

Avance Genético

D Luizzi¹, M Quincke², T Abadie³,
I Gatti⁴, S Germán²

¹ex Centro de Investigaciones
Agrícolas Alberto Boerger (CIAAB)
La Estanzuela, ²Instituto Nacional de
Investigación Agropecuaria (INIA)
La Estanzuela, Ruta 50 km 11, Colonia,
70000, Uruguay, ³DuPont Pioneer,
7300 NW 62nd Av, Johnston, Iowa
50131, EUA, ⁴Dow AgroSciences,
9330 Zionsville Rd, Indianapolis,
Indianapolis 46268, EUA



En el año 1978 se llevó a cabo un experimento planificado con la inquietud de evaluar la efectividad del Programa de Mejoramiento de Trigo de La Estanzuela desde que el mismo comenzó a funcionar. Se compararon variedades representativas de diferentes etapas (Cuadro 6.1) (Germán y Luizzi 1982a).

Cuadro 6.1: Cruza y período en que fueron más sembrados los cultivares incluidos en el experimento.
Fuente: Germán y Luizzi 1982^a

Cultivar	Etapas	Año liberación	Cruza
Americano 26n	I	1918	Trigos Criollos (poblaciones)
Americano 44d	I	1918	Trigos Criollos (poblaciones)
Litoral Precoz	II	1938	Barleta/Chino/Pelón 33c
Multiplicación 14	II	1958	Hope/Lincael M.A.//Lit. Precoz
Estanzuela Sabiá	III	1966	K. Cometa/Gabo
Estanzuela Zorzal	III	1966	Chapingo 54/Norin 10//Baart
Estanzuela Tarariras	III	1974	Bagé/4/Tc/3/Fn//K 58/Nt
LE 1417	IV		PjGb//TzPP/Ktt2/3/E. Zorzal
LE 1763	IV		E.Tar/3/Son 64//Y50/Gto
LE 1788	IV		E.Tar/3/Tobari/K. Petiso//Rafaela MAG

El ensayo que se describirá se implantó el 14/8/1978 y recibió una fertilización de 80-60-0 (NPK). Para cada variedad se incluyeron tratamientos con y sin control químico de enfermedades, con el cometido de evaluar diferencias de comportamiento en cuanto a grado de infección de enfermedades, y su posible efecto sobre las características estudiadas.

El rendimiento promedio del ensayo, sin considerar el efecto de las enfermedades (3012 kg/ha), indica que las condiciones fueron muy adecuadas para un desarrollo óptimo (Figura 6.1). Analizando exclusivamente el potencial genético de producción (parcelas con control de enfermedades) se observa que los materiales obtenidos a partir de 1960 (Etapas III y IV) superaron significativamente a los anteriores, es decir, fueron capaces de explotar más eficientemente las condiciones del ambiente en que crecieron. Esto prueba que se ha alcanzado la meta planteada a principios de la década del 60, es decir, que los cultivares utilizados respondieron a la mejor fertilidad de los suelos, lograda por las nuevas prácticas de manejo que se fueron adoptando en el gran cultivo. Como ya se mencionó, el logro de este objetivo se debió a la incorporación a nuestro germoplasma de materiales que reunían las características en las que era deficitario (respuesta a la fertilización y resistencia al vuelco) y seleccionando la descendencia de los cruzamientos en condiciones de alta productividad.

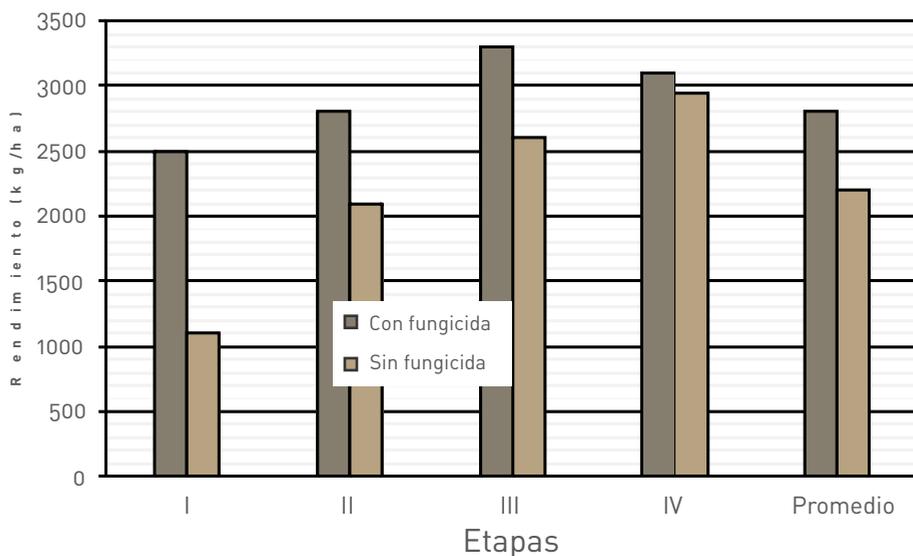


Figura 6.1: Rendimiento (kg/ha) de materiales de distintas etapas de mejoramiento genético en parcelas con y sin aplicación de fungicidas.

Fuente: Germán y Luizzi 1982a.

Según los datos obtenidos en este experimento, se logró potencialmente incrementar la producción por hectárea en un 25% con el uso de las nuevas variedades (Etapas III y IV) en relación a las variedades de la Etapa II y 33% respecto de las variedades de la Etapa I.

Este aumento de potencial de rendimientos varió en su magnitud cuando se considera a los cultivares desarrollándose en condiciones en que no se realiza control de enfermedades, como ocurría a nivel de producción al momento de realizar este experimento. La diferencia entre materiales correspondientes a las distintas etapas se acentúa cuando no se utilizó control químico de enfermedades, de forma que se detectaron diferencias significativas que ordenó las etapas según su antigüedad relativa y el comportamiento sanitario promedio de los materiales. El uso de los nuevos materiales (Etapa IV) permitió la obtención de rendimientos 15, 34, y 170% superiores a los que se obtendrían con los trigos de la Etapa III, II y I respectivamente. Estos datos muestran el peso que posee el factor sanitario (en este caso principalmente las royas de la hoja y del tallo), en la producción de trigo del país, y confirman la importancia que se le otorga en la selección de cultivares.

Se logró mejorar el comportamiento frente a las royas, fundamentalmente frente a la roya del tallo (Figura 6.2), debido a que mereció mayor atención hasta el momento en que se realizaron estos experimentos, por su gran potencial destructivo (Germán y Luizzi 1982b).

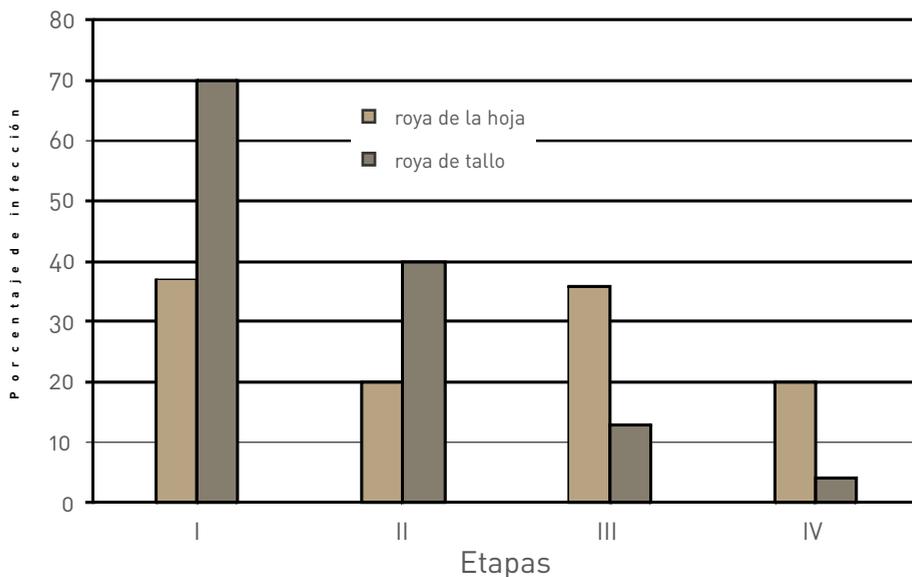


Figura 6.2: Porcentaje promedio de infección de royas en cultivares de distintas etapas de mejoramiento genético. Fuente: Germán y Luizzi 1982b.

Con relación a la calidad industrial de los trigos, se han utilizado diversos estimadores como criterios de selección. Entre estos, se determinaron peso hectolítrico, como estimador de calidad molinera y porcentaje de proteína y valor de sedimentación, como estimadores de la calidad panadera. En parcelas con control químico de enfermedades se logró un avance significativo en valor de sedimentación que era deficiente en los cultivares de las etapas I y II, permaneciendo los otros parámetros en valores aceptables (Figura 6.3) (Germán y Luizzi 1982d). De esta forma, se alcanzó un nivel de calidad adecuado para panificación directa.

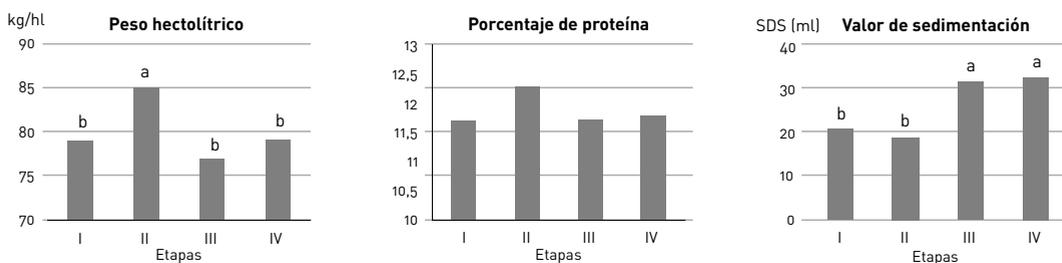


Figura 6.3: Peso hectolítrico, porcentaje de proteína y valor de sedimentación de cultivares de distintas etapas de mejoramiento genético.

Los valores con la misma letra no difieren significativamente ($P \leq 0.05$)

Fuente: Germán y Luizzi 1982c.

Se demuestra que los objetivos básicos que se persiguieron, aumentar la productividad y resistencia a enfermedades de los materiales y obtener una calidad adecuada para panificación directa, fueron en mayor o menor medida alcanzados.

Similares tendencias en progreso genético de rendimiento de grano, resistencia a enfermedades y calidad fueron observadas con una serie de ensayos conducidos en INIA La Estanzuela a fines de los años noventa (Bernheim et al. 1998, Quincke y Kohli 2003). Buscando representar el período desde 1958 a 1997, 14 variedades de ciclo intermedio y corto fueron sembradas en ensayos en condiciones de alta y baja fertilidad, con y sin control químico de enfermedades, con el objetivo de evaluar el progreso genético y medir el impacto de las variables de manejo sobre el mismo.

En condiciones de alta fertilidad, simulando el paquete tecnológico usado en el cultivo de trigo al momento de realizar los ensayos, se determinó un avance en rendimiento de 59 y 60 kg/ha/año, para los manejos con y sin fungicida, respectivamente (Figura 6.4). Estos incrementos representan una ganancia relativa anual en rendimiento de grano de 1,63% y 1,84% respectivamente. En promedio, el rendimiento de grano de los materiales con control químico de enfermedades fue 619 kg superior al rendimiento sin control de enfermedades.

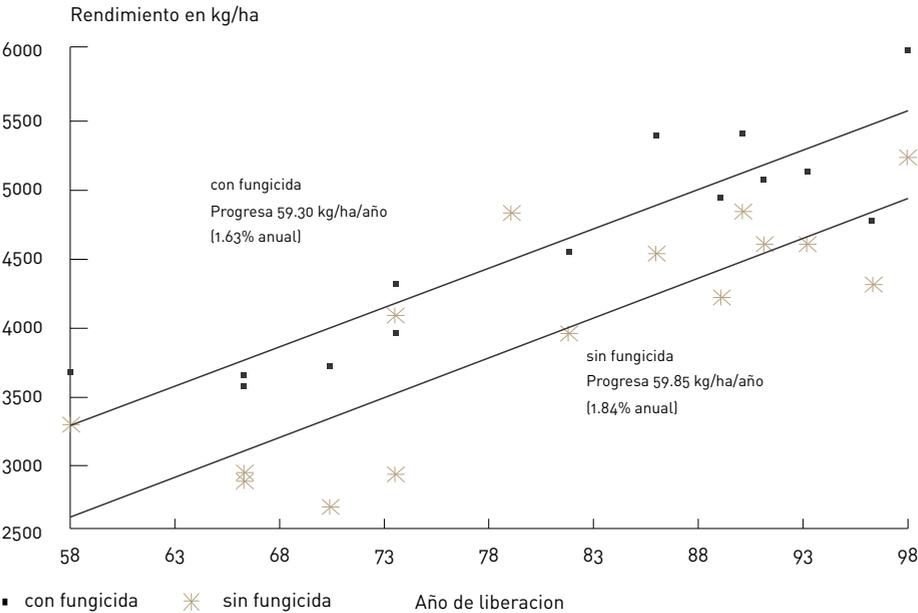


Figura 6.4: Líneas de regresión de rendimiento de cultivares de trigo de ciclo corto y ciclo intermedio y su año de liberación durante 1958-1997 en condiciones de alta fertilidad, con y sin aplicación de fungicidas. Fuente: Bernheim et al. 1998

En condiciones de baja fertilidad, reproduciendo el manejo del cultivo de la década del 50 cuando fueron liberadas las variedades más viejas del ensayo (sin rotación con pasturas ni uso de fertilización), los rendimientos en general fueron significativamente más bajos y se observaron ganancias de rendimiento de 28 kg/ha/año (1,12% anual) con aplicación de fungicida y 34 kg/ha/año (1,43% anual) sin aplicación de fungicida (Figura 6.5) (Bernheim et al. 1998).

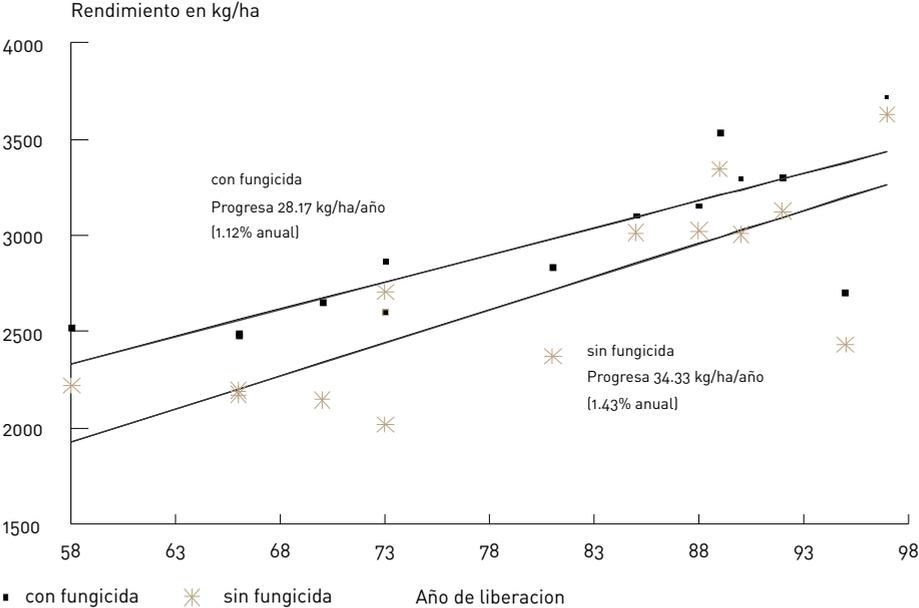


Figura 6.5: Líneas de regresión de rendimiento de cultivares de trigo de ciclo corto y ciclo intermedio y su año de liberación durante 1958-1997 en condiciones de baja fertilidad, con y sin aplicación de fungicidas. Fuente: Bernheim et al. 1998.

Ensayos similares se realizaron para medir el progreso genético en materiales de ciclo largo (Quincke y Kohli 2003). La serie de cultivares cubrió un rango de 20 años ya que la primer variedad de ciclo largo, Estanzuela Dorado, se liberó en 1981. Los resultados marcaron iguales tendencias, aunque con mayores ganancias anuales tanto para condiciones de alta fertilidad (90 kg/ha/año equivalente a 2,9% anual y 72 kg/ha/año equivalente a 2,7% anual, con y sin fungicida, respectivamente), como para condiciones de baja fertilidad con fungicida (46 kg/ha/año, 1,7% anual). Para condiciones de baja fertilidad sin fungicida el aumento fue el menor registrado (27 kg/ha/año, 1,0% anual).

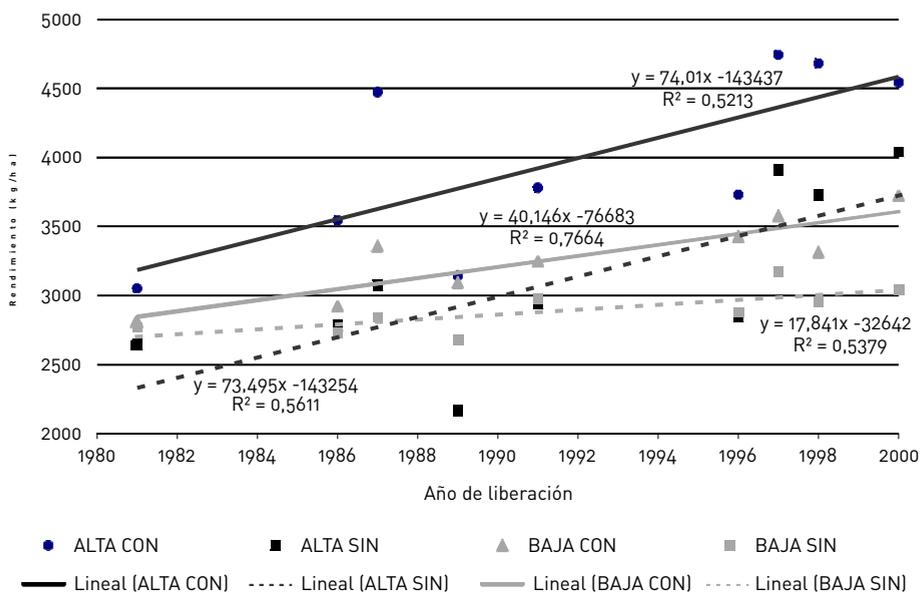


Figura 6.6: Líneas de regresión de rendimiento de cultivares de trigo de ciclo largo y su año de liberación durante 1981-2000 en condiciones de alta y baja fertilidad, con y sin aplicación de fungicidas.
Fuente: Quinckey Kohli 2003.

En el mismo trabajo también se analizaron las tendencias en términos de calidad. Los resultados más destacados indicaron una leve tendencia negativa en porcentaje de proteína en grano, mientras que se verificaron tendencias positivas (aunque no significativas) en volumen de sedimentación y en el tiempo de mezclado. Por lo tanto, junto al aumento de rendimiento se pudo lograr al menos mantener el nivel de la calidad del grano, resultados que claramente se alinean con los objetivos del PMGT (Programa de Mejoramiento Genético de Trigo) de lograr mayor rendimiento sin perder de vista los aspectos de calidad.