

**MEJORAMIENTO DE TRIGOS PARA LA REGION CENTRO Y NORTE  
DE CHILE (\*)**

por

**RENE CORTAZAR SAGARMINAGA (\*\*)**

Las variedades de trigo que se cultivan en un país no son las mismas a través de largos períodos de tiempo; por el contrario, se observa que año a año cambia la cantidad de hectáreas sembradas con cada variedad.

Cuando se observan las estadísticas se comprueba que las variedades al cabo de pocos años son reemplazadas por otras nuevas. Existe un conjunto de factores que produce este continuo cambio de variedades, como ser, nuevas enfermedades, cambios de razas de una enfermedad, cambio de exigencias del mercado, y aparición de variedades con mejores características.

Si comparamos las estadísticas de Chile en los años 1926, 1939 y 1944, observamos cambios importantes en las principales variedades cultivadas en el país, como puede verse en la tabla N° 1.

---

(\*) Trabajo presentado a la Segunda Reunión Latino-Americana de Genetistas y Fitoparasitólogos. Brasil, 1952. Recibido para su publicación el 24 de Septiembre de 1952.

(\*\*) Ingeniero Agrónomo, Jefe de la Sección Cereales, Leguminosas y Forrajes.

TABLA Nº 1

VARIEDADES DE TRIGO CULTIVADAS EN CHILE EN LOS AÑOS 1926, 1939 Y 1944 Y SUPERFICIE QUE OCUPAN EXPRESADA EN POR CIENTO DEL TOTAL DE LA SUPERFICIE TRIGUERA DE CHILE

	1926	1939	1944
Blanco Común .....	18	3,2	
Florence .....	17		
Linaza .....	14	3,7	
Chufquen .....	14		
Major .....	10		
Colorado .....	7		
Oregón .....	5		
Australiano .....	3		
Primavera de Osorno .....	2	2,4	
Richelle Hative .....	2		
	1926	1939	1944
Vilmorín .....		15,4	28,5
Mentana aristato .....		7,9	5,4
Barón .....		6,6	4,9
Capelli .....		5,9	6,0
Híbrido de la Paz .....		5,8	4,7
Hatíf inversable .....		7,1	6,5
Ardito .....		3,8	2,0
Castaño colorado .....		3,4	3,5
Lincoyán .....		3,4	3,6
Manitoba .....		2,3	3,2
Colorado barbudo .....		2,6	2,8
Húngaro .....			5,0

En la tabla anterior se puede ver que de las variedades cultivadas en 1926, sólo de tres de ellas se cultiva algo en 1939 y nada en 1944. Aún entre 1939 y 1944, la proporción entre las diferentes variedades ha cambiado en forma manifiesta.

En parte este cambio se debió a la introducción en Chile en 1929 del *Puccinia glumarum*, el que eliminó casi todas las variedades cultivadas anteriormente.

Este cambio constante de variedades explica la necesidad de mantener un programa de mejoramiento lo suficientemente flexible como para poder afrontar rápidamente cualquier variación en las exigencias del mercado, cambio de razas de organismos, o la aparición de nuevas enfermedades.

*Principales requisitos que debe tener una variedad de trigo para esta región.*—Antes de entrar en el detalle del programa que se desarro-

lló para mejorar las variedades de trigo en esta zona deseo señalar en forma rápida los principales requisitos que debe tener una variedad para adaptarse a esta zona. En trabajos anteriores (2, 3) el autor ha señalado las principales características que debe tener un trigo para esta zona y ha presentado resultados estadísticos de diversos estudios. En esta ocasión sólo se mencionarán por orden de importancia. En primer término se encuentra el *Puccinia graminis* que en siembras tardías puede llegar a producir pérdidas totales de la cosecha. Es la principal enfermedad y no debe usarse ninguna variedad que no sea resistente.

En segundo lugar está el *Puccinia glumarum* que causa daños de consideración, y a continuación viene el *Puccinia triticina*. Entre las enfermedades, aunque no en forma tan intensa como las anteriores, se presenta en algunos años y en forma más localizada el mal del pie (*Ophiobolus graminis*).

Los trigos deben ser precoces, especialmente para los "rulos" o terrenos sin riego. La resistencia a la tendidura y desgrane tiene bastante importancia para esta zona.

Esta sería la región del país donde pueden producirse mejores trigos respecto a calidad panadera, pero en nuestro país éste no es un factor de importancia comercial, pues no se paga sobreprecio por trigos de mejor calidad panadera.

*Cruzamientos efectuados y principales resultados obtenidos.*—Cuando se iniciaron los trabajos en 1941 no existía en esta zona del país ninguna variedad resistente al *P. graminis* lo que como se ha indicado es el factor más importante, y solamente se sembraban variedades precoces que escapaban a la enfermedad. Sin embargo, en años de polvillo los daños que se producían eran de consideración. Este fué el principal problema que se trató de resolver. Se hicieron un gran número de cruzamientos, muchos de los cuales fueron eliminados por diversas causas. A continuación se pasará revista a los principales cruzamientos que se encuentran en estudio, indicando las características de las mejores líneas.

En las tablas que se presentan en este trabajo las notas de precocidad están expresadas en números de días de diferencia con la variedad Mentana respecto a espigadura. Excepto en las notas que tienen un signo menos las demás notas indican cuántos días más tarde espigaba la línea que la variedad Mentana. Las notas de *Puccinia graminis* y *Puccinia glumarum* están expresadas en porcentaje de la planta cubierta por la enfermedad. Las notas de tendidura tienen el siguiente significado: 1) Planta totalmente erecta; 2) Planta con una ligera inclinación; 3) Planta inclinada; 4) Parte de las plantas caídas y 5) La mayor parte de las plantas en el suelo.

El rendimiento está expresado en porcentaje de rendimiento comparado con el de dos variedades testigos cuyo rendimiento se hizo igual a 100. Estas variedades testigos son dos variedades comerciales cultiva-

das en la zona. Los rendimientos se tomaron de ensayos con tres o cinco repeticiones.

*Cruzamiento Kenya x Mentana (H).*—Todas las líneas de este cruzamiento son completamente resistentes al *Puccinia graminis* bajo nuestras condiciones de cultivo. Son bastante resistentes al *Puccinia glumarum* y tienen una resistencia satisfactoria a la tendidura. El promedio de *P. glumarum* y tendidura en las 37 líneas que tenemos fué de 8,1 y 1,9 respectivamente. Las mejores líneas de este cruzamiento se presentan en la tabla N° 2.

TABLA N° 2

## LINEAS DEL CRUZAMIENTO KENYA x MENTANA CON SUS PRINCIPALES CARÁCTERISTICAS

Línea	Rendimientos en %					P. graminis	P. glumarum	Tendidura	Grano		Precocidad
	1947	1948	1949	1950	1951				Color	Tamaño	
H 3			108	114	128	0	15	2,5	Blanco	48,5	17
H 14	125	94	112	114	113	0-20	18	1,0		39,5	5
H 18		115	88	128	124	0	0	2,0	Café	35,0	20
H 24		172	114	110	142	0	0	1,7	Blanco	36,5	20
H 31			109	134	123		0	2,5	Blanco	45,0	14
H 32			106	112	120	0	8	1,7	Blanco	44,5	14
H 39		148	118	137	132	0	5	2,5	Blanco	47,0	2
H 52		72	101	121	115	0	5	1,0	Blanco	42,5	21
Mentana Aristato						70	15	2,5			
Baflo						45	40	1,0			

*Cruzamiento Kenya x Lincoyán (I).*—En este cruzamiento todas las líneas que mantenemos son completamente resistentes al *P. graminis*. Respecto al *P. glumarum* son de muy buena resistencia, lo que no es raro ya que la variedad Lincoyán es completamente resistente al *P. glumarum* en Chile. Este cruzamiento no tiene buena resistencia a la tendidura. Tampoco su resistencia al *P. triticina* es buena. Contamos con 15 líneas de este cruzamiento que tienen en promedio 1,5 de *P. glumarum* y 2,7 de tendidura. Las características de las mejores líneas de este cruzamiento se presentan en la tabla N° 3.

TABLA N° 3

## LINEAS DE CRUZAMIENTO KENYA x LINCOYAN CON SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Línea	Rendimientos en %					P. graminis	P. glumarum	Tendadura	Grano		Preco-cidad
	1947	1948	1949	1950	1951				Color	Tamaño	
I 36		187	161	122	123	T	0	3,7	Blanco	37	12
I 41		140	92	118	121	0	10	2,7	Blanco	42	6
I 42		108		121	105	0	0	3,0	Blanco	39	13
I 45		169	85	120	106	0	0	2,0	Blanco	42	0
I 75		174	102	108	104	T	6	2,5	Blanco	36	5
Mentana. Aristato						70	15	2,5			
Baflo						45	40	1,0			

*Cruzamiento Thatcher x Lincoyán (J).*—Como en los cruzamientos anteriores, sólo se han conservado las líneas que son completamente resistentes al *Puccinia graminis* bajo nuestras condiciones. Contamos con 21 líneas de este cruzamiento. Todas ellas resistentes al *Puccinia glumarum* pero regulares para tendadura. El promedio de *P. glumarum* fué de 1,4 y el de tendadura 2,6.

Las mejores líneas se presentan en la tabla N° 4.

TABLA N° 4

## LINEAS DEL CRUZAMIENTO THATCHER x LINCOYAN CON SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Línea	Rendimientos en %					P. graminis	P. glumarum	Tendadura	Grano		Preco-cidad
	1947	1948	1949	1950	1951				Color	Tamaño	
J 12	100	131	111	113	112	T	2	2		39	0
J 14	127	127	109	102	113	0-50	0	2,5	Blanco		4
J 23		126	102	85	122	0	0		Café	32	16
J 28		157	84	105	110		0	1,0	Blanco	33	3
J 33		108	128	132	145	0	0	3,5	Café	41	2
J 38		129	127	127	121	0	0	3,0	Blanco	41	2
Mentana						70	15	2,5			
Baflo						45	40	1,0			

*Cruzamiento Thatcher x Mentana (K).*—Todas las líneas que se han conservado de este cruzamiento son resistentes al *Puccinia graminis*. Las líneas de este cruzamiento son regulares para el *Puccinia glumarum* aunque existen líneas bastante buenas y respecto a resistencia a la tendadura se comportan bien. Contamos con 68 líneas que en promedio tienen un ataque de 11,8 de *Puccinia glumarum* y 1,9 de tendadura.

Las mejores líneas se presentan en la tabla N° 5.

TABLA N° 5  
LINEAS DE CRUZAMIENTO THATCHER x MENTANA CON SUS  
PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Línea	Rendimientos en %					P. gra- minis	P. glu- marum	Tendi- dura	Grano		Pr ci
	1947	1948	1949	1950	1951				Color	Tamaño	
K 10			84	108	106	0	15	1,0	Café	45	
K 21			104	100	117	0	12	1,5	Café	46	
K 24			83	128	134	0	20	1,5	Café	45	1
K 53	121	118	130	101	104	0-25	11	2,5	Blanco	46	
K 57	102	129	120	88	149		0	2,0		35	1
K 59	141	118	106	121	117	0	0	1,3		39	
K 60	100	105	119	98	117	0	11	2,0	Café		
K 62	116	126	126	102	128	0	15	1,5			
K 74	164	102	127	93	115	0	12	1,7	Café	46	1
K 81	145	135	103	117	133	0-60	27	1,5		45	
K 89	162	132	105	102	119	0	25	1,7		47	1
K 99	102	104	82	109	115	0	2	2,5	Café	38	—
K 102		120	122	119	104	0-40	8	2,5			
K 118		104	67	103	108	0	1	1,5	Café	37	
K 127		118	124	104	111	0	15	2,0	Blanco	50	—
K 145		148	101	97	123	0	22	1,7	Café	48	
Mentana						70	15	2,5	Blanco		
Baflo						45	40	1,0	Blanco		

*Cruzamiento Santa Catalina x Kenya (R).*—Se han conservado exclusivamente las líneas resistentes al *Puccinia graminis*. De este cruzamiento tenemos 65 líneas las que son regulares para el *Puccinia glumarum* y buenas para la tendidura. El promedio de *P. glumarum* fué de 19,7 y el de tendidura 1,95. Las mejores líneas de este cruzamiento se presentan en la tabla N° 6.

TABLA N° 6  
LINEAS DE CRUZAMIENTO SANTA CATALINA x KENYA CON SUS  
PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Línea	Rendimientos en %					P. gra- minis	P. glu- marum	Tendi- dura	Grano		Pr ci
	1947	1948	1949	1950	1951				Color	Tamaño	
R 8			125	98	115	0	24	1,7			
R 15			124	106	121	0	35	1,5			
R 29			122	102	118	0	35	2,0		46	
R 38			97	101	118	0	15	1,7	Café	41	1
R 39			114	92	104	0	6	1,7	Blanco	43	1
R 49			103	127	113	0	33	2,0		47	
R 60			103	106	135	0	36	2,3		44	
R 76	123	113	109	102	173	T	4	1,5	Café	37	2
R 102	135	101	80	80	124	0	20	2,0	Café	44	2
R 127	198	99	104	117	119	0	18	2,3	Café	43	1
R 142		149	112	105	103	0	16	1,3	Café	49	
Mentana						70	15	2,5	Blanco		
Baflo						45	40	1,0	Blanco		

*Cruzamiento (Heines Kolben x 38 M. A.) x Rieti (U).*—Sólo se han guardado las líneas resistentes al *Puccinia graminis*. Las líneas de este cruzamiento tienen buena resistencia al *P. glumarum* y son regulares para resistencia a la tendidura. El promedio de *P. glumarum* para las 24 líneas que tenemos es de 10,3 y el de tendidura de 2,1.

Las mejores líneas de este cruzamiento se presentan en la tabla N° 7.

TABLA N° 7

LINEAS DE CRUZAMIENTO (HEINES KOLBEN x 38 M. A.) x RIETI  
Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICA

	Rendimientos en %					P. graminis	P. glumarum	Tendidura	Grano		Precocidad
	1947	1948	1949	1950	1951				Color	Tamaño	
18	130 <sup>3</sup>	125	138	108	121	0	15	2,0	Café	33	18
38		124	117	117	109	4	2	2,0	Café		
39		130	127	127	134	5	8	2,0	Café	41	12
43		110	108		124	0	4	2,2	Café	41	21
55		67	105	95	126	3	6	2,6	Café	41	15
67		125	109	123	104		4	1,7	Café	36	18
78		105	102	122	134	0	2	2,0	Café	37	17
85		150	98	104	144	5	4	2,2	Café	43,5	15
06		164	95		116	0-20	0	2,5			
Mentana						70	15	2,5			
o						45	40	1,0			

*Cruzamiento Kenya x Santa Catalina x Corazón (M).*—Como en todos los cruzamientos que se llevan en este programa, se eliminaron todas las líneas que no eran resistentes al *Puccinia graminis*. Se obtuvo buena resistencia al *Puccinia glumarum* y a la tendidura. Contamos con 127 líneas con un promedio de *P. glumarum* de 5,0 y una nota de tendidura de 1,9. Las mejores líneas de este cruzamiento se presentan en la tabla N° 8.

TABLA N° 8

LINEAS DE CRUZAMIENTO KENYA x SANTA CATALINA x CORAZON  
Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Líneas	Rendimientos en %		P. graminis	P. glumarum	Tendidura	Granos		Precocidad
	1950	1951				Color	Tamaño	
M 11	134	98	0	4	1,0	Café	43	13
M 16	134	98	0	0	2,0	Blanco	42	11
M 17	149	111	0	4	2,0	Café	41	11
M 18	152	114	0	1	1,7	Blanco	42	11
M 29	164	119	0	3	2,5	Café	38	14
M 38	121	98	0	0	1,5	Blanco	37	11
M 47	123		0	0	1,5	Blanco	41	0
M 55	121	103	0	0	2,0	Blanco	42	9
Mentana			70	15	2,5			
Baflo			45	40	1,0			

*Cruzamiento Thatcher x Santa Catalina (O).*—Todas las líneas de este cruzamiento son resistentes al *Puccinia graminis*, son bastante resistentes al *Puccinia glumarum* y regulares para la tendidura. Las mejores líneas de este cruzamiento se presentan en la tabla N° 9.

TABLA N° 9

LINEAS DEL CRUZAMIENTO THATCHER x SANTA CATALINA  
Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Líneas	Rendimientos en %		P. graminis	P. glumarum	Tendidura	Granos		Precocidad
	1950	1951				Color	Tamaño	
O 7	169	126	0	0	2,7	Café	38	—3
O 14	172	108	T	0	2,3	Café	39	1
O 19	165	101	0	0	2,0	Café	39	2
O 42	139	111	0	0	2,0	Café	39	—1
O 43	133	106	0	0	2,0	Café	40	0
O 48	118	121	0	0	2,0	Café	42	—4
O 57	123	115	0	0	2,0	Café	39	—6
O 60	132	105	0	0	1,3	Café	40	—7
O 61	116	115	0	0	1,5	Café	38	1
O 63	150	128	0	0	1,7	Café	41	3
O 69	153	124	0	0	1,3	Café	45	—3
O 72	161	131	0	0	1,5	Café	41	—3
O 73	145	122	0	0	1,3	Café	37	—4
O 87	150	120	0	2	2,0	Café	40	6
O 116	154	142	0	0	2,7	Café	39	0
Mentana			70	15	2,5	Blanco		
Baflo			45	40	1,0	Blanco		

*Cruzamiento Santa Catalina x Red Egyptian (V).*—Todas las líneas de este cruzamiento son resistentes al *Puccinia graminis*, bastante resistentes para la tendidura pero solamente regulares para resistencia al *Puccinia glumarum*. El promedio de las 46 líneas es de 17,1 para *P. glumarum* y 1,57 para tendidura. Las mejores líneas se presentan en la tabla N° 10.

TABLA N° 10

LINEAS DE CRUZAMIENTO SANTA CATALINA x RED EGYPTIAN  
Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS

Líneas	Rendimientos en %		P. graminis	P. glumarum	Tendidura	Granos		Precocidad
	1950	1951				Color	Tamaño	
V 11	107	130	0	20	1,5	Café	41	13
V 15	106	110	0	10	1,3	Café	40	16
V 16	109	129	0	10	1,0	Café	40	15
V 23	184	108	0	5	1,3	Café		20
Mentana			70	15	2,5	Blanco		
Baflo			45	40	1,0	Blanco		

*Cruzamiento Kenya x Newthatch (P).*—En este cruzamiento, como en todos los anteriores, disponemos de líneas resistentes al *Puccinia graminis*. Este cruzamiento es malo para *Puccinia glumarum* y tendidura. El promedio de 27 líneas fué en *Puccinia glumarum* 41 y 2,8 en tendidura. Este cruzamiento se hizo con el objeto de juntar en una planta la resistencia del Kenya y del Newthatch.

*Otros cruzamientos.*—Además de los cruzamientos más avanzados que se han indicado anteriormente en detalle, se están estudiando en ensayos líneas de varios cruzamientos procedentes de programa de México como ser: Marroquí x Renown, Kenya x Marroquí y otros.

En período menos avanzado de desarrollo tenemos los siguientes cruzamientos: Santa Catalina x Newthach, Red Egyptian x Kenya, Klein Amalia x Red Egyptian x Lincoyán, Húngaro x Red Egyptian, (Thatcher x Mentana<sup>3</sup>) x Red Egyptian, (Thatcher x Mentana<sup>3</sup>) x Frontana, (Thatcher x Mentana<sup>3</sup>) x Litoral precoz, Frontana x Litoral precoz, Mentafén x 12 I, Mentafén x Jota 14, Mentafén x J 13, Mentafén x J 15, Florence Aurore x Mentafén, Frontana x Mentafén, Litoral precoz x Mentafén, Baflo x Florence Aurore, Baflo x Litoral precoz, Baflo x J 13, Baflo x J 14, Baflo x J 15, Ideal x Newthach, Cuaderna x Red Egyptian, Húngaro x Newthach, Vilmorín 23 x Red Egyptian, Vilmorín 23 x Newthach, Húngaro x Red Egyptian, Vilmorín 27 x Red Egyptian, Ideal x Red Egyptian.

*Cruzamiento Capelli x Giza.*—En Chile se cultivan anualmente alrededor de 60.000 hectáreas de trigos candeales, o sea trigos pertenecientes a la especie *Triticum durum*. Durante muchos años la variedad Capelli era considerada la variedad de trigo más resistente al *Puccinia graminis*. Por esta razón se sembraba después de todas las otras variedades. En los últimos años, sin embargo, el ataque de *Puccinia graminis* a esta enfermedad ha ido aumentando y así en este año 1951 las pérdidas sufridas por las sementeras de Capelli pueden apreciarse en un 40% de la producción, ocurriendo en muchos fundos pérdidas totales de la cosecha.

En 1942 se inició un programa de mejoramiento cruzando el Capelli x Iumillo, pero las líneas resultantes no fueron resistentes. En 1944 se inició un programa de retrocruzamiento con Giza, obteniéndose líneas casi completamente resistentes e iguales al Capelli, las que este año se empiezan a multiplicar.

#### RESULTADOS GENERALES DEL PROGRAMA DESARROLLADO

En forma rápida se analizará a continuación bajo cada uno de los problemas principales, cuales han sido los resultados obtenidos del programa.

*Puccinia graminis*.—Como se indicaba al principio de este trabajo, éste es el principal problema del trigo en la zona. Las variedades deben ser resistentes a esta enfermedad. Es interesante señalar a este respecto que hasta que se distribuyó el año pasado la variedad Mentafén, producto de nuestros cruzamientos, no existía ninguna variedad comercial en Chile resistente a esta enfermedad. Este año se sembrarán alrededor de 8.000 hectáreas de esta variedad, habiendo sido la demanda muy superior a esta cantidad.

Del conjunto de cruzamientos que tenemos se puede sacar como conclusión que si no se produce un cambio de razas de esta enfermedad el *Puccinia graminis* dejará de ser problema.

*Puccinia glumarum*.—Como se señalaba en cada caso particular el comportamiento de los cruzamientos es muy variable respecto a esta enfermedad existiendo algunos muy resistentes con líneas totalmente libres de la enfermedad como es el caso de los cruzamientos de Lincoyán.

*Tendadura*.—En los cruzamientos tenemos líneas con mucha resistencia a la tendadura.

*Puccinia triticina*.—En los últimos años el ataque de *Puccinia triticina* ha sido muy débil por lo que no se puede apreciar el comportamiento de las líneas para esta enfermedad. Sin embargo, puede señalarse que en el período de selección se eliminó lo más atacado. Muchos de los cruzamientos tienen muy buena resistencia a esta enfermedad.

*Rendimientos*.—Se han eliminado todas las líneas de bajo rendimiento contándose en la actualidad con líneas muy superiores a las variedades comerciales en este aspecto.

#### RESUMEN

En este trabajo se señala el cambio de variedades que ha ocurrido en Chile en un período de 20 años.

Se indican las características que debe tener un trigo para esta región y que son las siguientes: Resistencia al *P. graminis*, *P. glumarum* y *P. triticina*. Las variedades deben ser precoces, resistentes a la tendadura, resistentes al desgrane y de buen rendimiento.

Se analizan los principales cruzamientos que se tienen y se da las características de las principales líneas en estudio.

Se resumen los resultados obtenidos con el programa de mejoramiento.

## SUMMARY

Changes have occurred in the acreage of the varieties of wheat cultivated during a period of 20 years.

Resistance to *P. graminis*, *P. glumarum* and *P. triticina*, precocity, resistance to lodging and shattering of the grain, and good yielding ability are the characters needed in the varieties for this region.

The most outstanding crosses, as well as the characters of each line under study are described.

Results obtained with this breeding program are summarized.

## LITERATURA CITADA

- 1.—Archivos del Departamento de Investigaciones Agrícolas.
- 2.—CORTAZAR S., RENE.—Producción de trigos resistentes a los polvillos colorados (Puccinias) en Chile. Primera asamblea latinoamericana de fitogenetistas. México, 1950.
- 3.—CORTAZAR S., RENE.—Trigo. Siete años de Investigación Agrícola. Santiago, 1950.