

## Comportamiento de variedades de trigo de invierno con diferentes dosis de fertilización en la IX Región (Malleco - Cautín)<sup>1</sup>

Oswaldo Inostroza U.<sup>2</sup> y Florentino Quilaqueo N.<sup>3</sup>

### INTRODUCCION

Si bien en la IX Región los agricultores más progresistas tienden a utilizar las variedades recomendadas por el Ministerio de Agricultura, existe, sin embargo, una cantidad apreciable de superficie sembrada con algunas variedades tradicionales. La razón invocada por los usuarios de estas variedades es que ellas son más resistentes a condiciones adversas; baja fertilidad del suelo, exceso de humedad, heladas, etc. Es decir, serían variedades más "rústicas". Si esa rusticidad realmente existe como factor genético, ello sería de gran importancia para encausar la búsqueda o formación de variedades adaptadas a regiones que presenten características edáficas o climáticas hostiles al cultivo del trigo.

Para Azzi (1959) la rusticidad es la suma de las resistencias específicas a diversas condiciones adversas; las más importantes de estas condiciones son los excesos o deficiencias térmicas y los excesos o deficiencias hídricas. Existe cierta incompatibilidad entre productividad y resistencia a algunos factores, tales como sequía, en cambio, no existiría esa incompatibilidad para otros factores, tales como exceso de agua.

Según Papadakis (1954), las variedades adaptadas a suelos fértiles producen en di-

chas condiciones una menor cantidad de macolla que las variedades adaptadas a suelos pobres, no sobrepasando la densidad óptima sobre la cual la competencia entre plantas hace disminuir los rendimientos. En cambio, en suelos pobres, quedan muy por debajo de la densidad óptima y, por lo tanto, sus rendimientos son relativamente bajos en relación a variedades adaptadas a suelos pobres. Estas últimas producen más macollas en suelos pobres, alcanzan la densidad apropiada y rinden relativamente bien, pero en suelos fértiles sobrepasan la densidad óptima y la competencia entre plantas les disminuye los rendimientos. Por su mayor macollaje, las variedades adaptadas a suelos pobres se defienden mejor de las malezas.

Romero *et al.* (1974) citan investigaciones hechas en Australia que señalan la posibilidad de encontrar tolerancia a las bajas temperaturas.

La opinión generalizada entre los genetistas chilenos de trigo (R. Cortázar S., comunicación personal), es que el orden de colocación en cuanto a rendimiento no varía en los diversos ambientes, pero sí el rendimiento medio de todas las variedades, de tal modo que las diferencias absolutas se hacen menores en los ambientes pobres. Reconocen, sin embargo, que pueden existir factores específicos de rusticidad para características ambientales específicas.

Resultados de experimentos efectuados en Colombia, por Varela y Franco (1974), apoyan la posición indicada en el párrafo anterior, aunque indican que en dichos experi-

<sup>1</sup>Recepción originales: 19 de agosto de 1977.

<sup>2</sup>Ing. Agr., Programa Manejo de Suelos, Estación Experimental Carillanca, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 58-D, Temuco, Chile.

<sup>3</sup>Téc. Agr., Estación Experimental Carillanca.

mentos se probaron sólo variedades consideradas buenas.

### MATERIALES Y METODOS

Durante los años 1962/63 a 1964/65 se efectuaron en la IX Región diez ensayos de campo factoriales 4 x 4 de variedades de trigo de invierno por dosis de fertilización. El objetivo del presente estudio fue verificar la creencia extendida en la zona de que algunos trigos tradicionales tienen una mayor rusticidad a ambientes pobres que las variedades consideradas de más alto rendimiento y contribuir a clarificar la función que la rusticidad varietal puede desempeñar en la producción triguera de esta zona.

El diseño experimental fue de bloques al azar con parcelas divididas (split-plot), correspondiendo las parcelas a dosis de fertilizantes y las subparcelas a variedades, con 4 repeticiones. Los ensayos se verificaron en diversas localidades de la región, las que conjuntamente con la serie de suelos y la fecha de siembra se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1 — Localidad, fecha de siembra y serie de suelos donde se realizaron los ensayos.

Nº	Localidad	Fecha siembra	Serie de suelo
1	Carillanca	12-V-1962	Vilcún
2	Carillanca	18-V-1963	Vilcún
3	La Guitarra	28-V-1963	Sta. Bárbara
4	La Laguna	9-V-1964	Mirador
5	Carillanca	18-V-1964	Vilcún
6	Carillanca	9-VI-1965	Vilcún
7	Coipué	3-VI-1965	Sta. Bárbara
8	Comunidad "Parra"	28-V-1965	Vilcún
9	Santa Catalina	28-V-1965	Sta. Bárbara
10	Cherquenco	4-VI-1965	Sta. Bárbara

Los suelos Santa Bárbara son trumaos, es decir, suelos derivados de cenizas volcánicas recientes, con alto contenido de materia orgánica (> 10%), de buena permeabilidad y gran capacidad de retención de agua útil (24% en volumen); su capacidad de retención fosfórica es muy alta y, por consiguiente, también su respuesta a la fertilización fosfatada. La serie Santa Bárbara ocupa la mayor parte de la precordillera andina de la IX Región. Por este motivo, la frecuencia e intensidad de las heladas de invierno es elevada. Debido a la estructura y textura porosa de estos suelos, estas heladas producen frecuentemente el fe-

nómeno llamado "descalce", que consiste en que al helarse el agua contenida en el suelo superficial, el hielo levanta a las plantas jóvenes, exponiendo sus raíces a la acción desecante del aire. Este fenómeno produce grandes daños en las sementeras de precordillera.

Los suelos de la serie Vilcún también son trumaos, compartiendo la mayor parte de las propiedades de los suelos Santa Bárbara. Sin embargo, topográficamente son distintos, ya que la serie Vilcún es depositacional y ocupa una situación llana sobre el valle del río Quepe; esta situación determina también condiciones de menor drenaje interno y externo, pero sin llegar a ser una limitación para el cultivo del trigo.

El suelo Mirador está formado por arcillas rojas; su permeabilidad es restringida. El nivel de materia orgánica de estos suelos es de 3-4%. Su respuesta al fósforo es regular.

Los suelos Vilcún y Mirador están situados sobre la depresión central de Chile; la cuantía e intensidad de las heladas es menor en esta zona que en la precordillera y consiguientemente también disminuye el peligro de "descalce".

### Dosis de fertilización

Fueron las indicadas en la siguiente tabla:

Dosis		Kg/Ha	
Nº	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
1	0	0	
2	32	50	
3	64	100	
4	128	200	

El nitrógeno se aplicó como nitrato sódico de Chile (16% N) y el fósforo como superfosfato triple (46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

### Variedades

Las variedades ensayadas fueron: Capelle Desprez, Heine VII, Vilmorín 29 y Castaño Colorado.

Capelle Desprez y Heine VII eran las variedades recomendadas por la profesión agronómica en esos años dentro de la IX Región y eran también las más utilizadas por los agricultores más tecnificados. Vilmorín 29 es una variedad tradicional en la zona utilizada por

todos los estratos de productores. Castaño Colorado es una variedad considerada "rústica", es también una variedad tradicional en la zona, utilizada especialmente por los agricultores de baja tecnificación y por aquellos cuyos predios presentan condiciones limitativas del suelo o clima.

Las principales características de estas variedades se resumen en el Cuadro 2.

RESULTADOS

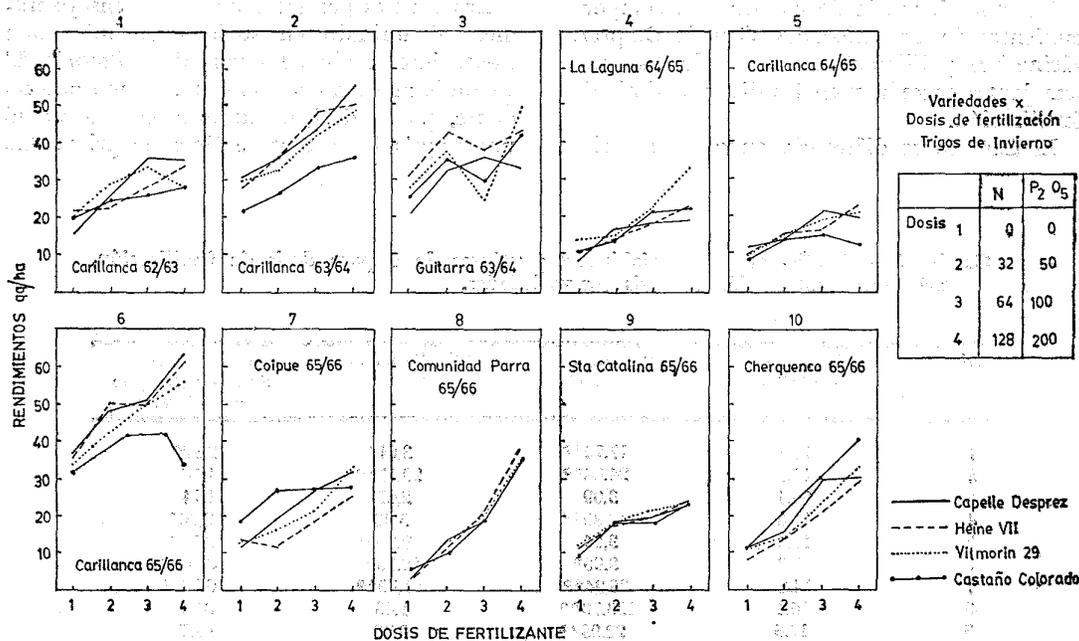
Los resultados de estos ensayos se encuentran en las Figuras 1 y 2. Los principales parámetros estadísticos que permiten estimar la confiabilidad de los resultados obtenidos se encuentran en el Cuadro 3. Con excepción del ensayo N° 3, los coeficientes de variabilidad son aceptables. Un 80% de los ensayos han

Cuadro 2 — Características más sobresalientes de las variedades.

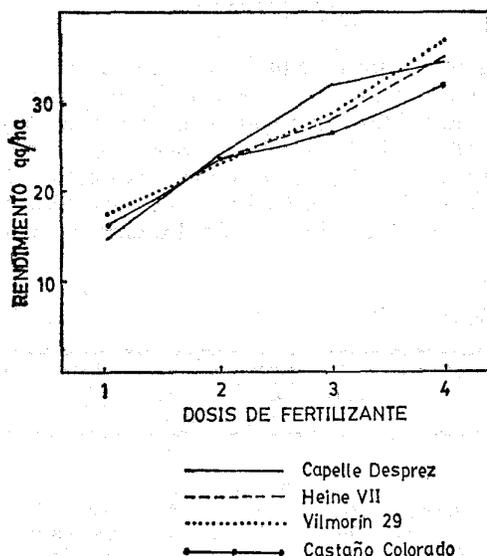
Variedad	Resist. descalce	Resist. humedad	Resist. tendidura	Resist. Enfermedad radicular	Caña Altura	Macolla	Resistencia Polvillo			Precocidad
							Estriado	De la hoja	De la caña	
<b>Capelle</b>										
Desprez	Regular	Mala	Buena	Mala	Baja	Buena	MS	S	S	Semitardío
Vilmorin 29	Regular	Regular	Regular	Regular	Mediana	Regular	MS	S	S	Semitardío
Heine VII	Regular	Regular	Buena	Mala	Alta	Buena	R	R	S	Tardío
<b>Castaño</b>										
Colorado	Buena	Buena	Mala	Buena	Alta	Mala	S	S	S	Tardío

R = Resistente.  
MS = Medianamente susceptible.  
S = Susceptible.

Figura 1 — Rendimientos de las variedades en los diversos ensayos efectuados.



Dibujo: Hernán Campos M.



Dibujo: Hernán Campos M.

Figura 2 — Rendimientos promedios de las variedades ensayadas.

tenido significación estadística ( $P \leq 0,05$ ) para dosis de fertilizantes. En un 70% de ensayos ha habido para variedades y en un 50% para interacción variedades por dosis de fertilización.

En general, puede decirse que los comportamientos de las variedades Capelle Desprez, Heine VII y Vilmorin 29 han sido bastante semejantes entre sí y en las distintas dosis de fertilización.

El Castaño se diferencia en que en varios

casos su rendimiento es semejante a las anteriores en dosis bajas de fertilización, pero se queda notablemente atrás en las dosis altas. Esta conducta es explicable por la susceptibilidad a la tendidura de esta variedad. En los ensayos N.os 4, 8 y 9, en los que no hubo tendidura, el rendimiento del Castaño tiende a ser muy parecido a las otras variedades.

En el ensayo Nº 7, el Castaño Colorado es francamente superior a las otras variedades en dosis bajas, la explicación es que en este ensayo hubo un fuerte ataque de malezas, el que en el caso de Castaño Colorado fue controlado por el abundante crecimiento temprano de esta variedad.

Un caso muy especial es el del ensayo número 10, ubicado en Cherquenco, localidad situada muy cerca de la cordillera y en la que los problemas de heladas y frío invernal se hacen muy agudos. El ensayo sufrió un fuerte descalce, lo que favoreció al Castaño con respecto a las otras variedades. Otra circunstancia que parece favorecer al Castaño en la precordillera alta es el hecho de que en este ambiente, todas las variedades alcanzan menor altura, lo que aumenta la resistencia a la tendidura. La combinación de estos factores produjo el resultado excepcional de que en este ensayo el Castaño Colorado fue la mejor variedad en todas las dosis de fertilizantes.

Las razones por las cuales en el ensayo número 4 ubicado en suelo rojo, hubo una fuerte interacción en favor del Vilmorin 29 en dosis altas, no se conocen. Como antecedente, puede decirse que este ensayo sufrió una sequía importante a fines de primavera.

Cuadro 3 — Coeficientes de variabilidad y valores de F para dosis de fertilización, variedades e interacción de dosis por variedades.

Nº	Coeficiente variabilidad	"F" Dosis fertilización	"F" Variedades	"F" Interacción dosis fertilización x variedades
1	13,5	17,70**	3,61*	2,82*
2	11,3	24,08**	29,15**	1,56
3	26,4	3,09	2,67	1,14
4	17,6	12,80**	5,00	2,20*
5	17,6	3,34	9,90**	2,50*
6	9,2	3,90*	32,10*	6,26**
7	14,2	96,24**	21,50**	6,32**
8	16,4	123,70**	1,43	0,73
9	17,6	22,93**	0,96	0,47
10	19,2	20,63**	10,30**	2,05

\*Significativo para  $P \leq 0,05$ .  
\*\*Significativo para  $P \leq 0,01$ .

## CONCLUSIONES

Los resultados tienden a rechazar la idea de que, entre las variedades ensayadas, existe alguna con un tipo de rusticidad general a diversas condiciones adversas, si bien un bajo nivel de fertilidad en el suelo tiende a nivelar los rendimientos de las distintas variedades.

Los resultados de algunos ensayos indican como probable la existencia de factores espe-

cíficos de rusticidad para ambientes muy fríos en invierno (resistencia al "descalce") y para competencia con malezas invernales.

Sería conveniente estudiar con más detalle éstos y otros tipos de resistencia a factores adversos, tales como exceso de humedad, sequías primaverales y capacidad para producir en suelos deficientes en fósforo.

En futuros ensayos de esta naturaleza, deben cuantificarse con precisión los parámetros climáticos y edáficos concomitantes de cada ensayo.

## R E S U M E N

Durante los años 1962 a 1965 se efectuaron en la IX Región (Malleco-Cautín), 10 ensayos factoriales de variedades por dosis de fertilización. La interacción entre ambos factores fue, en general, bastante notoria, manifestándose en el hecho de que los rendimientos de las diversas variedades fueron muy semejantes a bajos niveles de fertilidad, diferenciándose hacia los niveles altos. Ninguna variedad demostró presentar una resistencia general a diversos factores adversos, pero una de ellas presentó resistencia específica al descalce causado por las heladas invernales y al enmalezamiento de invierno.

## S U M M A R Y

### INTERACTION BETWEEN WINTER WHEAT VARIETIES AND FERTILIZER RATES IN THE IX REGION (MALLECO-CAUTIN)

Ten variety x fertilizer factorial field trials were conducted at the IX Region from 1962 to 1965. Both factors showed a strong interaction. At low levels of fertilization varieties showed similar yields, but these were different at high levels. None of the varieties showed a generalized resistance to adverse factors, but one of them showed a specific resistance to winter heaving and weed infestation.

## LITERATURA CITADA

- AZZI, G. 1959. *Ecología Agraria*. Ed. Salvat, Barcelona. 449 p.
- PAPADAKIS, J. 1954. *Ecología de los cultivos*. Tomo I. *Ecología General*. Ministerio de Agricultura y Ganadería, República Argentina, Buenos Aires. 222 p.
- ROMERO, M., GÓMEZ, L., AGUILAR, E., MONT, R. y MONTENEGRO, R. 1974. Reacción a bajas temperaturas en trigo y otros cereales en el Perú. Conferencia Latinoamericana del Trigo, Porto Alegre, Brasil. pp. 159-161.
- VARELA, J. y FRANCO, J. 1974. Adaptabilidad de variedades promisorias de trigo. Conferencia Latinoamericana del Trigo, Porto Alegre, Brasil. pp. 135-151.