



# Plasticidad reproductiva de híbridos de maíz (*Zea mays* L.) con distinta flexibilidad en la fijación de granos.

*Tesis presentada para optar por el título de Ingeniero  
Agrónomo de la Universidad de Buenos Aires.*

**María Soledad Alejandro**

Universidad de Buenos Aires - 2020

# Introducción



El maíz presenta una gran importancia económica a nivel mundial.



El rendimiento promedio nacional ha crecido por cambios en el manejo del cultivo.



Se desplazó hacia zonas marginales, como Chaco y Stgo del Estero o como el SO y SE de Bs As.



El uso de “estrategias defensivas” tales como la siembra de maíz tardío y la disminución de la densidad de siembra.



Los **híbridos flex**, son genotipos recomendados para bajas densidades de siembra por presentar un mayor incremento NGE en respuesta a la baja densidad.



# Objetivo

Los Objetivos específicos (para cada genotipo):

- ▶ Analizar la respuesta del: NTFE1, NTFE2, NTEE1, NTEE2, NGP y sus componentes (NGE1 y NGE2) y rendimiento por planta ante cambios en la densidad de siembra.
- ▶ Establecer las relaciones entre: NGP y la tasa de crecimiento de las plantas alrededor de floración, TCE1 y TCP, TCE2 y TCP, NGE1 y TCE1, NGE2 y TCE2
- ▶ Caracterizar el rendimiento potencial por planta y la tolerancia a la densidad de siembra
- ▶ Establecer la DOE

El objetivo general fue analizar el comportamiento NGP y sus determinantes en dos híbridos de maíz “Flex” ante cambios en la densidad de siembra.

# Hipótesis

- ▶ A. Los híbridos Flex en baja densidad de siembra presentan un alto NGP, debido a la fijación de granos en la espiga sub-apical. El número de flores de la espiga apical y sub-apical no se modifican ante cambios en la densidad de siembra.
- ▶ B. Los cambios en el NGP de los híbridos Flex ante incrementos en la densidad de siembra se originan por una leve reducción del NGE1 y una mayor reducción del NGE2, por la mayor caída en la partición de asimilados hacia la espiga secundaria.
- ▶ C. La alta DOE de los híbridos Flex se relaciona con su alta tolerancia al incremento de la densidad de siembra, dada por la estabilidad en la partición de asimilados hacia la espiga apical.

# Materiales y métodos

## ❖ Características generales del experimento



Campaña 2016/2017

AG7004 y DK7210 (híbridos flex)

Se fertilizó con 200kg de N/ha y se regó diariamente por goteo

# Materiales y métodos

## ❖ Diseño experimental



Se identificaron 12 plantas consecutivas

Dk7210	AG7004	Dk7210	4 plantas m <sup>-2</sup>
AG7004	Dk7210	AG7004	6 plantas m <sup>-2</sup>
AG7004	Dk7210	Dk7210	8 plantas m <sup>-2</sup>
Dk7210	AG7004	AG7004	12 plantas m <sup>-2</sup>
Dk7210	AG7004	Dk7210	
AG7004	Dk7210	AG7004	
Dk7210	AG7004	AG7004	
AG7004	Dk7210	Dk7210	

# Materiales y métodos

## ❖ Mediciones de plantas

Sobre las 12 plantas marcadas:

- ▶ Se registraron los estadios periódicamente.
- ▶ Se realizaron mediciones alométricas para estimar la biomasa individual en los estadios -15; R1 y R2.
- ▶ A los 4 días de R1 se determino NTEE1 y NTEE2. Y el NTFE1 y NTFE2.
- ▶ Se contó el NGE1, NGE2, peso de los granos y rendimiento de las plantas.
- ▶ Se estimó la tasa de crecimiento del cultivo (TCC) y partición a la espigas alrededor de floración (TCE), rendimiento por unidad de área y su respuesta a la densidad.
- ▶ Se obtuvo la DOE.

# Resultados



AG7004 presentó mayor NFE1 y NFE2. La emergencia de estigmas de la E2 fue afectada por la densidad.

## ❖ Desarrollo floral y emergencia de estigmas

		Espiga apical			Espiga sub-apical				
Densidad	Numero de flores espiga <sup>-1</sup>			Estigmas emergidos	Numero de flores espiga <sup>-1</sup>			Estigmas emergidos	
plantasm <sup>-2</sup>	Totales	Incompletas	Completas	Número	Totales	Incompletas	Completas	Número	
4	890,2	5,9	884,2	670,2	827,5	21,8 a	805,7	602,3 a	
6	929,9	5,6	914,3	673,7	873,6	48,9 ab	824,7	543,3 ab	
8	899,6	8,0	891,0	699,8	874,5	56,9 ab	817,6	359,3 bc	
12	897,6	12,1	885,6	667,5	845,5	87,5 b	758,0	272,3 c	
P	Ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	**	
Híbrido									
AG7004	938,2 a	13,8	924,4 a	788,9	875,81	50,47	825,3 a	461,2 a	
DK-7210	865,4 b	2,31	863,1 b	566,6	834,74	57,07	777,7 b	391,5 b	
P	*	ns	*	***	ns	ns	*	**	
D×H	P	Ns	ns	*	ns	ns	*	*	

Los valores representan el promedio de todas las plantas marcadas en cada sub-parcela. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). Niveles de significancia: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ , ns: no significativo.

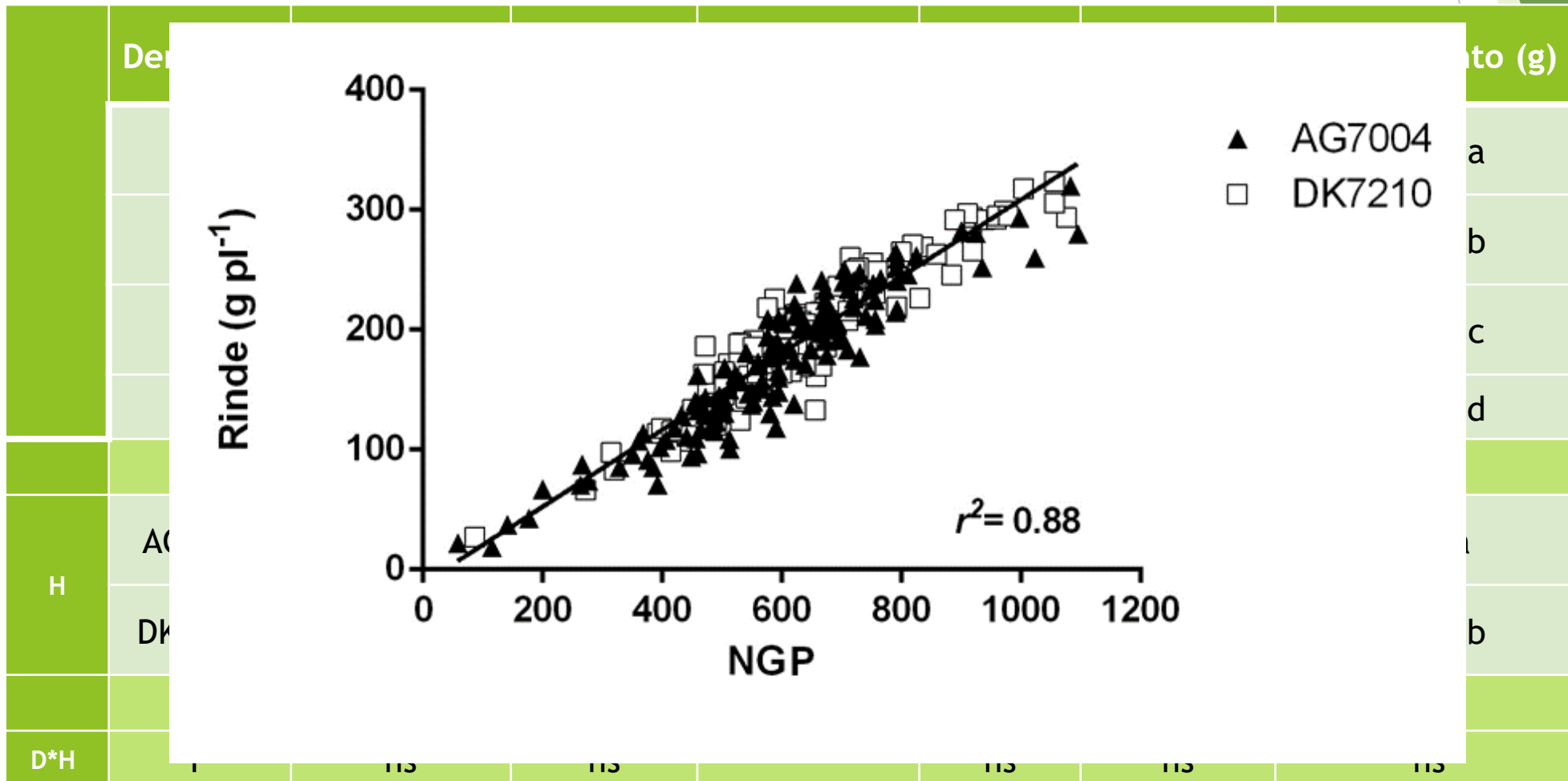


# Resultados y discusión



Las diferencias en el NGP entre genotipo estuvieron relacionadas a los diferentes **abortos** de granos y no al NTF

- ❖ Respuesta del número de granos, peso de los granos y rendimiento por planta a la densidad de siembra





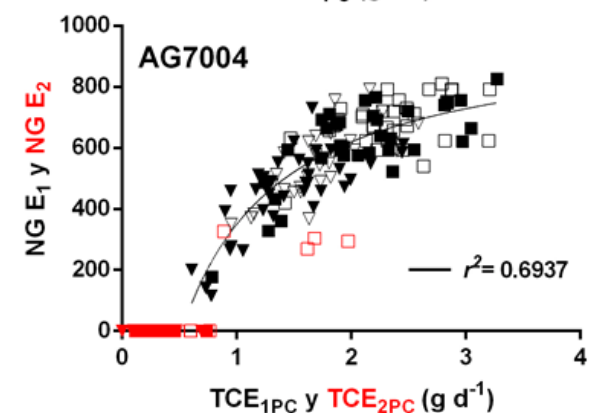
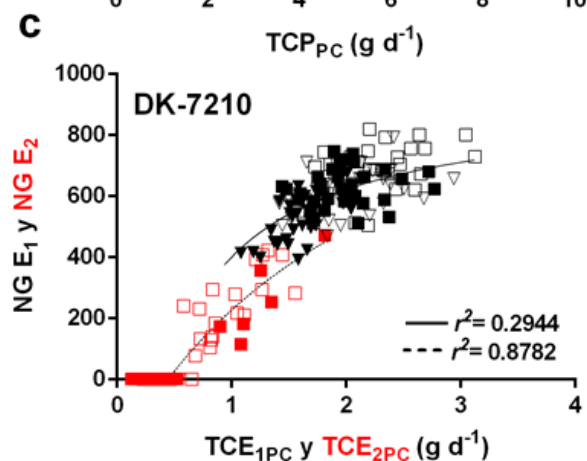
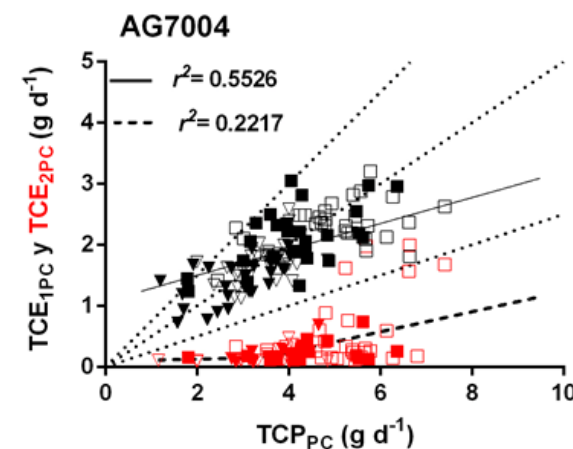
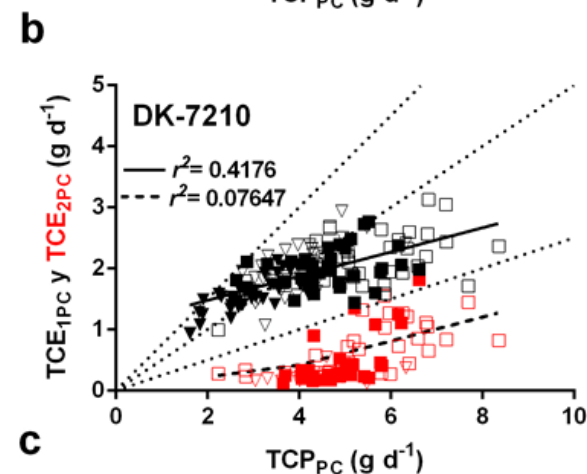
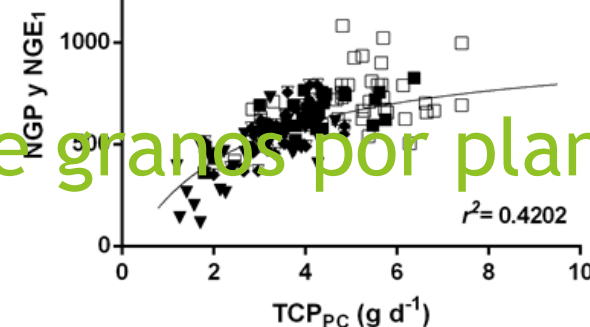
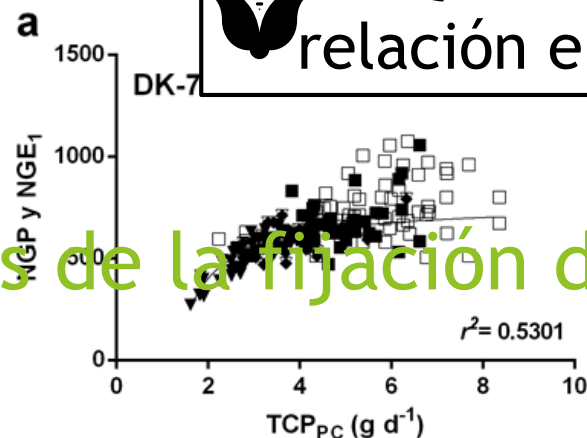
Que el principal factor que determina la relación entre la TCP y el NGP es la **genética**

## Resultados y

❖ Relaciones funcionales de la fijación de granos por planta y por espiga

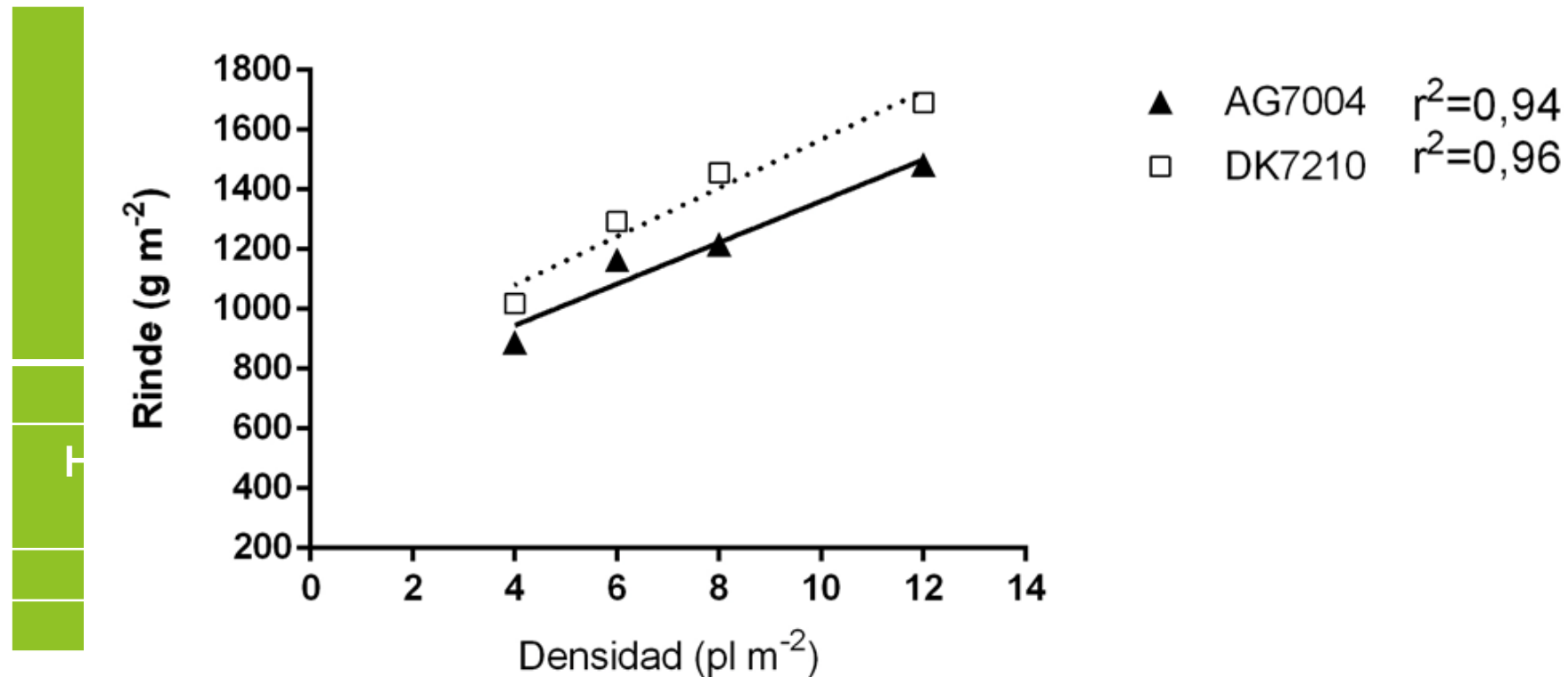
Densidades de siembra:

- ▼ 12 plantas  $m^{-2}$
- ▽ 8 plantas  $m^{-2}$
- 6 plantas  $m^{-2}$
- 4 plantas  $m^{-2}$



# Resultados y discusión

❖ Respuesta del rendimiento del cultivo y del número de granos  $\text{m}^2$  a la densidad de siembra.

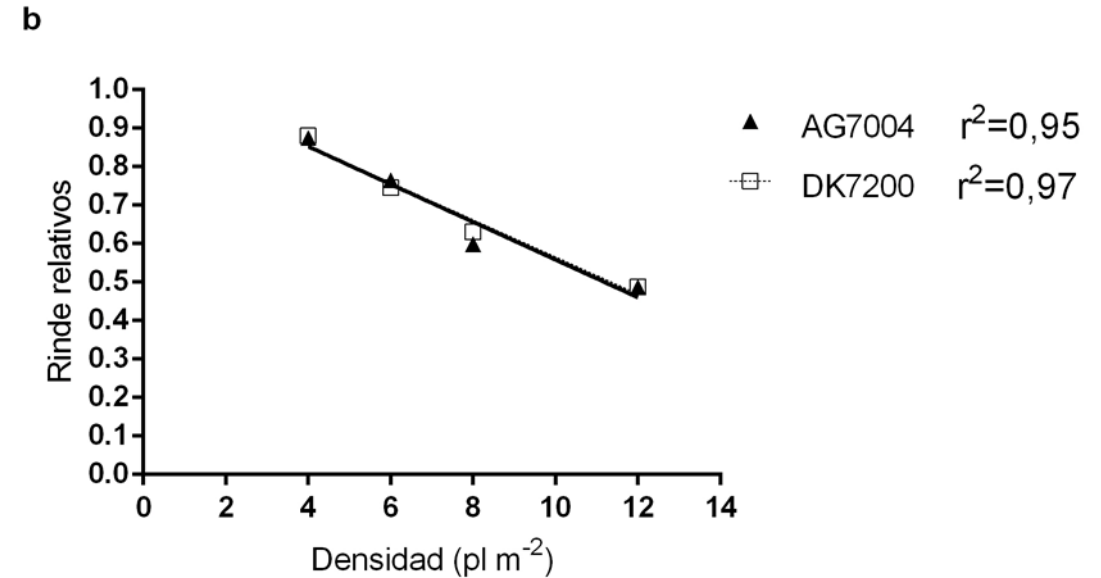
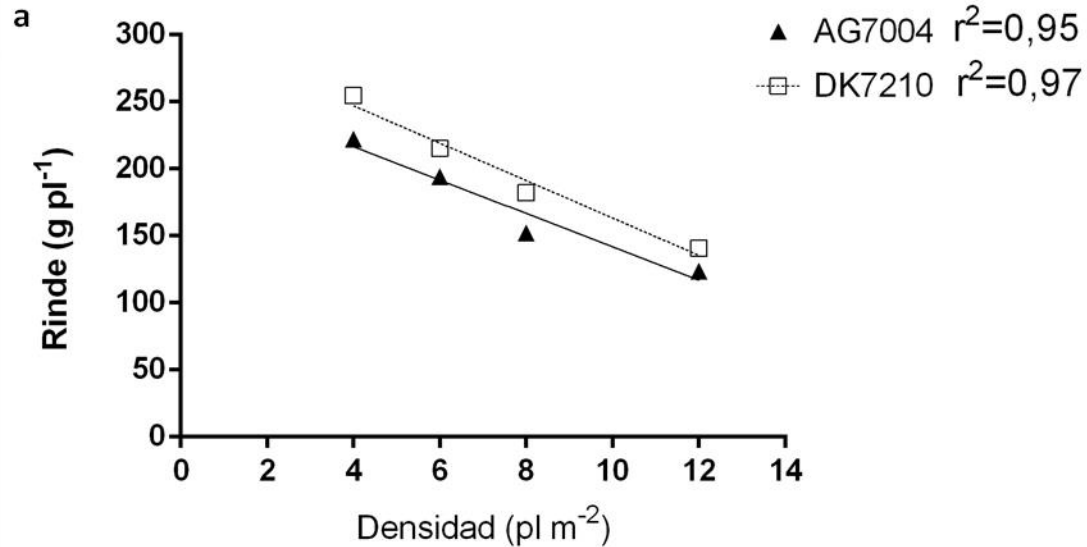


Los valores representan el promedio de todas las plantas marcadas en cada sub-parcela. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ). Niveles de significancia: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ ; ns: no significativo.

# Resultados y discusión

La partición de los asimilados hacia ambas espigas y la eficiencia reproductiva, explica la **tolerancia** de los materiales a la densidad.

## ❖ Tolerancia a la densidad de siembra



Rend.

4,8% para AG7004  
4,9% para DK7210

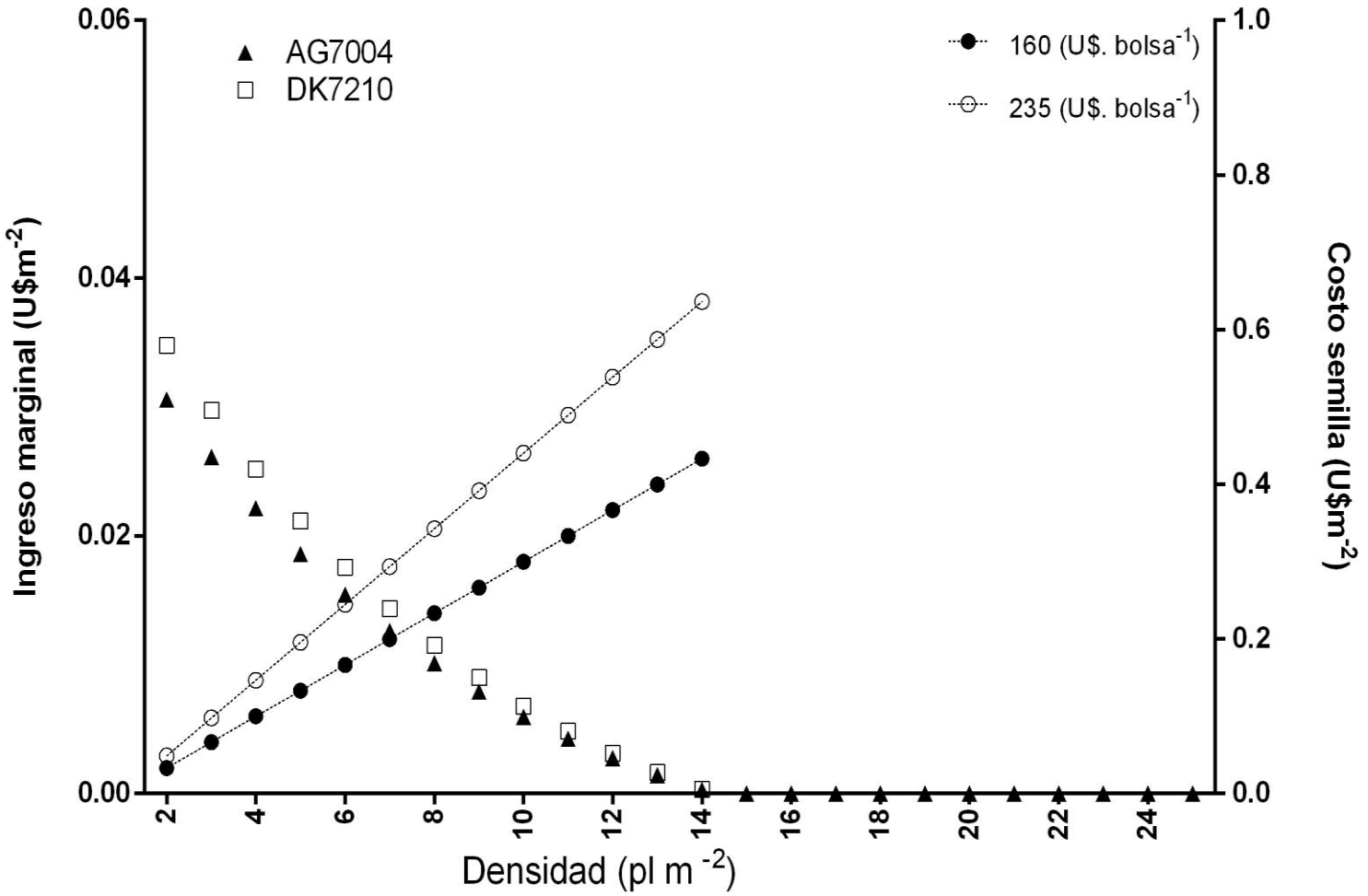
$r^2$
0,97
0,95
0,95
0,97

# Resultados y discusión

## ❖ Estimación de la densidad óptima para híbridos de maíz

**Baja potencialidad**

7 plantas  $m^{-2}$  para ambos híbridos  
 235 U\$.  $bolsa^{-1}$   
 No hay diferencia entre híbridos.  
 160  $m^{-2}$  U\$  $bolsa^{-1}$



# Conclusión

- ▶ El NTFE1 y NTEE1 no varió entre densidades y resultó mayor en el híbrido AG7004.
- ▶ El DK7210 presentó mayores rendimientos en todas las densidades de siembra (se acepta la hipótesis A).
- ▶ El NGP para ambos híbridos se vio afectado por los cambios en la TCPPC.
- ▶ El AG7004 presentó una menor fijación de granos en altas densidades de siembra y una mayor reducción del NGE2, por la mayor caída en la partición de asimilados hacia la espiga secundaria (se acepta la hipótesis B).
- ▶ En ambientes de bajo potencial agronómico ambos híbridos presentaron como DOE 6 y 7 plantas  $m^{-2}$  y en ambientes de alto potencial estarían entre 8 y 10 plantas  $m^{-2}$  para el AG7004 y entre 9 y 10 plantas  $m^{-2}$  para el DK7210 (se acepta hipótesis C) .

¡MUCHAS GRACIAS!

