

# MODELO CROPGRO-PEANUT: SIMULACIÓN DE LA FENOLOGÍA, CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MANÍ

Haro, R.J.<sup>2</sup> y Ovando, G.<sup>2</sup>

1- INTA-EEA Manfredi 2-Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba  
haro.ricardo@inta.gob.ar

## Introducción

El uso de modelos de simulación de cultivos es una herramienta valiosa para la toma de decisiones sobre el manejo del cultivo, pues genera información sobre la producción en función de las condiciones meteorológicas, edáficas y del manejo del cultivo. Para ello, en primera instancia el modelo debe ser calibrado y más tarde validado, siempre sobre información obtenida previamente a campo. El modelo CROPGRO-Peanut es una estructura modular del DSSAT que simula la fenología y productividad del cultivo de maní bajo condiciones ambientales y prácticas de manejo. Sin embargo, el modelo requiere no sólo información de suelo, clima y prácticas de manejo; pues también demanda información sobre coeficientes genéticos específicos de cada cultivar que definen el desarrollo y el crecimiento. Los objetivos de este trabajo fueron (i) calibrar los coeficientes genéticos de la variedad ASEM 485 INTA del modelo CROPGRO-Peanut para para fases fenológicas, producción de biomasa y rendimiento y, (ii) validar dichos coeficientes genéticos con datos relevados a campo.

## Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos a campo en la EEA Manfredi-INTA bajo fechas de siembra de 17 de octubre y 29 de noviembre (año 2002), y 14 de noviembre (año 2006). El cultivo creció sin restricción hídrica y fue manejado según recomendaciones habituales para esta especie. Se realizaron muestreos de biomasa a partir de floración (R1) y continuaron periódicamente cada 15 días hasta cosecha (R8). En una primera instancia se simuló el crecimiento del cultivar ASEM 485 INTA mediante el modelo CROPGRO-Peanut del paquete DSSAT versión 4.5 y los coeficientes genéticos de la variedad MARC I. Luego se modificaron los coeficientes genéticos relacionados a la fenología, producción de biomasa y rendimiento para su calibración, y esta última fue valorada mediante gráficos de variables que incluyeron valores observados (a campo) y valores estimados (por el modelo), y además mediante los estadísticos coeficiente de determinación ( $R^2$ ) y la raíz del error cuadrático medio (RMSE).

## Resultados y Discusión

Los valores de coeficientes genéticos relacionados a la fenología, producción de biomasa y de vainas determinados luego de la calibración se detallan en Tabla 1. Por intermedio de estos coeficientes genéticos se obtuvieron valores simulados de la duración de diversas etapas fenológicas (Fig. 1) y producciones de biomasa (Fig. 2) que resultaron semejantes a aquellos valores observados a campo. Esta similitud sugiere la razonabilidad del modelo ante predicciones de estadíos como R1, R3 (inicio de crecimiento de vainas) y R5 (inicio de crecimiento de granos), y para la producción de biomasa. Estas respuestas fueron confirmadas mediante la alta correlación, determinada por el coeficiente de determinación " $R^2$ ", entre los valores observados y simulados (S-R1: 0,94; S-R3: 0,99; S-R5: 0,99; biomasa total: 0,96 y biomasa de vainas: 0,97) y, los bajos valores de la raíz del error cuadrático medio "RMSE" (S-R1: 1,41 días; S-R3: 2,08 días; S-R5: 2,94 días; biomasa total: 874 kg/ha y biomasa de vainas: 445 kg/ha).

Las simulaciones del modelo para la producción de biomasa total y de vainas ajustaron a funciones de tipo sigmoidea con valores similares a aquellos observados a campo (Fig. 2). No obstante, a R3 se determinaron subestimaciones del modelo de 13% bajo siembra 17-Oct y de 18% bajo siembra 14-Nov. Contrariamente, una sobrestimación de 14% se determinó bajo siembra 29-Nov. A R5, se determinaron subestimaciones del modelo de 6% y 8% bajo siembra 17-Oct y siembra 14-Nov, respectivamente. Sólo se halló sobrestimación de 3% bajo fecha 29-Nov. Finalmente, a R8 el modelo sobrestimó bajo fechas 17-Oct y 29-Nov, y subestimó bajo fecha 14-Nov. Las simulaciones para la producción de vainas determinaron alta semejanza entre valores estimados y observados bajo siembra 17-Oct, pero menor exactitud bajo fechas 14-Nov y 29-Nov. La diferencia entre valores máximos observados y estimados de producción de vainas manifestó sobrestimación del modelo de 5% en siembra 17-Oct y del 7% en siembra 14-Nov, en tanto que, subestimación de 7% bajo siembra 29-Nov. El peso de vainas fue simulado adecuadamente con valor de  $R^2$  0,97 y RMSE de 445 kg/ha. Finalmente, el rendimiento en granos estimado por el modelo generó sobrestimaciones de 8% en siembra 17-Oct (observado y estimado de 5200 kg/ha y 5611 kg/ha, respectivamente) y de 3% en siembra 14-Nov (observado y estimado fue 5040 kg/ha y 5211 kg/ha, respectivamente). Contrariamente, bajo siembra 29-Nov se manifestó una subestimación de 3% (observado y estimado de 4550 kg/ha y 4430 kg/ha, respectivamente).

## Conclusiones

La calibración de los coeficientes genéticos determinados para el cultivar ASEM 485 INTA permitió simular etapas del desarrollo y producciones biomasa del cultivo que fueron, en general, semejantes a sus correspondientes valores observados. Por lo tanto, estos primeros resultados alientan a profundizar investigaciones en esta dirección e insinúan el uso del modelo como una herramienta promisoriosa para asistir la toma de decisiones en sistemas productivos de maní.

## Financiamiento

La presente investigación fue financiada con fondos del Programa Nacional de Cultivos Industriales (PNIND-1108073) de INTA.

Tabla 1. Coeficientes genéticos para períodos fenológicos, determinación del número de semillas por vaina, peso de la semilla y composición de aceite del grano.

<b>Fenología</b>	<b>Coefficiente Genético</b>	<b>Período o Rasgo</b>
	22,0	EM-FI: Tiempo (Días fototermales) entre la emergencia de la planta y primera flor (R1).
	12,0	FL-SH: Tiempo (Días fototermales) entre primera flor y primera vaina (R3).
	20,5	FL-SD: Tiempo (Días fototermales) entre primera flor y primera semilla (R5).
	40,0	SD-PM: Tiempo (Días fototermales) entre primera semilla y madurez fisiológica (R7)
<b>Crecimiento</b>	0,540	WTPSD: Peso máximo de cada semilla (g)
	27,0	SFDU: Duración del llenado de las semilla para cada cohorte de vainas (Días fototermales).
	1,83	SDPDV: Número promedio de semillas por vaina.
	13,0	PODUR: Tiempo (Días fototermales) requerido por la variedad para completar el llenado de la vaina bajo condiciones óptimas.
	0,533	SDLIP: Fracción de aceite en las semillas (g(aceite)/g(semilla))

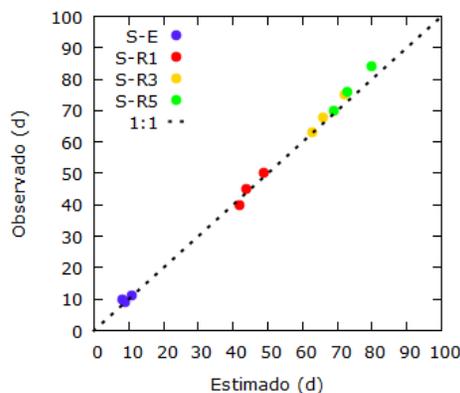


Figura 1. Valores observados y estimados de los días desde la siembra a emergencia (S-E), siembra a R1 (S-R1), siembra a R3 (S-R3) y siembra a R5 (S-R5) correspondientes al cultivar ASEM 485 INTA.

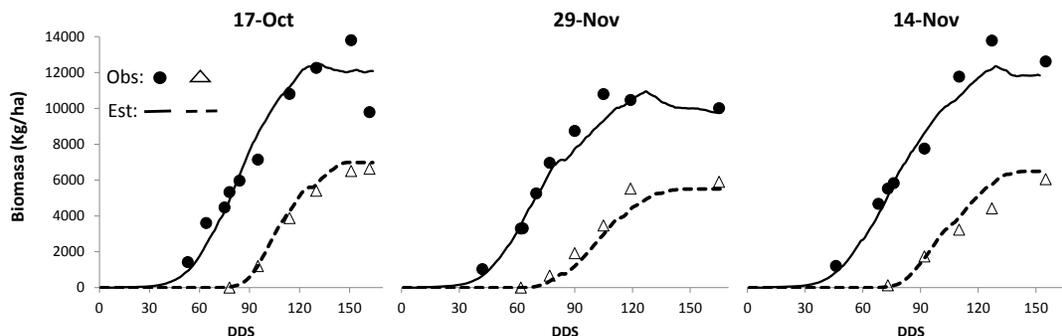


Figura 2. Valores observados (símbolos) y estimados (líneas) de biomasa total (círculos) y de vainas (triángulos) para el cultivar ASEM 485 INTA sembrado en tres fechas de siembra.