

NOTAS BREVES

EFECTO DE LOS POLVILLOS EN EL RENDIMIENTO Y PESO DEL HECTOLITRO DEL TRIGO EN DOS ENSAYOS REGIONALES EN LA EST. EXP. LA PLATINA EN 1982¹

Effect of rusts on yield and test weight of wheat in two 1982 regional
trials at La Platina Exp. Sta.

René Cortázar S.²

SUMMARY

Data on yield, test weight, and rusts attack intensity marks, in the two regional wheat trials at La Platina Exp. Sta. (Santiago) are given. The trials were artificially inoculated with *Puccinia recondita* and *P. graminis*; *P. striiformis* infection was natural.

Marks for *P. striiformis* varied from 0 to 40^o/o; for *P. recondita*, from 0 to 100^o/o; and for *P. graminis*, from 1 to 100^o/o.

Spearman's range correlations were: $r = -0.71$ and -0.67 , for the sum of the three rusts and yield; $r = -0.55$ and -0.46 , for the sum of the three rusts and test weight; also, partial correlations between marks for each rust and yield and test weight are presented.

Correlations between yield and test weight were $r = 0.81$ and 0.60 .

For each percentage unit increase in the level of total rust infection, yield decreased in 0.14^o/o and 0.13^o/o, when comparing the wheats in the third with higher yields with those in the third with lower yields, in each trial, respectively.

El Programa de Mejoramiento de Trigo efectúa todos los años, en diferentes localidades del país, ensayos con las variedades comerciales y sus mejores líneas, para poder recomendar a los agricultores sólo las variedades que mejor se adaptan a la zona. Son los ensayos denominados: Regional y Regional Especial.

Con el objeto de poder elegir las variedades más resistentes, estos ensayos son inoculados artificialmente con los polvillos del trigo, todos los años. Este trabajo es efectuado bajo la dirección del Ing. Agr. Ernesto Hacke E.

En 1982 se presentaron fuertes ataques de polvillos bajo las condiciones de La Platina y en este trabajo se presenta el efecto de estas enfermedades en el comportamiento de las variedades.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos Regional y Regional Especial se sembraron en parcelas de 2 m de largo y 0,90 m de ancho, en un diseño de bloques al azar, con 6 y 4 repeticiones, respectivamente. Incluyeron 25 líneas y/o variedades cada uno.

Se tomaron notas de severidad en los polvillos, de acuerdo con la escala internacional Cobb modificada, por el Ing. Agr. Oscar Moreno M. En el Ensayo Regional Principal se cosecharon las cuatro hileras centrales y en el Especial, las tres hileras de la parcela. El peso del hectolitro se determinó mediante balanza Shopper

¹ Recepción de originales: 4 de agosto de 1983.

El autor agradece al Programa Trigo de La Platina por la autorización para usar la información procedente de sus ensayos.

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

de 1/4 litro. El rendimiento se midió en quintales métricos por hectárea y se calcularon los coeficientes de correlación entre los caracteres estudiados. En el caso de correlaciones entre notas y con notas se calcularon usando la correlación de rango de Spearman.

RESULTADOS

En los cuadros 1 y 2, se presenta el rendimiento, el peso del hectolitro y las notas de polvillos en los ensayos considerados. Como puede verse, las diferencias de rendimiento entre variedades y/o líneas en cada ensayo fueron muy grandes y un fenómeno parecido muestra el peso del hectolitro. Al observar las notas de los tres polvillos y la suma de las tres notas, se detecta que se produjeron ataques de consideración, fluctuando las notas, en el caso de *Puccinia striiformis*, entre 0 y 40, de *P. recondita*, entre 0 y 100, y de *P. graminis*, entre 1 y 100. Para la suma de las tres enfermedades la variación fue entre 1 y 240.

Con el objeto de ver el efecto de los tres *Puccinia* en el rendimiento y en el peso del hectolitro, se calcularon los coeficientes de correlación entre todos los ca-

acteres estudiados, los que se presentan en los cuadros 3 y 4, para el Ensayo Regional y el Regional Especial, respectivamente.

Se observa, en estos cuadros, que existe gran correlación entre rendimiento y peso del hectolitro en ambos ensayos y que, en el Regional, *P. striiformis*, *P. recondita*, *P. graminis* y la suma de estos tres polvillos, están correlacionados con rendimiento. En el caso del Regional Especial, las correlaciones de rendimiento con *P. striiformis* y *P. graminis* no alcanzan a ser significativas, pero hay correlación significativa con *P. recondita* y la suma de los tres polvillos.

En relación con el peso del hectolitro, se observa que en el Regional, *P. striiformis*, *P. recondita* y la suma de los tres polvillos afectan dicho peso. En el caso del Regional Especial, sólo *P. recondita* y la suma de los tres polvillos muestran asociación negativa significativa con el peso del hectolitro. Llama la atención que hay correlación positiva entre *P. striiformis* y *P. recondita*, en ambos ensayos.

CUADRO 1. Rendimiento, peso del hectolitro y notas de polvillos. Ensayo Regional. La Platina, 1982

TABLE 1. Yield, test weight, and rusts attack intensity. Regional Trial. La Platina 1982

Variedad o línea	Rendimiento qq/ha	Duncan (P 0,05)	Peso hect.	P.s.	P.r.	P.g.	Suma
19	78,8	A	79,7	0	0	5	5
6	74,6	AB	82,9	0	1	5	6
18	72,0	ABC	81,1	0	0	5	5
24	68,9	BCD	83,1	0	5	80	85
7	68,4	BCDE	81,5	0	30	90	120
11	68,2	BCDE	80,9	0	0	1	1
23	68,0	BCDE	81,5	1	20	80	101
2	67,5	BCDE	79,7	5	30	80	115
8	65,2	CDEF	77,9	0	10	70	80
16	64,8	CDEF	80,3	0	0	10	10
22	63,4	CDEFG	77,1	5	80	60	145
3	62,4	DEFGH	80,3	5	0	60	65
13	61,2	DEFGH	81,5	5	90	50	145
20	59,5	EFGHIJ	77,1	5	10	70	85
21	58,1	FGHIJK	76,7	10	10	30	50
9	57,2	FGHIJK	78,5	10	90	50	150
10	55,2	GHIJK	76,9	10	0	50	60
12	54,9	GHIJK	75,7	1	90	90	181
25	54,6	GHIJK	77,7	0	1	60	61
15	53,7	HJK	80,3	1	60	60	121
14	52,8	IJK	78,9	1	0	90	91
5	50,8	JK	76,7	10	100	40	150
1	49,9	K	75,3	10	70	90	170
17	49,7	K	74,9	0	80	40	120
4	32,4	L	68,1	40	100	100	240

P.s. =*Puccinia striiformis*; P.r. =*P. recondita*; P.g. =*P. graminis*.

CUADRO 2. Rendimiento, peso del hectolitro y notas de polvillos. Ensayo Regional Especial. La Platina, 1982

TABLE 2. Yield, test weight, and rusts attack intensity. Special Regional Trial. La Platina 1982

Variedad o línea	Rendimiento qq/ha	Duncan (P 0,05)	Peso hect.	P.s.	P.r.	P.g.	Suma
20	77,5	A	81,3	0	0	10	10
1	76,8	AB	80,1	1	5	70	76
16	73,1	ABC	80,3	0	0	70	70
4	72,8	ABC	79,5	0	1	80	81
7	72,5	ABC	82,9	0	0	50	50
22	71,8	ABCD	81,3	1	10	5	16
6	71,4	ABCD	78,3	0	0	90	90
18	71,0	ABCDE	79,5	0	5	80	85
23	67,6	ABCDEF	76,5	10	100	5	115
9	66,8	ABCDEF	77,9	1	0	5	6
19	66,2	ABCDEF	77,9	10	60	70	140
21	64,8	BCDEFG	76,6	1	10	20	31
3	64,6	BCDEFGH	76,9	10	90	1	101
15	64,5	BCDEFGH	82,1	10	90	20	120
2	64,0	CDEFGH	78,9	5	20	50	75
12	63,6	CDEFGH	77,4	5	20	70	95
8	59,4	DEFGHI	79,9	0	100	40	140
10	58,8	EFGHI	78,3	1	0	70	71
11	58,2	FGHI	80,7	5	100	10	115
24	57,7	FGHI	77,7	1	100	70	171
17	55,9	FGHI	76,1	10	100	80	190
13	55,7	FGHI	78,2	0	0	70	70
25	54,8	GHI	75,1	10	100	5	115
14	52,2	HI	75,5	0	100	80	180
5	50,2	I	76,9	5	80	100	185

P.s. = *Puccinia striiformis*; P.r. = *P. recondita*; P.g. = *P. graminis*.

CUADRO 3. Correlaciones entre los diferentes caracteres estudiados. Ensayo Regional. La Platina, 1982¹

TABLE 3. Correlations among the different characteristics studied. Regional Trial. La Platina, 1982

	<i>P. striiformis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>P. graminis</i>	Suma de los 3 polvillos	Peso del Hectolitro
Rendimiento	-0,71**	-0,60**	-0,49*	-0,71**	0,81**
<i>P. striiformis</i>	----	0,48*	0,33	0,59**	-0,80**
<i>P. recondita</i>	----	----	0,34	0,86	-0,46*
<i>P. graminis</i>	----	----	----	0,75	-0,31
Suma 3 <i>Puccinias</i>	----	----	----	----	-0,55*

¹ Para las correlaciones entre y con notas de polvillos, se usó la correlación de rango de Spearman.

* Significativo al 5%/o.

** Significativo al 1%/o.

Para saber si las asociaciones con rendimiento de los tres polvillos se debían a interacciones entre ellos, se calculó la correlación parcial entre los *Puccinias* y rendimiento y la correlación parcial entre los polvillos.

En los cuadros 5 y 6, se presentan estos resultados. Se observa que, en el caso del Ensayo Regional, hay aso-

ciación negativa entre rendimiento y notas de polvillos, siendo significativa para *P. striiformis* y muy cercana a la significación del 0,05 para los otros dos polvillos.

En el Ensayo Regional Especial, hay asociación negativa significativa entre rendimiento y *P. recondita*, y

**CUADRO 4. Correlaciones entre las diferentes características estudiadas.
Ensayo Regional Especial. La Platina, 1982¹**

**TABLE 4. Correlations among the different characteristics studied. Special Regional Trial.
La Platina, 1982**

	<i>P. striiformis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>P. graminis</i>	Suma de los 3 polvillos	Peso del Hectolitro
Rendimiento	- 0,30	- 0,64**	- 0,15	- 0,68**	0,60**
<i>P. striiformis</i>	---	0,63**	- 0,31	0,44*	- 0,36
<i>P. recondita</i>	---	---	- 0,18	0,79**	- 0,40*
<i>P. graminis</i>	---	---	---	0,44*	- 0,13
Suma 3 <i>Puccinias</i>	---	---	---	---	- 0,46*

¹ Para las correlaciones entre y con notas de polvillos, se usó la correlación de rango de Spearman.

* Significativo al 5º/o.

** Significativo al 1º/o.

CUADRO 5. Correlaciones parciales entre diferentes características. Ensayo Regional. La Platina, 1982¹

**TABLE 5. Partial correlations among some characteristics.
Regional Trial. La Platina, 1982**

	<i>P. striiformis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>P. graminis</i>
Rendimiento	- 0,58*	- 0,37	- 0,33
<i>P. striiformis</i>	---	0,09	- 0,03
<i>P. recondita</i>	---	---	0,07

¹ Correlaciones de rango de Spearman.

* Significativo al 5º/o.

CUADRO 6. Correlaciones parciales entre diferentes características. Ensayo Regional Especial. La Platina, 1982¹

**TABLE 6. Partial correlations among some characteristics.
Special Regional Trial. La Platina, 1982**

	<i>P. striiformis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>P. graminis</i>
Rendimiento	0,10	- 0,63*	- 0,34
<i>P. striiformis</i>	---	0,54*	- 0,20
<i>P. recondita</i>	---	---	- 0,20

¹ Correlaciones de rango de Spearman.

* Significativo al 5º/o.

un valor negativo cercano al nivel de significación del 0,05 para *P. graminis*. *P. striiformis* no muestra ninguna asociación con rendimiento en este ensayo. Llama la atención la correlación significativa entre notas de *P. recondita* y *P. striiformis* en el Especial, no habiendo ningún tipo de asociación en el Regional.

Para poder apreciar mejor el efecto en el rendimiento del ataque de los polvillos, se presentan los rendimien-

tos de las variedades agrupadas, de acuerdo con las sumas de notas de polvillos, en tres grupos; a) las con menos de 60º/o; b) las con infecciones de 61 a 120; y c) las con más de 121. Estos valores se presentan en los cuadros 7 y 8, para los ensayos Regional y Regional Especial, respectivamente. Como se puede observar hay una baja importante del rendimiento promedio de las variedades de los tres grupos, a medida que aumenta el ataque de los polvillos.

Con el objeto de tener un valor aproximado para la reducción en el rendimiento que produce cada unidad porcentual de infección, en el Cuadro 9 se presenta, tanto para el ensayo Regional como para el Regional Especial, el resultado de dividir las diferencias de rendimiento entre los grupos por la diferencia en el ataque de los polvillos entre los mismos grupos.

Es interesante señalar que las reducciones de rendimiento por cada º/o de infección son muy similares en el ensayo Regional y en el Especial. Se puede observar, también, que en ambos casos la pérdida por 1º/o de infección es mayor entre el grupo b y c que entre el grupo a y b. Esto concuerda con la observación general sobre los polvillos, que antes que se pueda apreciar una reducción en el rendimiento, el ataque tiene que pasar de cierto nivel, que puede estimarse para un determinado polvillo en cerca de un 30º/o. Esto se refuerza con lo que se observa en la variedad 4 del ensayo regional que, al tener 240 como suma de los polvillos, tuvo rendimiento de 32,4, es decir, 17 quintales inferior a la siguiente variedad.

Es importante recalcar que el daño causado por los polvillos depende de la época en que empieza el ataque y las condiciones del año. Los resultados aquí presentados corresponden al daño causado bajo las condiciones del año 1982, en la Est. Exp. La Platina.

CUADRO 7. Número, rendimiento y nota por ataque de los polvillos de las variedades del Ensayo Regional distribuidas en tres grupos según nivel de infección

TABLE 7. Number, yield, and rusts attack intensity observed in the Regional Trial. Varieties distributed in three groups, according to infection level

a. De 1 a 60 ^o /o de infección			b. De 61 a 120 ^o /o de infección			c. De más de 121 ^o /o de infección		
Var.	Rendimiento qq/ha	Infección o/o	Var.	Rendimiento qq/ha	Infección o/o	Var.	Rendimiento qq/ha	Infección o/o
19	78,8	5	24	68,9	85	22	63,4	145
6	74,6	6	8	65,2	80	13	61,2	145
18	72,0	5	3	62,4	65	9	57,2	150
24	68,2	1	20	59,5	85	5	50,8	150
16	64,8	10	25	54,6	61	1	49,9	170
21	58,1	50	7	68,4	120	12	54,9	181
10	55,2	60	23	68,0	101	4	32,4	240
			2	67,5	115			
			14	52,8	91			
			17	49,7	120			
Promedios	67,38	19,6		61,70	92,3		52,82	168,7

CUADRO 8. Número, rendimiento y nota por ataque de los polvillos de las variedades del Ensayo Regional Especial, distribuidas en tres grupos, según nivel de infección

TABLE 8. Number, yield, and rusts attack intensity observed in the Special Regional Trial. Varieties distributed in three groups, according to infection level

a. De 1 a 60 ^o /o de infección			b. De 61 a 120 ^o /o de infección			c. De más de 121 ^o /o de infección		
Var.	Rendimiento qq/ha	Infección o/o	Var.	Rendimiento qq/ha	Infección o/o	Var.	Rendimiento qq/ha	Infección o/o
20	77,5	10	1	76,8	76	19	66,2	140
7	72,5	50	16	73,1	70	8	59,4	140
22	71,8	16	4	72,8	81	24	57,7	171
9	66,8	6	6	71,4	90	17	55,9	190
21	64,8	31	18	71,0	85	14	52,2	180
			23	67,6	115	5	50,2	185
			3	64,6	101			
			15	64,5	120			
			2	64,0	75			
			12	63,6	95			
			10	58,8	71			
			11	58,2	115			
			13	55,7	171			
			25	54,8	115			
Promedios	70,68	22,6		65,45	91,4		56,93	167,7

CUADRO 9. Reducción de rendimiento por cada ‰ de ataque al comparar los promedios de los 3 grupos en los Ensayos Regional y Especial

TABLE 9. Yield reduction per each percentage unit increase of infection, when comparing averages for three variety groups

	ENSAYO REGIONAL			ENSAYO REGIONAL ESPECIAL		
	Grupo a	Grupo b	Grupo c	Grupo a	Grupo b	Grupo c
Promedios						
Rendimiento, kg/ha	6738	6170	5282	7068	6545	5693
‰ de infección	19,6	92,3	168,7	22,6	91,4	167,7
Diferencias entre	Grupos a y b	Grupos b y c	Grupos a y c	Grupos a y b	Grupos b y c	Grupos a y c
Rendimiento, kg/ha	568	888	1456	523	852	1375
‰ de infección	73,7	76,4	150,1	68,8	76,3	145,1
Disminución rendimiento/ cada ‰ infección, kg/ha	7,70	11,62	9,74	7,6	11,16	9,48
Disminución rendimiento del mejor/cada ‰ infec- ción, ‰	0,11	0,19	0,14	0,11	0,17	0,13