

# EFECTOS DEL MEJORAMIENTO EN AMBIENTES CONTRASTANTES SOBRE LOS COMPONENTES DEL DESARROLLO REPRODUCTIVO ASOCIADOS A LA FIJACIÓN DE GRANOS EN MAÍZ



CITNOBA

Rossini, M.A.<sup>1,2</sup>; Curin, F.<sup>1</sup>; Otegui, M.E.<sup>3,4</sup>



<sup>1</sup> Centro de Investigaciones y Transferencias del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (CITNOBA-CONICET-UNNOBA-UNSA), Argentina; <sup>2</sup> Departamento de Ciencias Básicas y Experimentales, UNNOBA; <sup>3</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en INTA, Centro Regional Buenos Aires Norte, Estación Experimental Pergamino, INTA, Argentina; <sup>4</sup> Departamento de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

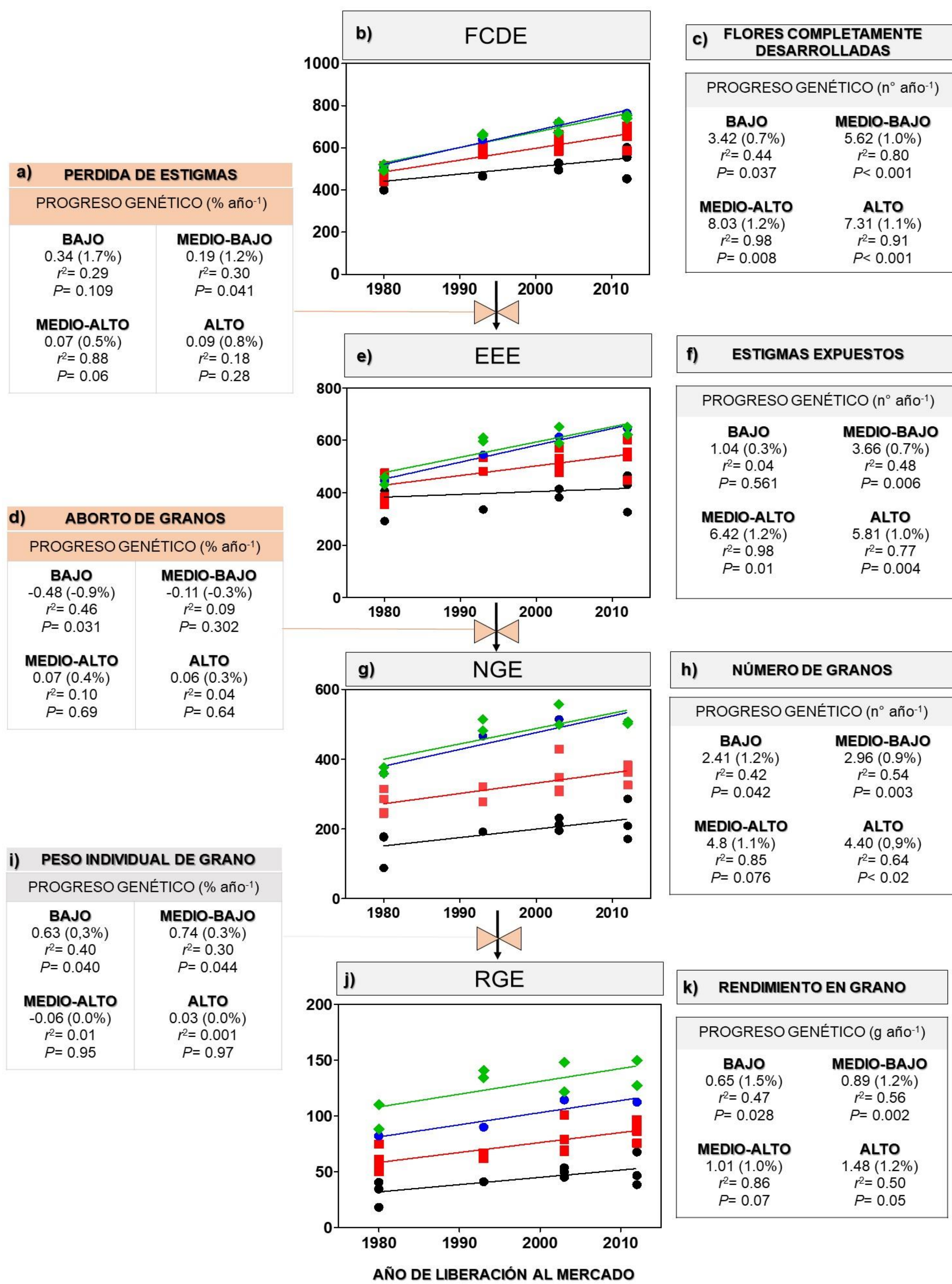
[mdlarossini@comunidad.unnoba.edu.ar](mailto:mdlarossini@comunidad.unnoba.edu.ar); [facundo\\_curin@hotmail.com](mailto:facundo_curin@hotmail.com); [otegui@agro.uba.ar](mailto:otegui@agro.uba.ar)

## Introducción

Estudios previos en **ARGENTINA** han demostrado que el mejoramiento por RG en maíz ha traccionado al número de granos por espiga (NGE) producto principalmente de un aumento en el número de flores completamente desarrolladas por espiga (FCDE, aquellas con estigma > 1 mm) y de estigmas expuestos por espiga (EEE) (1; 2). Mientras que en **CANADA**, estudios similares han demostrado que dicho incremento en el NGE ha sido consecuencia de una mayor en la proporción de granos fijados por EEE (i.e., una reducción del aborto de granos, (3)).

Los estudios realizados tanto en **ARGENTINA** como en **CANADA** han sido conducidos bajo condiciones no limitantes de crecimiento pese a que gran parte de la producción de maíz en Argentina es comúnmente expuesta a estreses de nitrógeno o estrés hídrico durante el período crítico (4).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los efectos del mejoramiento genético en el rendimiento en grano de maíz y sus rasgos del desarrollo reproductivo asociados al NGE en un rango de condiciones de crecimiento generado por la combinación no-factorial de diferentes años de evaluación, niveles de disponibilidad de nitrógeno y densidades de plantas.



**Figura 1.** Diagrama de los componentes del desarrollo reproductivo de la espiga y de los componentes numéricos del rendimiento en grano. Cada sub-figura representa la respuesta de cada carácter al año de liberación al mercado (ALM) en los ambientes clasificados como BAJO (círculos negros), MEDIO-BAJO (cuadrados rojos), MEDIO-ALTO (círculo azul) y ALTO (rombo verde): (b) FCDE, flores completamente desarrolladas por espiga, (e) estigmas expuestos por espiga, (g) NGE número de granos por espiga, (j) rendimiento por espiga. Las tablas en gris indican los valores de progreso genético de los componentes numéricos del RGE y de los componentes del desarrollo reproductivo de la espiga y en naranja el progreso genético sobre las fuentes de pérdida de estigma y granos

## Materiales y Métodos

**4 HÍBRIDOS** de maíz liberados al mercado entre 1980 y 2012 (Tabla 1) fueron evaluados en **10 AMBIENTES** contrastantes en disponibilidad de recursos por planta. Los mismos fueron generados por la combinación no factorial de: (i) tres campañas de evaluación (ii) dos niveles de nitrógeno (N0: sin fertilizar; N200: 200 kg N ha<sup>-1</sup> aplicado en V6), y (iii) dos densidades (Tabla 2). **MEDICIONES:** Se estimó la biomasa por planta en R1; número de flores completamente desarrolladas por espiga; número de estigmas expuestos por espiga; número de granos por espiga; peso de los granos; rendimiento en grano por espiga. Fuentes de pérdida del NGE: (i) la pérdida de estigmas representada por la proporción de flores por espiga que no emitieron estigmas por fuera de las chalas (i.e., aborto de estigmas), y (ii) la pérdida de granos representada por la proporción de estigmas expuestos que no fijaron granos (i.e., aborto de granos). **ANÁLISIS DE DATOS:** La BP<sub>R1</sub> fue utilizada como un carácter integrador del crecimiento temprano ya que el desarrollo floral y el NGE son determinados durante este estadio que permitió clasificar en 4 ambientes contrastantes (BAJO, MEDIO-BAJO, MEDIO-ALTO y ALTO). En cada ambiente se estimó el efecto del mejoramiento para cada uno de los caracteres registrados mediante análisis de regresiones.

## Ambientes y Germoplasma

**Tabla 1.** Híbridos y años evaluados

Híbridos	Año Liberación	Campañas
DK 2F10	1980	TODOS
DK 664	1993	2017-18 y 2018-19
AW 190	2003	TODOS
DK 72-10	2012	TODOS

**Tabla 2.** Regimenes hídricos y niveles de fertilización de N evaluados en cada año

Campaña	Régimen hídrico	Niveles de N	Densidad de Planta
2015-16	SECANO	0 y 200 <sup>a</sup>	9 y 12 pl m <sup>-2</sup>
2017-18	RIEGO	0 y 200	9 y 12 pl m <sup>-2</sup>
2018-19	SECANO	0 y 200	9 pl m <sup>-2</sup>

<sup>a</sup> 200: 200 kg of N ha<sup>-1</sup> fertilizado en forma de urea en V4; 0: sin fertilizar

**Tabla 3.** Valores medios, mínimos y máximos de cada uno de los caracteres evaluados en cada uno de los grupos ambientales.

GRUPO AMBIENTAL		BP <sub>R1</sub> *	FCDE	EEE	NGE	RGE	PIG	PÉRDIDA ESTIGMAS	ABORTO GRANOS
		g pl <sup>-1</sup>	n° esp <sup>-1</sup>	n° esp <sup>-1</sup>	n° esp <sup>-1</sup>	g esp <sup>-1</sup>	mg	%	%
BAJO	Media	64.9	502	399	194	43.8	224	20.5	51.2
	Min.	44.9	381	226	70	15.1	139	2.30	25.3
	Max.	77.4	643	507	307	75	256	40.7	75.1
MEDIO-BAJO	Media	86.6	584	494	324	74.2	228	15.3	34.3
	Min.	65	425	325	196	44.3	168	5.9	12.7
	Max.	107	752	619	492	117.6	217	24.7	54.5
MEDIO-ALTO	Media	109.4	650	551	456	98.8	217	15.1	16.7
	Min.	97.5	481	411	310	72.9	184	11.1	0.0
	Max.	133	812	686	526	120.6	241	22.1	34.0
ALTO	Media	154.7	653	575	473	126.3	268	11.9	17.8
	Min.	135.3	441	393	339	81.2	225	6.4	8.8
	Max.	179.8	773	675	579	170.9	320	16.8	32.2

\* BP<sub>R1</sub>: biomasa total por planta en R1, EEE: estigmas expuesto por espiga, FCDE: flores completamente desarrolladas por espiga, NGE: número de granos por espiga, PIG: peso individual de granos, RGE: rendimiento en grano por espiga

## Conclusiones

❖ En casi todos los grupos ambientales se observó un efecto significativo de la mejora en el número de FCDE y de EEE excepto de EEE en los ambientes del grupo BAJO (Fig. 1 b-c-e-f) en los cuales aumentó la pérdida de estigmas.

❖ RGE y NGE incrementaron con el ALM en todos los grupos ambientales (Fig. 1g-h-j-k).

❖ El progreso de NGE en los mejores ambientes estuvo asociado a FCDE y EEE y en los peores ambientes estuvo asociado a una reducción en la tasa de aborto de granos.

(1) Borrás y Vitantonio-Mazzini, 2018, J. Exp. Bot. 69, 3235–3243;

(2) Cagnola et al., 2021, J. Exp. Bot. 72, 3902–3913;

(3) González et al., 2020, Crop Sci, 2.20436;

(4) Otegui et al., 2021, Maize. Crop Physiology Case Histories for Major Crops.