentro de la misma columna indican diferencias significativas según el nivel indicado para la interacción RH x FS x G.

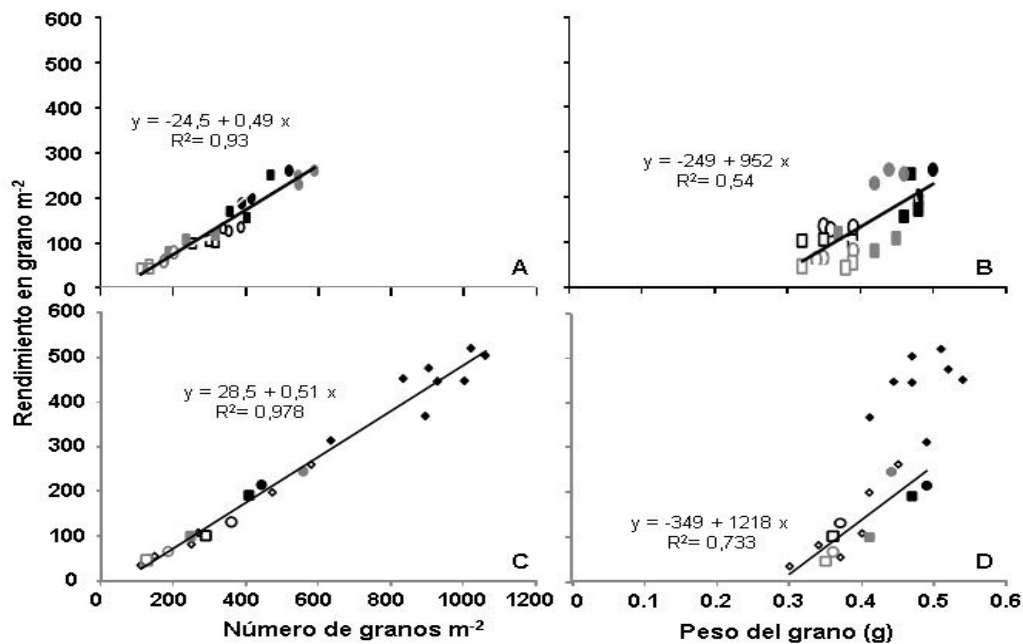


Figura 1. Respuesta del rendimiento en grano al número de granos (A y C) y al peso del grano (B y D). Los círculos representan al genotipo ASEM y los cuadrados al Florman, (ii) los símbolos llenos a los tratamientos con ADC 70% y los vacíos a los de ADC 30%, y (iii) en negro para la fecha de siembra temprana y en gris para la tardía. Se incluyen los ajustes lineales para todo el conjunto de datos (A, B y C) o sólo para los tratamientos no regados (D). Los diamantes identifican estudios previos, llenos para riego y vacíos para sequía.