



## ANÁLISIS ESTABILIDAD DE LA RET MAÍZ

**Responsables: José Luis Bodega**

**Dionisio Martínez**

En la Tabla 1 se presentan los híbridos y ambientes seleccionados para el análisis de estabilidad. Los criterios de selección para la realización del análisis involucran mayor cantidad de ambiente. Así, para el análisis se utilizaron 15 híbridos en que estuvieron presentes en al menos 12 ambientes.

**Tabla 1: Híbridos participantes en el análisis de estabilidad**

Nro orden	Empresa	Híbrido
1	ACA	ACA 470 VT3P
2	ACA	ACA 473 VT3P
3	ACA	ACA 481 VT3P
4	ACA	ACA 484 VT3P
5	ACA	ACA M6 VT3P
6	ACA	ACA EXP. 18MZ227VT3P
7	ACA	ACA EXP. 18MZ228VT3P
8	LIMAGRAIN	SRM 6620 VT3p
9	LIMAGRAIN	LG 30870 MGRR
10	LIMAGRAIN	LG 30680 Vip
11	Nidera	Ax 7761 Vt3P
12	Nidera	Ax 7784 Vt3P
13	Nidera	NS 7818 Vip3
17	Argenetics	7715 BTRRCL
21	Pioneer	P2167 VYHR

En la Tabla 2 se presentan los ambientes seleccionados para el análisis de estabilidad que se muestra en la Figura 1. Los ambientes en general se encuentran sembrados desde el inicio de Octubre hasta el 15 de Noviembre en densidades superiores a las 50 mil plantas por hectárea. En caso de siembras posteriores a esta fecha, se consideran Siembra Tardía. Por otro lado, ante densidades menores a 50 mil plantas se consideran Baja Densidad.

**Tabla 2: Ambientes y denominaciones de ambientes para el análisis de estabilidad**

Obs	AMBIENTE	Manejo
<b>Azul</b>	Azul	SIEMBRA CONVENCIONAL (52 cm entre surcos)
<b>Bal BD</b>	Balcarce	SIEMBRA BAJA DENSIDAD (52 cm entre surcos)
<b>Bal SC</b>	Balcarce	SIEMBRA CONVENCIONAL (52 cm entre surcos)
<b>Bal SD</b>	Balcarce	SIEMBRA DIRECTA (52 cm entre surcos)
<b>Balcarce ST</b>	Balcarce (Agrar del Sur)	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA (52 cm entre surcos)
<b>Barrow AP</b>	Tres Arroyos	SIEMBRA DIRECTA (52 cm entre surcos)
<b>Barrow SD</b>	Tres Arroyos	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA (52 cm entre surcos)
<b>Barrow ST</b>	Tres Arroyos	SIEMBRA CONVENCIONAL TARDÍA BAJA DENSIDAD (52 cm entre surcos)
<b>Belgrano</b>	Casbas	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA BAJA DENSIDAD (52 cm entre surcos)
<b>Casbas</b>	Benito Juarez	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA (52 cm entre surcos)
<b>Juarez</b>	General Madariaga	SIEMBRA CONVENCIONAL (52 cm entre surcos)
<b>Loberia ST</b>	Lobería	SIEMBRA DIRECTA (52 cm entre surcos)
<b>Madariaga</b>	General Madariaga	SIEMBRA DIRECTA (52 cm entre surcos)
<b>Miramar</b>	Miramar	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA (52 cm entre surcos)
<b>Necochea SD</b>	Necochea	SIEMBRA DIRECTA (52 cm entre surcos)
<b>Necochea ST</b>	Necochea	SIEMBRA TARDÍA BAJA DENSIDAD (52 cm entre surcos)
<b>SF Bellocq</b>	San Francisco de Bellocq	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA (52 cm entre surcos)
<b>Suarez Riego</b>	Coronel Suarez	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA (52 cm entre surcos)
<b>Suarez STBD</b>	Coronel Suarez	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA (52 cm entre surcos)
<b>Tandil ST</b>	Tandil	SIEMBRA DIRECTA TARDÍA (52 cm entre surcos)

## RESULTADOS

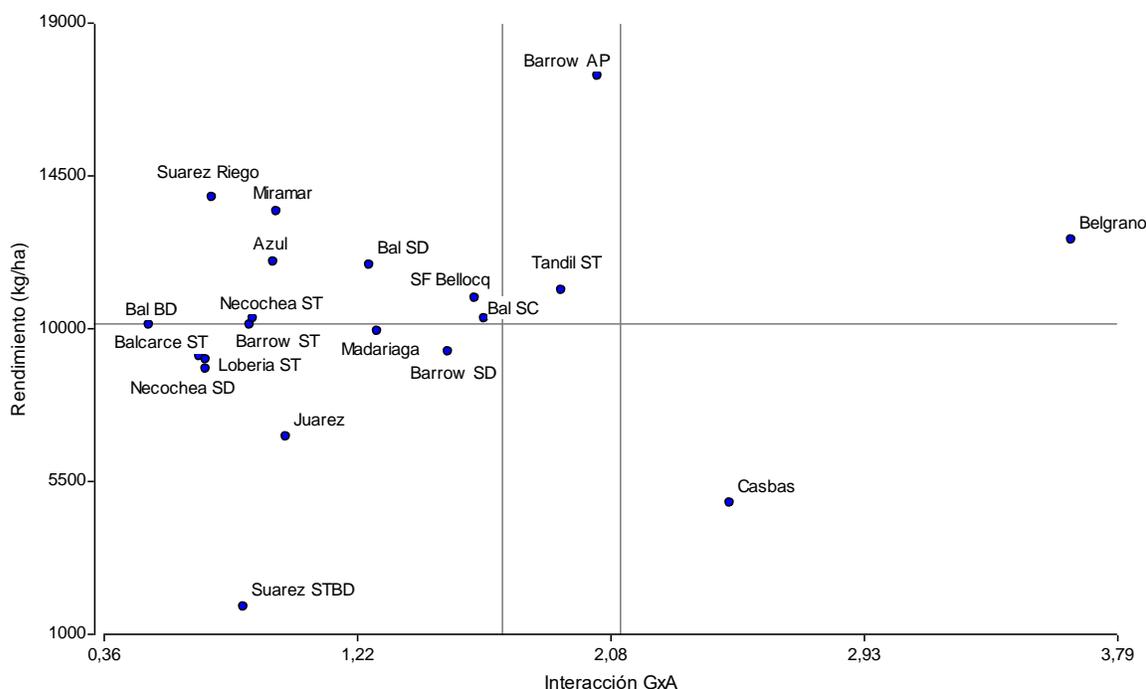
En la Figura 1 se presenta el rendimiento promedio de los todos ambientes para los 15 híbridos analizados (10161 kg/ha).

En el eje “y” se representa el rendimiento en kg ha. La recta horizontal del promedio general separa en dos grupos: aquellos que han superado el promedio general de aquellos que no superaron ese promedio.

En el eje “x” y como producto del análisis de estabilidad, aparecen dos rectas verticales (valor del estadístico F; la primera recta  $P < 0,05$ , ( $F=1,7$ ) y la segunda  $P < 0,01$ , ( $F=2,1$ ). A la izquierda se ubican los ambientes más estables y a la derecha los inestables. Cuatro ambientes pudieron considerarse inestables, de los cuales Casbas presentó rendimientos por debajo de la media. En estos casos se recomienda considerar el rendimiento de los híbridos específicamente dentro de cada ambiente (Tabla de Rendimiento Relativo o Informe de resultados del sitio).

En el caso de los ambientes estables, las prácticas de manejo (sistema de labranza, fecha de siembra o densidad) no modificaron el rendimiento promedio en Balcarce aunque

manifestaron una mayor estabilidad ante planteos de siembra directa con baja densidad en comparación a la labranza convencional. En coronel Suarez en secano se destaca el bajísimo rendimiento debido a un marcado estrés hídrico que no se manifestó en el experimento con Riego que presentó el rendimiento máximo para siembras tardías. En el caso de Barrow, del mismo modo que en Balcarce, el manejo no modificó el rendimiento que estuvo próximo al promedio, aunque el tratamiento de alto potencial elevó marcadamente el rendimiento y magnificó la diferencia entre híbridos. General Belgrano presentó los mayores niveles de inestabilidad, los cuales no pudieron relacionarse con la performance de los híbridos sino con variabilidad en el sitio experimental.



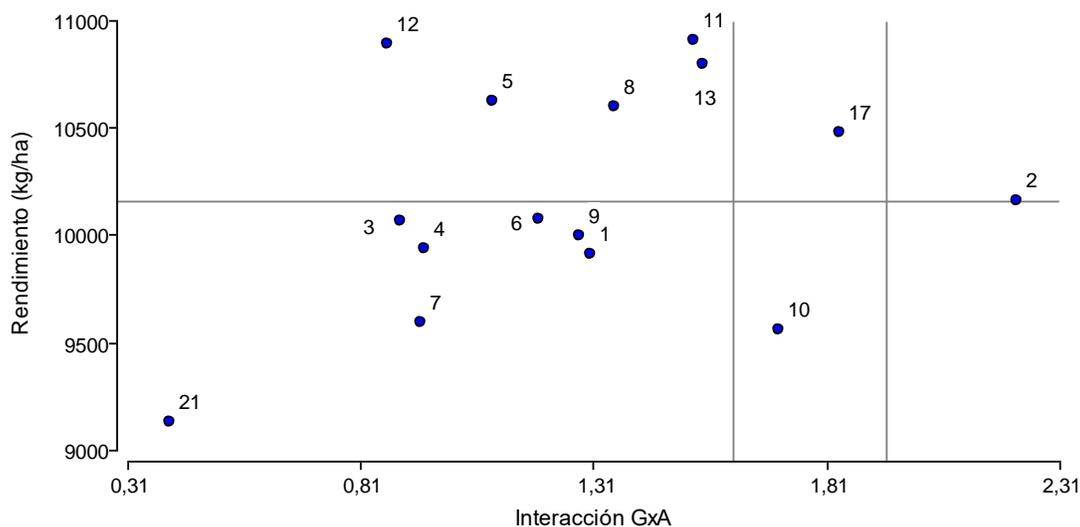
**Figura 1: Estabilidad de rendimiento en grano corregido a 14,5% de humedad de los ambientes presentados en la Tabla 2. (Shukla, 1972, adaptado por Massiero y Castellano, 1991). Cuanto mayor es el valor del índice de estabilidad, mayor es la interacción genotipo por ambiente y por ende, más inestable es el ambiente.**

En la Figura 2 con se presenta el rendimiento promedio de los 15 híbridos analizados. En el eje “y” se representa el rendimiento en kg/ha, la recta horizontal punteada marca el promedio general y separa a los cultivares en dos grupos: aquellos que han superado el promedio general y aquellos que no superaron ese promedio.

En el eje “x” aparecen dos rectas verticales (valor del estadístico F; la primera recta  $P < 0,05$ ,  $(F=1,6)$  y la segunda  $P < 0,01$ ,  $(F=1,93)$ , que separan el campo. A la izquierda se ubican los promedios más estables y a la derecha los inestables. Como norma general se recomiendan los híbridos con promedios que se ubican sobre la recta horizontal y a la izquierda de la recta vertical. Para los híbridos inestables se aconseja observar cual fue su rendimiento en cada ambiente (Tabla de Rendimiento Relativo o Informe de resultados del sitio).

De los 16 híbridos solo 3 resultaron inestables (2, 10 y 17), de los cuales solo el 2 con un  $P < 0,01$ . De estos híbridos inestables, solo el 17 presentó un rendimiento superior a la media

y presentaría el mayor rendimiento en algunos de los ambientes analizados. Respecto a los híbridos estables, 5 de ellos superaron el rendimiento promedio (5, 8, 11, 12 y 13) por lo que se comportaron por encima del promedio en la mayoría de los ambientes. Los híbridos 1, 3, 4, 6, 7 y 9 resultaron estables con un rendimiento algo inferior al promedio. Por otro lado, el híbrido 16 presentó muy elevada estabilidad pero un rendimiento muy por debajo de la media (principalmente debido a su performance en planteos de siembra tardía en baja densidad).



**Figura 2: Estabilidad de rendimiento de grano corregido a 14,5% de humedad de los híbridos de maíz presentados en la tabla 1 (Shukla, 1972, adaptado por Massiero y Castellano, 1991). Cuanto mayor es la interacción genotipo por ambiente más inestable es el híbrido.**

### Consideraciones finales:

Los híbridos 5, 8, 11, 12 y 13 presentaron un comportamiento en términos de rendimiento que conjuga potencial y estabilidad.

El híbridos 17 presentó un potencial de rendimiento que superó la media, pero vió comprometido su rendimiento en algunos ambientes de secano por lo que pueden considerarse como inestables.

El híbrido 10 presentó un rendimiento claramente por debajo de la media y además manifestó inestabilidad en el mismo a través de los distintos ambientes explorados.

### Bibliografía:

Masiero, B.; Castellano, S. 1991. Programa para el análisis de la interacción genotipo-ambiente usando el procedimiento IML de SAS. Actas del CLATSE 1:47-54.

Shukla, G.K. 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-environment components of variability. *Heredity* 29: 237-245.