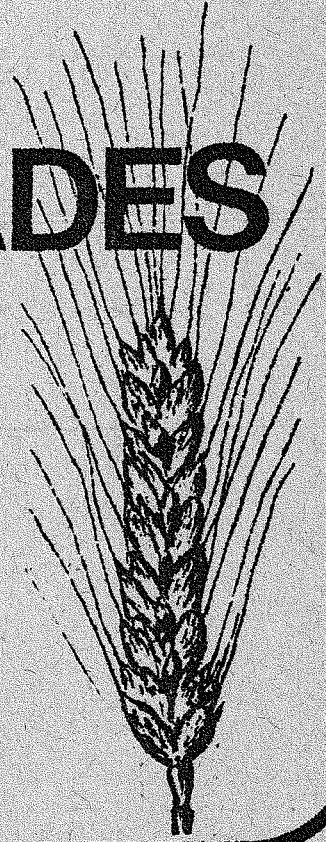




MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA  
REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

**CENTRO DE  
INVESTIGACIONES  
AGRICOLAS  
"ALBERTO BOERGER"**

**ENFERMEDADES  
DEL TRIGO**



JULIO, 1980



ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA "LA ESTANZUELA"

# ENFERMEDADES DEL TRIGO

## I. RELEVAMIENTO DE ENFERMEDADES DEL TRIGO EN EL URUGUAY

*CARLOS F. PEREA \**  
*MARTHA DIAZ de ACKERMANN \*\**

## II. USO DE FUNGICIDAS FOLIARES EN TRIGO

*CARLOS F. PEREA \**  
*MARTHA DIAZ de ACKERMANN \*\**

---

\* Técnico Adjunto del Proyecto Protección Vegetal  
\*\* Técnico Asistente del Proyecto Protección Vegetal

# RELEVAMIENTO DE ENFERMEDADES DEL TRIGO EN EL URUGUAY

Carlos F. Perea

Martha Díaz de Ackermann

## INTRODUCCION

El trigo es el principal cultivo agrícola del Uruguay. En los últimos doce años (1968/79), a partir de las estadísticas del Ministerio de Agricultura y Pesca (2, 3 y datos previos) se determinó un promedio de área sembrada de unas 373.000 hectáreas, con un rendimiento medio de 970 kg/ha, este último con un coeficiente de variación de 20,6 o/o.

Esto indica que el cultivo presenta rendimientos bastante variables entre años, lo que conspira contra la seguridad económica de su producción. Entre los factores que provocan estas variaciones, se considera que las enfermedades juegan un importante papel.

Sin embargo, en nuestro país no existía información completa ni continua sobre la incidencia (frecuencia de casos) e intensidad de infección de las diferentes enfermedades en chacras del cultivo, contándose tan solo con observaciones locales, esporádicas y fragmentarias.

Por esto, en La Estanzuela se inició, en 1968, un programa de investigación mediante el cual, entre otros objetivos, se pretende obtener una idea clara de la magnitud de los principales problemas sanitarios que afectan al trigo y conocer el comportamiento en chacras de los cultivares más sembrados, con respecto a las enfermedades más comunes (Rava, 4).

## II METODOLOGIA

En general, se realizaron dos recorridos anuales de chacras, ubicadas fundamentalmente en la zona Litoral Oeste, principal área triguera del país; la primera gira entre mediados de octubre y principios de noviembre, alrededor de la floración y llenado del grano, y la segunda entre principios y mediados de diciembre, a fines del ciclo del cultivo. Esto permitía, en general, detectar las enfermedades de aparición temprana, así como las más tardías.

Los criterios para evaluación de síntomas (intensidad de infección) variaron con la enfermedad. Así, para las royas, se consideraron los porcentajes de infección de los respectivos órganos afectados (hoja o tallo) estimados visualmente según la escala de Cobb modificada por el U.S.D.A. (CIMMYT, 1). Análogamente, para manchas foliares de glumas, la escala se basó en el porcentaje de área infectada en los respectivos órganos. Para enfermedades de nudos y de espigas, en el porcentaje de nudos y espigas infectados, respectivamente, en relación al total evaluado mediante recuento.

Las diversas enfermedades evaluadas, y su agente causal, se presentan en el Cuadro 1, en orden alfabético. La identificación, en cada caso, se realizó en base a síntomas y/o signos típicos.

Cuadro 1. Enfermedades evaluadas y su agente causal. Registro 1968/79.

Enfermedad	Agente causal
Carbón cubierto	<i>Tilletia</i> spp.
Carbón volador	<i>Ustilago nuda</i> f. sp. <i>tritici</i> (Jens.) Schaff.
Golpe blanco	<i>Fusarium graminearum</i> Schw.
Mancha de la hoja	<i>Septoria tritici</i> Rob. ex Desm.
Mancha foliar y tizón de nudos	<i>Helminthosporium sativum</i> P., K. y B.
Mancha de nudo y gluma	<i>Septoria nodorum</i> (Berk.) Berk.
Oídio	<i>Erysiphe graminis</i> D.C.f.sp. <i>tritici</i>
Podredumbre del pie	<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.
Roya del tallo	<i>Puccinia graminis</i> Pers.f.sp. <i>tritici</i>
Roya de la hoja	<i>P. recondita</i> Rob.ex.Desm.f.sp. <i>tritici</i>
Roya estriada o listada	<i>P. striiformis</i> West.

### III RESULTADOS Y DISCUSION

Se evaluaron, en total, en 12 años consecutivos de relevamiento, 1066 chacras de trigo. En promedio de todos esos años, las enfermedades de mayor incidencia, excluyendo carbón volador, fueron, por su orden, mancha de la hoja, roya del tallo, roya de la hoja, golpe blanco y roya estriada, con una proporción de chacras afectadas de 82, 64, 62, 30 y 12 o/o, respectivamente. Del mismo modo, las enfermedades con mayor intensidad de infección fueron, por su orden, mancha de la hoja, roya de la hoja, roya del tallo, golpe blanco y roya estriada, con un promedio de 29, 10, 7, 4 y 1 o/o, respectivamente. Los datos anuales se resumen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Número de chacras evaluadas y porcentajes de infección medios para las principales enfermedades, 1968/79.

Año	Nº de chacras	Mancha de la hoja	Roya de la hoja	Roya del tallo	Roya estriada	Golpe blanco
1968	163	56 ✓	11	2	4	1
1969	85	3	10	10 ✓	0	0
1970	118	17	20	4	T	0
1971	88	34 ✓	4	3	T	0
1972	47	37 ✓	8	19 ✓	1	T
1973	51	2	3	T	T	0
1974	128	8	6	T	T	T
1975	115	2	26	9	1	T
1976	150	42 ✓	5	16 ✓	T	1
1977	30	69 ✓	15	1	0	30
1978	53	52 ✓	7	11 ✓	0	9
1979	38	43 ✓	6	7	0	5

T = trazas; corresponde a un porcentaje de infección inferior a 1 o/o.

Para mancha de la hoja (Figura 1), los años de mayor intensidad de infección fueron, por su orden, 1977, 1978, 1979 y 1976, y los de menor infección, 1973, 1975 y 1969.

Para roya de la hoja (Figura 2), los años de mayor infección fueron, por su orden, 1975, 1970 y 1977, y los de mínima infección 1973, 1971 y 1976.

Para roya del tallo (Figura 3), los años de mayor infección fueron, por su orden, 1972, 1976, 1978 y 1969, y los de mínima infección 1973, 1974, 1977 y 1968.

Para golpe blanco (Figura 4), el año de mayor infección fue 1977, seguido por 1978, mientras que en la mayoría de los años la infección fue mínima.

Para roya estriada, la infección fue mínima en todos los años, siendo apenas destacable su intensidad relativamente mayor, aunque también muy baja, en 1968.

En cuanto al carbón volador, no se puede realizar una evaluación estrictamente comparable, entre años, debido a la interferencia de varios factores inter-relacionados: variaciones anuales en la precisión de las estimaciones realizadas; inclusión, desde 1974, de chacras para certificación de E. Tarariras, cultivar muy susceptible a esta enfermedad; uso de curasemillas sistémicos en este cultivar, en muchos lotes para certificar; gran incremento en la proporción de cultivos para certificación evaluados, en relación a los comerciales, en los últimos años del relevamiento.

Otras enfermedades fueron muy esporádicas, observándose en pocos casos, siendo muy bajos sus promedios de incidencia e intensidad de infección.

o/o de INFECCION

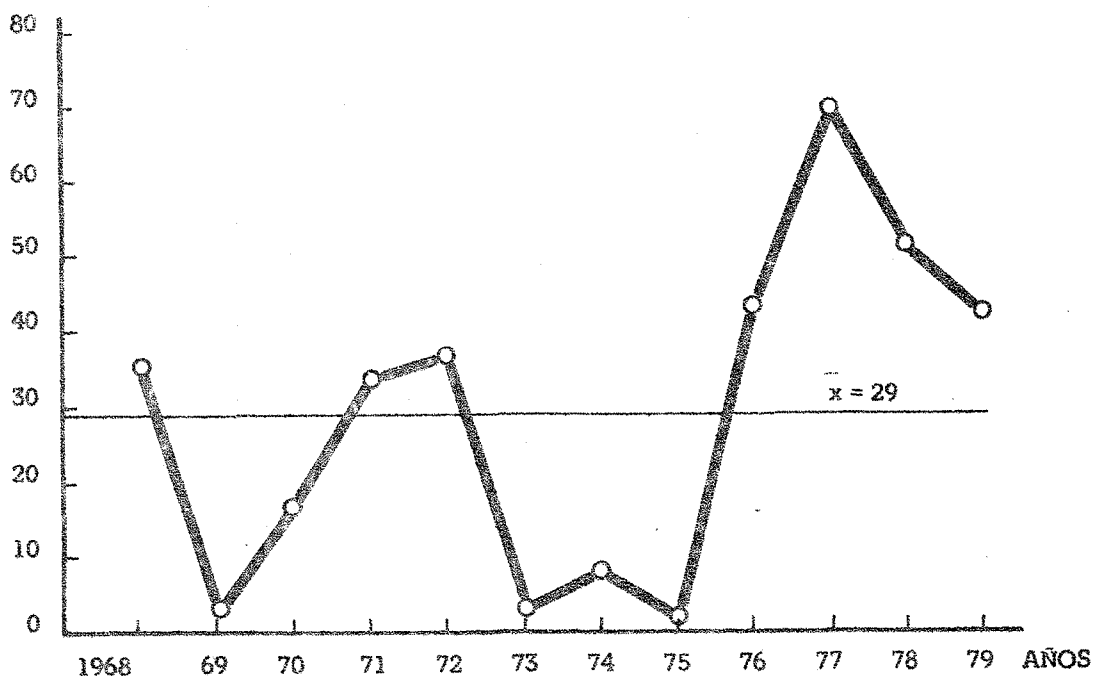


Figura 1: INTENSIDAD DE INFECCION DE MANCHA DE LA HOJA. 1968/79.

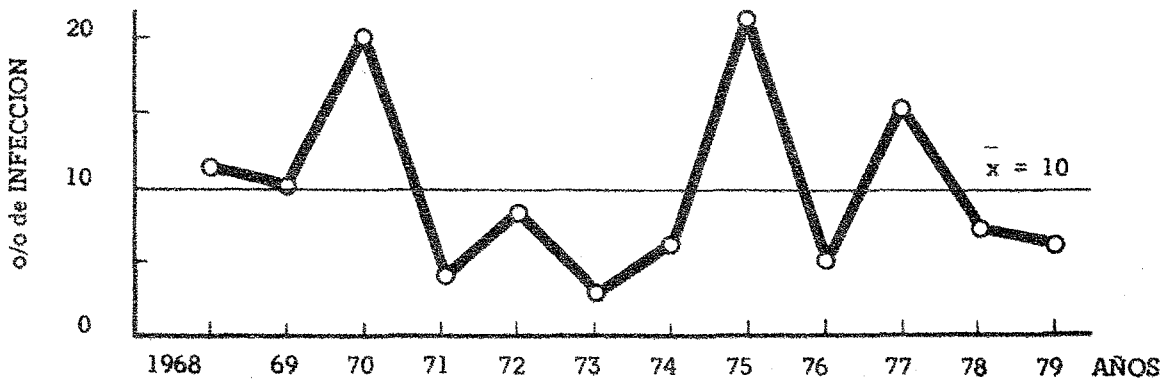


Figura 2: INTENSIDAD DE INFECCION DE ROYA DE LA HOJA. 1968/79.

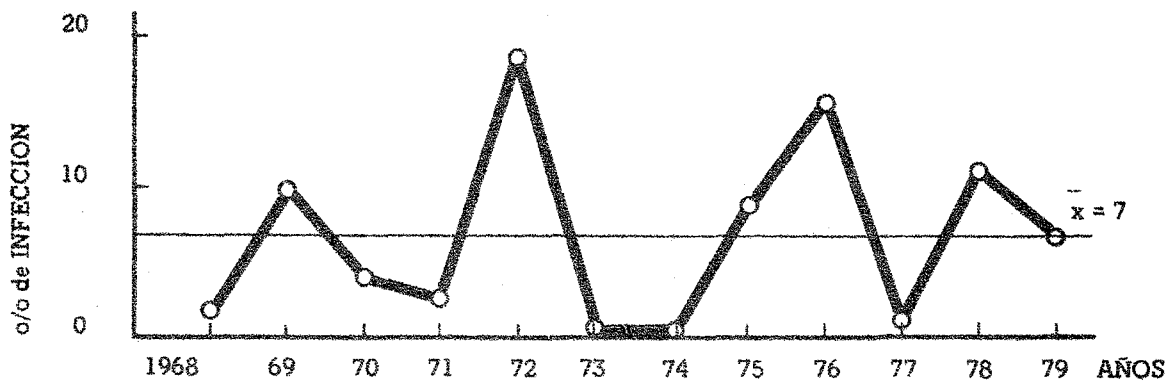


Figura 3: INTENSIDAD DE INFECCION DE ROYA DEL TALLO. 1968/79.

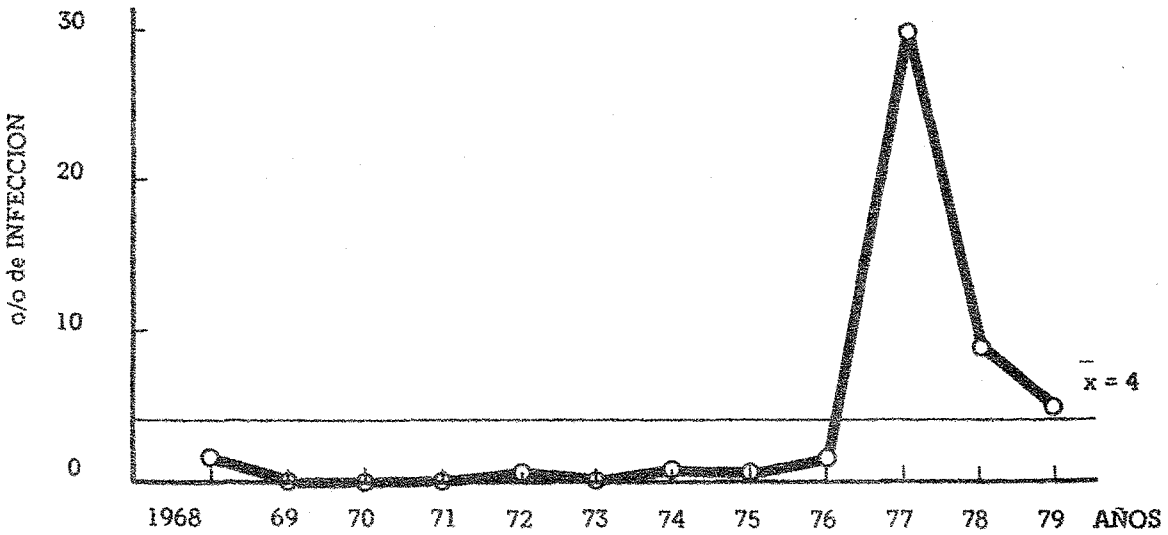


Figura 4: INTENSIDAD DE INFECCION DE GOLPE BLANCO. 1968/79.

Entre ellas, se destacó la mancha de nudos, que en ciertos años llegó a presentar altas infecciones en algunas chacras. Las manchas foliares causadas por *Septoria nodorum* y por *Helminthosporium sativum* se observaron en los últimos años, principalmente en la zona norte. El órdio y la mancha de glumas se presentaron algunos años, en pocas chacras, con bajas infecciones. Por último, el carbón cubierto, el tizón de nudos y la podredumbre del pie sólo se observaron en casos muy aislados.

Las condiciones climáticas de la primavera (setiembre/noviembre) de cada año, se caracterizaron mediante la suma mensual de precipitaciones y la temperatura media mensual. Los valores climáticos utilizados correspondieron, para cada año, al promedio de datos de diversas Estaciones Meteorológicas ubicadas en las zonas relevadas. Se estudiaron las posibles correlaciones entre dichos parámetros climáticos y la intensidad de infección de cada una de las tres enfermedades principales, para los 12 años de relevamiento.

La mancha de la hoja fue la única enfermedad que se correlacionó significativamente con las variables climáticas estudiadas, y particularmente, en forma muy significativa, con la temperatura media del mes de octubre ( $r = 0,725$ ) y con el promedio de precipitaciones de la primavera ( $r = 0,752$ ). La correlación múltiple de ambos parámetros climáticos con la infección de mancha de la hoja también fue muy significativa ( $r = 0,870$ ), explicando así estos factores un 76 o/o de la variación de la infección entre años. Esto significa que, dentro del período estudiado, temperaturas más altas en el mes de octubre (en el rango de 15,5 a 18,4°C) y precipitaciones más abundantes entre setiembre y noviembre, correspondieron a una mayor infección de mancha de la hoja. Dado que las diferencias de comportamiento genético entre los cultivares considerados no son grandes para esta enfermedad, los efectos ambientales tuvieron máxima importancia en la determinación de la intensidad de infección. Por su parte, en el caso de las royas de la hoja y del tallo, las grandes diferencias de comportamiento genético varietal y sus variaciones a lo largo del tiempo, determinaron un promedio de infección más dependiente del conjunto de cultivares evaluados que de los factores climáticos, como lo demuestra la falta de significación de las correlaciones estudiadas.

También se estudiaron, para cada una de estas tres enfermedades principales, las correlaciones entre la intensidad de infección y el rendimiento medio nacional de cada año, presentado en la Figura 5. Solamente se encontró una correlación significativa, al nivel de 10 o/o de probabilidad ( $r = 0,52$ ), para mancha de la hoja. No se intentaron correlaciones múltiples entre dichas enfermedades y el rendimiento medio nacional, que podrían confirmar la importancia de aquellas en la disminución del rendimiento. Sin embargo, comparando las Figuras 1 a 5, se observa que el mínimo rendimiento medio del año 1977 coincidió con una máxima intensidad de infección de golpe blanco y mancha de la hoja y con una alta infección de roya de la hoja. También el bajo rendimiento medio del año 1978 coincidió con una muy alta infección de mancha de la hoja, alta de roya del tallo y media de golpe blanco. Por el contrario, el máximo rendimiento medio de 1979, y el alto rendimiento medio de 1970 y 1974 coincidieron, en general, con bajas infecciones de todas las enfermedades principales, con excepción de mancha de la hoja en 1979 y roya de la hoja en 1970.

En cuanto al comportamiento varietal a las principales enfermedades, en chacras, se intentó una caracterización en base al conjunto de años en que cada cultivar se encontró en el registro.

Así, para mancha de la hoja, los cultivares E. Sabiá y E. Dakurú, con muchos años de evaluación, mostraron alta intensidad de infección, aunque en algunos años ésta se vio atenuada, en relación a la de otros cultivares, posiblemente por siembras tardías e interferencia de roya de la hoja. E. Multiplicación 14 tuvo una infección media, al igual que E. Tarariras y E. Young. Con menos años de evaluación, B. Manantial y E. Zorzal tuvieron un comportamiento menos estable, mientras que P. Gaboto y B. Namuncurá presentaron infección alta y media, respectivamente.

Para roya de la hoja se observaron diversos casos de alteración del comportamiento varietal, seguramente debidos a cambios raciales del patógeno causal. Así, K. Impacto y K. Colón sufrieron altas infecciones, desde 1968 y 1969, respectivamente, que motivaron su eliminación del esquema de certificación de semillas. E. Zorzal sufrió altas infecciones desde 1970. B. Manantial presentó siempre bajas infecciones, mientras que las de E. Multiplicación 14, también bajas en general, llegaron a ser medias en algunos años iniciales. El comportamiento de P. Gaboto fue más variable. E. Sabiá y E. Dakurú mostraron, en los primeros años de registro, baja infección, pasando luego a dar infecciones altas, desde 1971 y 1975, respectivamente. También E. Dolores llegó a sufrir altas infecciones desde 1975. E. Tarariras, E. Young y B. Namuncurá mantienen hasta ahora muy buen comportamiento, con bajas infecciones.

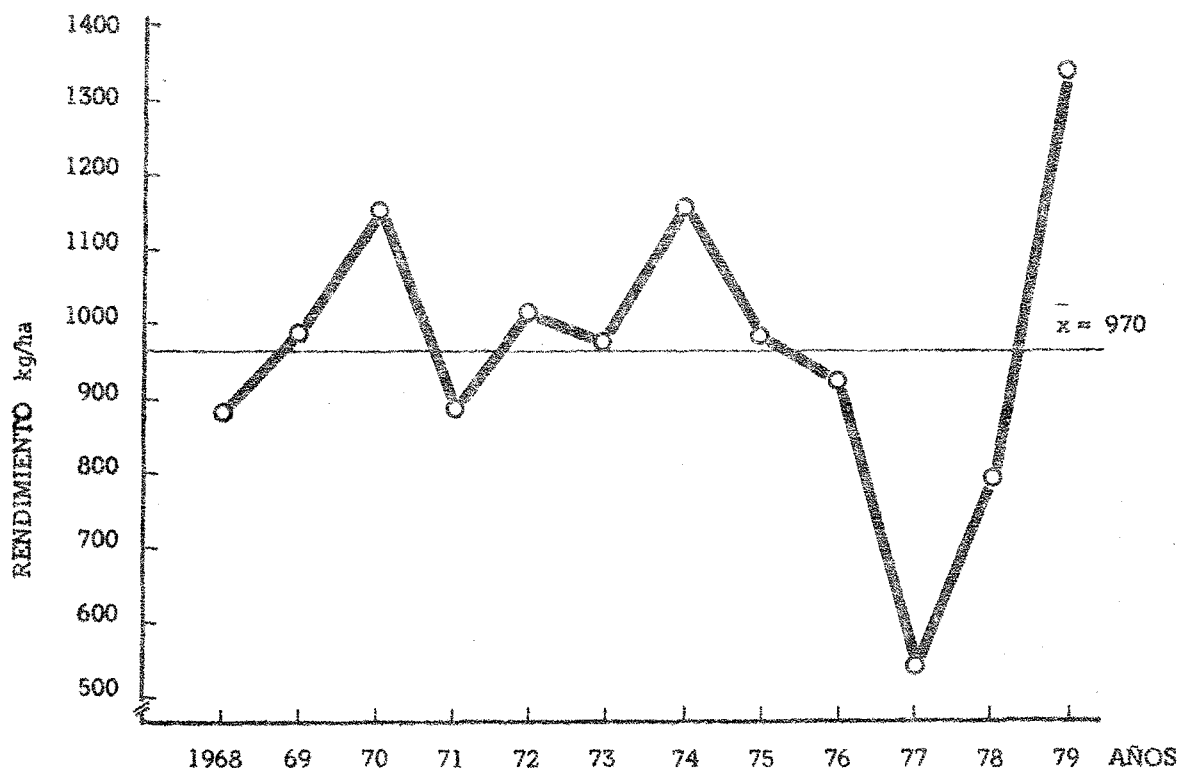


Figura 5: RENDIMIENTO MEDIO NACIONAL DE TRIGO. 1968/79. Fuente: MINISTERIO de AGRICULTURA y PESCA. (2, 3 y datos previos).

También para roya del tallo se observaron diversos casos de alteración del comportamiento varietal, seguramente debidos a cambios raciales del patógeno causal. E. Multiplicación 14 y P. Gaboto soportaron siempre altas infecciones. En sus pocos años de evaluación, E. Zorzal, K. Colón y K. Impacto mostraron infecciones bajas, medias y altas, respectivamente, mientras que B. Manantial aumentó su infección. E. Sabia y E. Dakurú mostraron siempre baja infección. E. Dolores dio altas infecciones desde 1974, que obligaron a su eliminación del esquema de certificación, luego de la severa epifitía de 1976, junto con E. Multiplicación 14. E. Tarariras aumentó su infección desde 1976, mientras que la de E. Young y B. Namuncurá se mantuvo a niveles bajos.

Para golpe blanco, prácticamente con un solo año de epifitía, no se pueden realizar comparaciones entre cultivares, con datos de pocas chacras de cada uno, y por el gran efecto de las condiciones ambientales, en la floración, que a su vez depende de la época de siembra y del ciclo de cada cultivar.

Para carbón volador, desde 1975, se destacó una intensidad de infección mucho mayor en E. Tarariras, en relación a los demás cultivares, cuando no se realizaron tratamientos curasemillas.

#### IV. CONCLUSIONES

1. Las enfermedades de mayor incidencia, excluyendo carbón volador, fueron, en orden decreciente: mancha de la hoja, roya del tallo, roya de la hoja, golpe blanco y roya estriada, con un promedio general de chacras afectadas de 82, 64, 62, 30 y 12 o/o, respectivamente.
2. Del mismo modo, las enfermedades con mayor intensidad de infección fueron, en orden decreciente: mancha de la hoja, roya de la hoja, roya del tallo, golpe blanco y roya estriada, con un promedio general de infección de 29, 10, 7, 4 y 1 o/o, respectivamente.
3. Con excepción de la roya estriada, que siempre se presentó con mínima infección, las otras enfermedades citadas tuvieron grandes variaciones entre años, en su intensidad.



4. La mancha de la hoja fue la única enfermedad cuya intensidad de infección se correlacionó positiva y significativamente con las variables climáticas estudiadas, y particularmente con la temperatura media del mes de octubre (en el rango de 15,5 a 18,4°C), con el promedio de precipitaciones de la primavera (setiembre/noviembre) y con ambos parámetros considerados simultáneamente.
5. A pesar de que las correlaciones simples no mostraron una asociación constante entre la intensidad de infección de las tres enfermedades principales y el rendimiento medio nacional, y de que no se intentaron correlaciones múltiples, se observó que, en general, los años de máximos y mínimos rendimientos correspondieron, respectivamente, a años de baja y alta infección, para la mayoría de las enfermedades prevalentes, incluido el golpe blanco.
6. Entre los cultivares con más años de evaluación, en general, E. Sabiá y E. Dakurú mostraron altas infecciones de mancha de la hoja; E. Multiplicación 14, E. Tarariras y E. Young sufrieron infecciones medias, mientras que E. Zorzal y B. Manantial, con menos años de evaluación, tuvieron un comportamiento menos estable.
7. Para roya de la hoja y roya del tallo, a lo largo de los años, hubo diversos cambios de comportamiento varietal, seguramente debidos a cambios raciales de sus respectivos patógenos causales.
  - 7.1. Para roya de la hoja, B. Manantial presentó baja intensidad de infección, mientras que la de E. Multiplicación 14 llegó a ser media, en algunos años iniciales. El comportamiento de P. Gaboto fue variable. E. Zorzal, E. Sabiá, E. Dakurú y E. Dolores pasaron a mostrar alta infección, mientras que E. Tarariras, E. Young y B. Namuncurá mantienen hasta ahora buen comportamiento.
  - 7.2. Para roya del tallo, E. Multiplicación 14 y P. Gaboto soportaron siempre alta intensidad de infección. E. Zorzal presentó baja infección, mientras que ésta aumentó en B. Manantial. E. Sabiá y E. Dakurú mostraron siempre baja infección. E. Dolores y E. Tarariras aumentaron su infección en los últimos años, mientras que la de E. Young y B. Namuncurá se mantiene aún a niveles bajos.
8. Para carbón volador, se destacó una infección mucho mayor en E. Tarariras, en relación a los demás cultivares.

## V BIBLIOGRAFIA

1. CIMMYT. Instructions for the management of the International Yield Nurseries. México, 1971. 16 p.
2. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA. Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias. Subdirección de Estadísticas Agropecuarias. Cultivos de Invierno. Cosecha 1978/79. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento. Serie Informativa, Boletín N° 36. 1979. s.p.
3. ----- Cultivos de Invierno. Cosecha 1979/80. Área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento. Serie Informativa, Boletín N° 48. 1980. s.p.
4. RAVA, C. Importancia de las enfermedades. In: MINISTERIO DE GANADERIA Y AGRICULTURA. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". I Jornada de Cultivos. Miscelánea N° 8. 1969. pp. 79-85.

---

## AGRADECIMIENTOS

- Al Ing. Agr. Carlos Rava, por haber iniciado este trabajo y ser su principal ejecutor hasta 1973.  
 Al Auxiliar Técnico Nelson Cabrera, por su colaboración en el mismo hasta 1976.  
 A los técnicos del Servicio de Certificación de Semillas, por la identificación varietal.

# USO DE FUNGICIDAS FOLIARES EN TRIGO

Carlos F. Perea

Martha Díaz de Ackermann

## INTRODUCCION

Para algunas enfermedades fungosas del trigo, tales como mancha de la hoja (causada por *Septoria tritici* Rob. ex Desm.) y golpe blanco o fusariosis de espigas (causada por *Fusarium graminearum* Schw.), aún no se cuenta con adecuados niveles de resistencia genética en los cultivares comerciales. En algunos países vecinos, como Brasil (1) y Paraguay, con clima muy favorable para las enfermedades, se está difundiendo el uso de fungicidas para controlar éstas y otras enfermedades del cultivo. En nuestro país, recientemente, algunos productores también han comenzado a aplicarlos. Desde 1978, La Estanzuela encara ensayos de comparación de diversas alternativas de control químico, basadas en distintas frecuencias y momentos de aplicación de fungicidas, en relación al ciclo del trigo.

## II ENSAYOS DE 1978

### A. Metodología

Se realizaron dos ensayos en La Estanzuela y uno en Dolores, evaluando, en cada uno, 10 tratamientos en bloques al azar, con 3 repeticiones, según detalle del Cuadro 1. Cinco posibles momentos de aplicación, entre pre-espigazón y grano lechoso. Los tratamientos incluyeron de 0 a 3 aplicaciones de fungicida de contacto (mancozeb) contra patógenos foliares, complementando las tardías con un sistémico (benomilo o triadimefón) contra fusariosis de espigas.

Cuadro 1. Tratamientos fungicidas evaluados en 1978.

Número del tratamiento	Momentos de aplicación previstos a partir de la primera aplicación (día cero) al estado vegetativo de 2º nudo a hoja bandera (Faekes 7/8)				
	Día 0	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28
1	M	-	M	-	M+B
2	-	M	-	M+B	-
3	-	-	M	-	M+B
4	-	-	-	-	M+B
5	-	M	-	-	-
6	-	-	-	M+B	-
7	M	-	M	-	-
8	-	-	M	-	-
9 *	-	M	-	M+T	-
10 (testigo)	-	-	-	-	-

Notas: M = mancozeb 80 o/o (Dithane M-45; 2,5 kg/ha usado solo, y 2 kg/ha en mezcla con sistémico)

B = benomilo 50 o/o (Benlate 50; 0,5 kg/ha)

T = triadimefón 25 o/o (Bayleton 25; 0,5 kg/ha)

\* = En el ensayo de Dolores, el tratamiento 9 fue un testigo adicional (sin fungicida, como el 10).

En La Estanzuela, se sembró un ensayo con E.Sabia y otro con E.Tarariras, ambos el 5/8. En Dolores, se sembró E.Sabia el 3/8. Los momentos reales de aplicación de fungicidas (con mochila manual) y estados vegetativos respectivos del trigo, según la escala de Feekes (2), se detallan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Fechas reales de aplicación de fungicidas y estados vegetativos del trigo. Ensayos de 1978.

Momento previsto (día)	La Estanzuela				Dolores	
	Fecha real	Estado vegetativo (Feekes)		Fecha real	Estado vegetativo (Feekes)	
		E. Sabia	E.Tarariras		E. Sabia	
0	23/10	Preñado (10)	H.bandera(9)	15/10	Preñado (10)	
7	31/10	Princ.flor. (10.5.1)	Espigazón (10.5)	21/10	Princ.espig(10.1)	
14	7/11	Fin fl./ac. (10.5.3)	Fin flor. (10.5.3)	27/10	Floración (10.5.2)	
21	14/11	Acuoso (10.5.4)	Acuoso (10.5.4)	4/11	Acuoso (10.5.4)	
28	21/11	Lechoso(11.1)	Lechoso(11.1)	12/11	Lechoso(11.1)	

Nota. Los números entre paréntesis indican etapas del ciclo, según Feekes.(2).

Hubo frecuentes y abundantes lluvias durante el período de las aplicaciones, entre pre-espigazón y grano lechoso del trigo, totalizando 260 mm en La Estanzuela y 222 mm en Dolores. Estas lluvias pudieron afectar la eficiencia de los fungicidas, especialmente del producto de contacto (mancozeb), a pesar de usar adherente en todos los casos. No se repitieron aplicaciones por lluvias.

## B. Resultados

Se presentan por separado para cada ensayo. En todos los casos, con excepción de mancha de la hoja en Dolores, que no se pudo analizar estadísticamente, los datos señalados con la misma letra, o sin letra, no difieren significativamente entre sí (prueba de Duncan, 5 o/o).

1. E. Sabia en La Estanzuela. Ver Cuadro 3. La infección de mancha de la hoja fue muy alta y sólo se pudo controlar en forma parcial, aunque significativa, con algunos tratamientos más completos. Las royas fueron muy bajas. La fusariosis fue baja y uniforme (5 o/o) en todo el ensayo. Hubo fuerte vuelco general, pre-cosecha. No hubo diferencias significativas para rendimiento en grano ni peso hectolítrico, aunque en ambos casos hubo cierta tendencia a favor del tratamiento más completo (triple).

Cuadro 3. Evaluación de enfermedades y producción, por tratamiento. E. Sabiá en La Estanzuela, 1978.

Tratamiento (fung.y día)	Mancha de la hoja (o/o)	Rendimiento		Peso hectol.
		kg/ha	Test.=100	
1. MO,M14,MB28	57 a	1873	105	75,3
7. MO,M14	65 ab	1821	102	73,8
10. Testigo sin fung.	77 b	1782	100	73,5
2. M7,MB21	58 a	1781	100	74,8
4. MB28	77 b	1781	100	73,9
3. M14,MB28	73 b	1695	95	74,0
8. M14	75 b	1653	93	73,7
6. MB21	73 b	1534	86	74,2
5. M7	70 b	1499	84	73,7
9. M7,MT21	57 a	1409	79	74,6

2. E. Tarariras en La Estanzuela. Ver Cuadro 4. La infección de la mancha de la hoja fue moderada en el testigo; en general, con casi todos los tratamientos fungicidas se logró buen control, contrastando con el caso anterior. La infección de royas y fusariosis fue mínima. No hubo diferencias significativas para rendimiento, pero varios tratamientos tendieron a superar al testigo. Hubo diferencias significativas para peso hectolítrico; el mancozeb en espigazón seguido por su mezcla con sistémico (benomilo o triadimefón) en grano acuoso, superó al testigo en 1,5 puntos, en promedio.

Cuadro 4. Evaluación de enfermedades y producción, por tratamiento. E. Tarariras, en La Estanzuela, 1978.

Tratamiento (fung.y día)	Mancha de la hoja (o/o)	Rendimiento		Peso hectol.
		kg/ha	Test.=100	
9. M7,MT21	13 a	2163	116	80,2 a
7. MO,M14	20 ab	2128	115	79,3 a/c
2. M7,MB21	15 a	2087	112	79,7 ab
3. M14,MB28	33 c	2065	111	79,4 a/c
5. M7	18 ab	2039	110	78,7 bc
1. MO,M14,MB28	23 bc	1987	107	79,6 a/c
6. MB21	27 bc	1985	105	79,2 a/c
8. M14	27 bc	1929	104	79,1 a/c
10. Testigo sin fung.	57 d	1858	100	78,5 c
4. MB28	55 d	1857	100	78,8 bc

3. E.Sabia en Dolores. Ver Cuadro 5. La infección de mancha de la hoja fue moderada en el testigo; en general hubo tendencia a un buen control con aplicaciones tempranas de mancozeb. La fusariosis fue alta (43 o/o de espigas afectadas, en los testigos) y no hubo tendencia a controlarla, probablemente por aplicación tardía del benomilo. Hubo diferencias significativas para rendimiento y peso hectolítrico. El rendimiento fue 31 o/o superior con el tratamiento más completo (triple), mientras que con algunos dobles se logró 28 y 26 o/o, sobre el testigo. Otros tratamientos simples tendieron a superarlo en un 20 o/o. El peso hectolítrico fue significativamente superior con algunas aplicaciones más completas, principalmente con la triple.

Cuadro 5. Evaluación de enfermedades y producción, por tratamiento. E.Sabia, en Dolores, 1978.

Tratamiento (fung. y día)	Mancha de la hoja (o/o) *	Rendimiento		Peso hectol.
		kg/ha	Test. = 100	
1. MO,M14,MB28	20	2551 a	131	75,0 a
7. MO,M14	30	2499 a	128	73,8 bc
2. M7,MB21	20	2460 a	126	73,5 cd
8. M14	40	2338 ab	120	72,6 de
5. M7	20	2319 ab	119	73,1 cd
4. MB28	50	2317 ab	119	73,3 cd
3. M14,MB28	50	2242 abc	115	74,5 ab
6. MB21	50	2161 abc	111	73,1 cd
9/ 10. Testigos ( x )	45	1950 bc/c	100	71,9 e

\* Datos de mancha de la hoja, sin análisis estadístico, por corresponder a una sola repetición.

Se realizó un análisis económico del ensayo, a precios de noviembre de 1978. Los precios de los insumos considerados fueron: N\$ 40/ha por cada aplicación, supuestamente aérea (volumen de 50 lt agua/ha), N\$ 33/kg Dithane M-45, N\$ 222/kg Benlate, N\$ 35/lt adherente Ducilan AD, N\$ 114/100 kg trigo (base 78 de peso hectolítrico, deducido flete y diversos descuentos vigentes en su comercialización). Ver Cuadro 6.

Cuadro 6. Análisis económico de los resultados obtenidos. E.Sabia, en Dolores, 1978.

Tratamiento	Incremento costo prod. (N\$/ha)	Incremento producción		Incremento ingreso (N\$/ha)		Incremento ingreso neto (en o/o sobre test.) * *
		trigo (kg/ha)	puntos p.hect. *	bruto neto		
				bruto	neto	
1. MO,M14,MB28	467	601	3.1	745	278	14
7. MO,M14	248	549	1.9	626	378	18
2. M7,MB21	343	510	1.6	584	241	12
8. M14	124	388	0.7	433	309	15
5. M7	124	369	1.2	410	286	14
4. MB28	218	367	1.4	408	190	9
3. M14,MB28	343	292	2.6	407	64	3
6. MB21	218	211	1.2	243	25	1

\* El precio unitario del trigo (N\$/kg) varía en función del peso hectolítrico. Así, se calculó, a partir del precio base 78, el correspondiente al trigo cosechado por cada tratamiento, siendo de N\$1,05; 1,06; 1,07 y 1,095, respectivamente, para pesos hect. de 72, 73, 74 y 75. El incremento del ingreso bruto depende no sólo del incremento de producción (kg trigo/ha) sino también del incremento del peso hect. de toda la cosecha de cada tratamiento.

\*\* El ingreso básico de los testigos, con promedio de rendimiento de 1950 kg/ha y prácticamente 72 de peso hect., fue de N\$ 2048/ha.

Tres de los tratamientos más completos (Nº 1, 7 y 2), que tendieron a dar un buen control de mancha de la hoja y que superaron significativamente a los testigos en rendimiento y peso hectolítrico, dieron un incremento neto del ingreso, sobre los testigos, de un 15 o/o en promedio. Otros dos tratamientos simples (Nº 8 y 5), que tendieron a superar la producción de los testigos, dieron incrementos netos del ingreso similares.

### III ENSAYOS DE 1979

#### A. Metodología

Se realizó un ensayo en La Estanzuela y otro en Dolores evaluando, en cada uno, 10 tratamientos en bloques al azar, con 3 repeticiones, según detalle del Cuadro 7. Tres posibles momentos de aplicación; los tratamientos incluyeron de 0 a 3 aplicaciones de fungicida de contacto (mancozeb) contra patógenos foliares, complementando las tardías, y en ciertos casos las medias, con un sistémico (benomilo) contra fusariosis de espigas.

Cuadro 7. Tratamientos fungicidas evaluados en 1979.

Nº del tratam.	Momentos de aplicación previstos *		
	A	B	C
1	M	M	M+B
2	M	M	-
3	M	M+B	-
4	M	-	M+B
5	M	-	-
6	-	M	M+B
7	-	M	-
8	-	M+B	-
9	-	-	M+B
10 (testigo)	-	-	-

Notas: M = mancozeb 80 o/o (Dithane M-45; 2,5 kg/ha usado solo, y 2 kg/ha en mezcla con benomilo)

B = benomilo 50 o/o (Benlate 50; 0,5 kg/ha)

\* = Estados vegetativos:

A = 2º nudo/hoja bandera (Feekes 7/8)

B = preñado (Feekes 10)

C = plena floración (Feekes 10.5.2/3)

Ambos ensayos se hicieron con E.Sabia, sembrado el 26/6 en Dolores y el 20/7 en La Estanzuela. Los momentos reales de aplicación de fungicidas (con mochila manual) y estados vegetativos respectivos del trigo, según la escala de Feekes (2), se detallan en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Fechas reales de aplicación de fungicidas y estados vegetativos del trigo. Ensayos de 1979.

Momento	La Estanzuela		Dolores	
	Fecha	Est. vegetativo (Feekes)	Fecha	Est. vegetativo (Feekes)
A	4/10	Hoja bandera (9)	11/9	2 <sup>o</sup> nudc/h.bandera (7/8)
B	11/10	Princ. espigazón (10.1)	23/9	Preñado (9/10)
C	23/10	Fin floración (10.5.3)	11/10	Fin floración (10.5.3)

Nota. Los números entre paréntesis indican etapas del ciclo, según Feekes (2).

El primer momento de aplicación en La Estanzuela, y el segundo en Dolores, fueron los únicos que tuvieron interferencia importante de lluvias, en los primeros días post-aplicación. Durante el período de las aplicaciones, entre hoja bandera y post-floración, las lluvias totalizaron 75 mm en La Estanzuela y unos 67 en Dolores. Se usó adherente en todos los casos, y no se repitieron aplicaciones por lluvias.

## B. Resultados

Se presentan por separado para cada ensayo. En todos los casos, con excepción de fusariosis de espiga en Dolores, que no se analizó estadísticamente, los datos señalados con la misma letra, o sin letra, no difieren significativamente entre sí (prueba de Duncan, 5 o/o).

1. E.Sabia en La Estanzuela. Ver Cuadro 9. No se evaluó la infección de mancha de la hoja. Para fusariosis de espigas, el benomilo redujo significativamente la infección, de 14 o/o en el testigo a un 4,5 y un 3 o/o, en promedio, con aplicaciones en principio de espigazón y fin de floración, respectivamente. No hubo diferencias significativas para rendimiento, aunque sí tendencias a favor de algunos tratamientos.

Para peso hectolítrico, hubo diferencias significativas, pero el testigo integró el grupo superior.

Cuadro 9. Evaluación de enfermedades y producción, por tratamiento. E.Sabia, en La Estanzuela, 1979.

Tratamiento (fung. y día)	Fusariosis			Rendimiento		Peso hectolítrico	
	A	B	C	espiga (o/o)	kg/ha		Test.=100
4. M	-	MB		3 a	2723	109	73,0 a
2. M	M	-		10 bc	2701	108	72,5 ab
3. M	MB	-		4 ab	2564	103	71,9 ab
1. M	M	MB		3 a	2534	101	72,5 ab
10. Test. s/fung.				14 c	2497	100	73,0 a
8. -	MB	-		5 ab	2341	94	71,6 bc
6. -	M	MB		3 ab	2332	93	73,1 a
7. -	M	-		16 c	2308	92	71,5 bc
9. -	-	MB		2 a	2262	91	72,5 ab
5. M	-	-		18 c	2179	87	70,3 c

2. E.Sabia' en Dolores. Ver Cuadro 10. La infección de mancha de la hoja fue muy alta (80 o/o en el testigo) y prácticamente no se pudo controlar. La infección de royas fue baja y uniforme. Para fusariosis, hubo clara tendencia a un mejor control con benomilo en floración que, en promedio, redujo la infección a un 6,5 o/o frente a un 10 o/o del testigo y de los tratamientos con benomilo en pre-espigazón. Por temporales en pre-cosecha, hubo fuerte vuelco, uniforme en todo el ensayo. No hubo diferencias significativas para rendimiento, aunque sí tendencias a favor de algunos tratamientos. Tampoco para peso hectolítrico, aunque hubo tendencias a favor de los tratamientos con benomilo en floración.

Cuadro 10. Evaluación de enfermedades y producción, por tratamiento. E.Sabia', en Dolores, 1979.

Tratamiento (fung. y día)			Fusariosis	Rendimiento		Peso hectolítrico
A	B	C	espiga (o/o)*	kg/ha	Test.=100	
4. M	-	MB	7	1927	115	72,4
3. M	MB	-	9	1916	114	70,8
1. M	M	MB	6	1699	101	71,3
10. Testigo	s/fung.		10	1681	100	70,7
2. M	M	-	12	1565	93	69,5
9. -	-	MB	7	1556	93	72,1
8. -	MB	-	13	1541	92	70,1
7. -	M	-	12	1445	86	72,2
5. M	-	-	8	1385	82	71,1
6. -	M	MB	6	1320	79	71,7

\* Datos de fusariosis, sin análisis estadístico, por corresponder a sólo 2 repeticiones.

#### IV. DISCUSION GENERAL

En base a dos años de ensayos realizados por La Estanzuela, se pueden considerar algunas tendencias en cuanto al control de enfermedades con diversos tratamientos fungicidas y a los resultados físicos y económicos de su aplicación.

##### A. Control de mancha de la hoja

Con infecciones muy altas, prácticamente no se logró control, aún con 2 ó 3 aplicaciones de mancozeb, espaciadas entre pre-espigazón y post-floración. En cambio, con infecciones moderadas, se logró un buen control con 1 a 3 aplicaciones de mancozeb, especialmente con las tempranas y medias, de pre-espigazón a floración.

##### B. Control de fusariosis

Las aplicaciones repetidas de mancozeb, así como las tardías de benomilo (grano acuoso o lechoso), no lograron control. En cambio, las aplicaciones de benomilo entre espigazón y floración, y especialmente en ésta, mostraron claro control. Su aplicación más temprana (pre-espigazón) no logró control.

##### C. Control de otras enfermedades

No se pudo evaluar, ya que la infección de royas fue muy baja, en general.



#### D. Rendimiento en grano

Sólo en uno de los 5 ensayos realizados se logró un incremento significativo de rendimiento, con algunos tratamientos más completos. En promedio de los 5 ensayos, los máximos rendimientos logrados, con diferentes tratamientos, tendieron a superar al testigo en un 15 o/o. La máxima mejora absoluta fue de 31 o/o, muy similar a la lograda en otras pruebas, aunque con diferentes cultivares y tratamientos, por Rava *et al.* en 1977 (4) y por Rava en 1978 (3), en Dolores. No siempre el tratamiento más completo (triple) tendió a dar los mayores rendimientos; en varios casos, dos aplicaciones de mancozeb solo, o combinado con benomilo en la segunda, tendieron a lograrlos.

#### E. Calidad del grano

En general, los tratamientos que tendieron a dar mayor rendimiento que el testigo, también tendieron a dar mayor peso hectolítrico, coincidiendo con los resultados de otras pruebas ya citadas (3,4).

#### F. Resultado económico

Sólo se analizó para el único ensayo con rendimientos significativamente superiores al testigo. En él, con los 3 tratamientos mejores, se logró un incremento neto del ingreso de un 15 o/o en promedio, comparable a los máximos valores logrados en las otras pruebas ya citadas (3,4). Algunos tratamientos tendieron a dar incrementos casi nulos del ingreso neto. En los demás ensayos, aparte de la falta de significación para las diferencias de rendimiento, el bajo valor absoluto de éstas, aún para los tratamientos más destacados, seguramente hubiera acarreado, en general, variaciones del ingreso neto casi nulas o aún negativas.

### V. CONCLUSIONES

Hay serias limitaciones para extraer conclusiones generales del trabajo, debido fundamentalmente al escaso número de años de ensayo, lugares y condiciones de cultivo. No obstante, en base a estos 5 ensayos realizados por La Estanzuela, se lograron algunas pautas sobre frecuencias y momentos de aplicación de mancozeb y benomilo, para un control más eficiente de mancha de hoja y fusariosis de espiga, respectivamente. Sólo en uno de los ensayos se lograron incrementos significativos de rendimiento, con algunos tratamientos fungicidas más completos, que además mejoraron el peso hectolítrico y el ingreso neto. En los demás ensayos, las tendencias para mejorar el rendimiento fueron bajas, en general, no justificando las aplicaciones. Se concluye que los resultados físicos y económicos obtenidos hasta ahora no permiten realizar una recomendación general del uso de fungicidas foliares en trigo en el país. Está prevista la continuación y ampliación de esta línea de investigación, cuyos resultados futuros, por otra parte, deberán confirmarse a nivel semi-extensivo (ensayos chacareros), antes de su recomendación definitiva. De todos modos, los técnicos responsables del asesoramiento directo a cada productor serán los más indicados para resolver, en cada caso, la realización de aplicaciones específicas, debiendo considerar estos y otros antecedentes, la situación climática y condiciones agronómicas particulares de la chacra en cuestión, así como las posibilidades económicas del productor.

---

**N O T A:** El uso de ciertos productos comerciales en los ensayos, no implica que éstos sean necesariamente superiores a otros de posible acción similar, también disponibles en el mercado.

## VI. BIBLIOGRAFIA

1. BRASIL. COMISSÃO SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO. Plano de tratamento das doenças do trigo com fungicidas. Porto Alegre, 1978. s.p.
2. LARGE, R.C. Growth stages in cereals. Illustration of the Feekes scale. Plant Pathology, London, 3 (2): 128-9. 1954.
3. RAVA, M. Fungicidas en trigo. In: JORNADA NACIONAL DE TRIGO DE FUCREA, 3ª, Mercedes, 1979. s.p.(mimeo)
4. -----, IZA, J. y PEREA, C. Uso de fungicidas en el cultivo de trigo. Estudio preliminar de su factibilidad económica en el Uruguay. FUCREA 35: 9-13. 1978.

---

## AGRADECIMIENTOS

A los Ings. Agrs. Julio Iza, Laura Rucks de Iza y Mario Caulín, así como a los productores Sres. Líder Guigou y Hugo Utermark, por su colaboración en la realización de los ensayos en la zona de Dolores.