



## PROGRESO GENÉTICO EN MAÍZ EN EL NORTE DE BUENOS AIRES: EFECTOS DE FECHA DE SIEMBRA

Juan Ignacio Amas<sup>12</sup>, Facundo Curín<sup>13</sup>, María Elena Otegui<sup>124</sup>, Alfredo Gabriel Cirilo<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>CONICET; <sup>2</sup>EEA INTA Pergamino, Ruta 32 Km 4,5, Argentina; <sup>3</sup>CITNOBA, Monteagudo 2772, Pergamino, Argentina; <sup>4</sup>FAUBA, Avda. San Martín 4453, C.A.B.A., Argentina.

### INTRODUCCIÓN

Los programas de mejoramiento genético de maíz templado en Argentina tienen como principal ambiente objetivo a la zona núcleo maicera (norte de la provincia de Buenos Aires y sur de la provincia de Santa Fe). En ella han orientado sus esfuerzos a la obtención de híbridos con un comportamiento superior en fechas de siembra (FS) tempranas (Te: Septiembre-Octubre). Sin embargo, en la última década se ha registrado una tendencia de aumento en la proporción de maíces de FS tardía (Ta: Noviembre-Diciembre). Si bien en dicha región se ha realizado un estudio (1) acerca de la ganancia genética para rendimiento en grano (RG), sus determinantes fisiológicos y componentes numéricos, éste abarcó híbridos liberados hasta 1997 y fue efectuado bajo condiciones potenciales en Te. El objetivo del presente trabajo fue cuantificar el progreso de los mencionados rasgos en híbridos de maíz más recientes (período 1980-2015) al ser cultivados en FS contrastantes.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos fueron realizados en INTA Pergamino (33°57'34"S, 60°34'20"O) e incluyeron siembras Te (16 de Octubre para 2014/15 y 31 de Octubre para 2016/17) y Ta (28 de diciembre en 2015/16 y 2016/17). Se utilizaron híbridos (i) de muy amplia difusión en el mercado, (ii) pertenecientes a un único programa de mejoramiento, y (iii) preponderantemente simples (F1) por su mayor adopción a partir de 1990 (Tabla 1).

**Tabla 1:** Híbridos incluidos en los experimentos (Te: siembra temprana, Ta: siembra tardía)

Híbrido	Tipo de cruza	Año de liberación	Experimento
DK 2F10	Simple	1980	Todos
DK 4F31	Doble	1980	Sólo 2016 (Te y Ta)
DK 3S41	Triple	1989	Sólo 2016 (Te y Ta)
DK 752	Simple	1993	Todos excepto Te: 2016/17
DK 664	Simple	1993	Sólo Te de 2016/17
DK 190 VT3PRO	Simple	2002	Todos
DK 72-10 VT3PRO	Simple	2012	Todos
DK 70-20 VT3PRO	Simple	2015	Sólo en 2016/17 (Te y Ta)
DK 73-20 VT3PRO	Simple	2015	Sólo en 2016/17 (Te y Ta)

En todos los experimentos se utilizó un diseño en parcelas divididas con tres repeticiones, ubicando la densidad de siembra en la parcela principal y los híbridos en la subparcela. Sólo se presentan datos de la densidad de 90000 plantas ha<sup>-1</sup>. A madurez se determinó la biomasa total aérea (BT, en kg ha<sup>-1</sup>), el RG (en kg ha<sup>-1</sup>), el índice de cosecha (IC= RG/BT), el número de granos (NG m<sup>-2</sup>) y el peso del grano (PG en mg). Para cada FS se estimó el progreso genético como la pendiente (*b*, en valor absoluto y porcentual) de la ecuación de ajuste entre el rasgo de interés y el año de liberación.

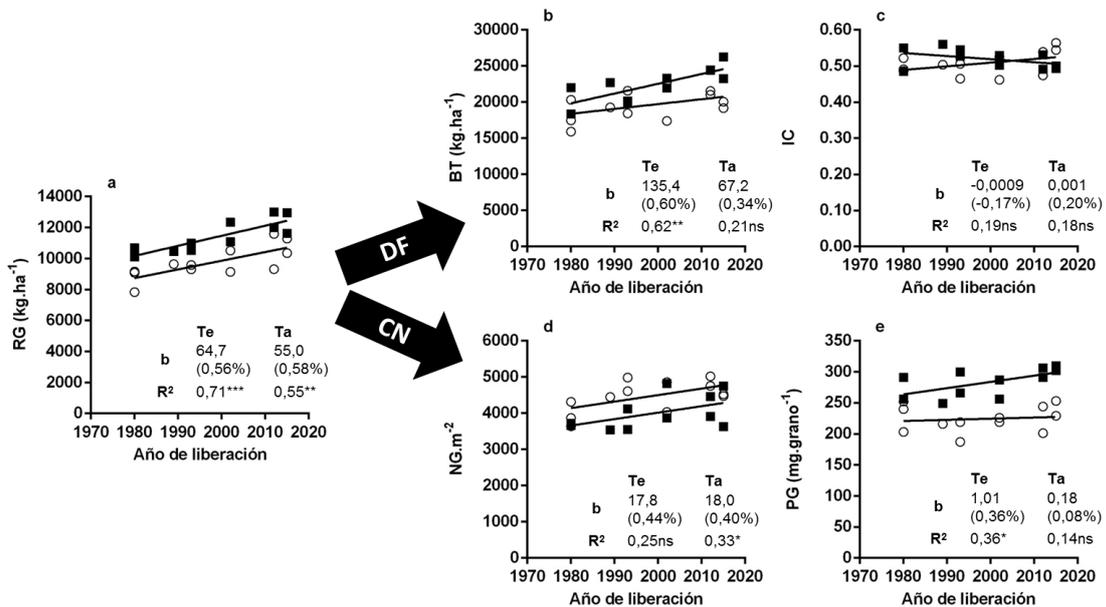
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los RG promedio de los dos años experimentales analizados en cada FS fueron similares, lo cual permitió el ajuste de una única función para cada una de ellas (Fig. 1). El



progreso absoluto en RG fue mayor y más significativo en Te que en Ta, mientras que los valores porcentuales de dicho progreso se invirtieron debido al menor RG promedio de la Ta ( $9780 \text{ kg ha}^{-1}$ ) respecto a la Te ( $11498 \text{ kg ha}^{-1}$ ). La ganancia de RG observada en Te fue menor a las encontradas por (1) en dos años experimentales, pero utilizando (1) híbridos lanzados entre 1965 y 1997 y con menor participación de híbridos F1.

Para Te, el determinante fisiológico que explicó el progreso genético en RG fue la BT, mientras que el componente numérico mejor asociado a dicha mejora fue el PG. Estas tendencias difieren de las reportadas en 2006 por (1), cuando se detectó aumentos en BT e IC como así también en el NG, pero sin cambios en el PG. En Ta, en cambio, la ganancia en RG observada se sostuvo únicamente por un aumento en el NG, lo cual no ha sido reportado previamente. Al analizar la tendencia del RG incluyendo sólo híbridos F1 (i.e. máxima heterosis), el progreso estimado se redujo levemente para Te ( $59,8 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$  y  $0,51\% \cdot \text{año}^{-1}$ ) y aumentó para Ta ( $63,1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$  y  $0,65\% \cdot \text{año}^{-1}$ ) con respecto al ajuste utilizando todos los híbridos, pero en ambos casos tuvo un menor nivel de significancia ( $R^2 = 0,60$  y  $0,57$ , respectivamente.  $p < 0,05$ ). Las ganancias para híbridos F1 se explicaron por un incremento en BT en Te e IC en Ta, sin detectarse tendencias significativas para los componentes numéricos del RG en ambas FSs.



**Figura 1:** Estimación del progreso genético para (a) rendimiento en grano (RG), (b) biomasa total aérea (BT), (c) índice de cosecha (IC), (d) número de granos ( $\text{NG m}^{-2}$ ), y (e) peso del grano (PG). Las flechas distinguen entre determinantes fisiológicos (DF) y componentes numéricos (CN). Los modelos ajustados corresponden a híbridos de maíz liberados entre 1980 y 2015 y cultivados en fechas de siembra temprana (Te: cuadrados llenos) y tardía (Ta: círculos vacíos). En las tablas insertas se indican los valores de progreso (b) absoluto y porcentual para cada carácter. \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ ; \*\*\*:  $p < 0,001$ ; ns: no significativo.

## CONCLUSIONES

El progreso genético del RG (en  $\text{kg ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$ ) en híbridos lanzados entre 1980 y 2015 fue mayor en Te que en Ta. Para Te la tendencia estuvo asociada a incrementos en BT y PG, mientras que para Ta fue explicada por un mayor NG. Al considerar únicamente los híbridos F1, el progreso del RG fue levemente mayor para Ta que para Te y estuvo asociado a una mayor partición de biomasa a los granos (IC).

## BIBLIOGRAFÍA

<sup>1</sup> Luque, et al. (2006). Field Crops Research 95: 383-397.