

Avances en el control de enfermedades en trigo

Dr. Jorge González Montaner

Las estrategias en juego

Las estrategias de control llevadas adelante en la presente campaña en la región Mar y Sierras en los lotes que no presentaban factores limitantes principales (sequía), pueden resumirse de la siguiente manera :

Recomendación de aplicación por estadio fenológico en los materiales que presentan elevada susceptibilidad a roya de la hoja (ejemplos: Baguette 10 y Klein Don Enrique).

A su vez, la estrategia consistió en tener la mayoría de los tratamientos realizados con certeza en Z39 (hoja bandera desplegada), comenzando para ello, en función de la logística disponible, en Z37 (hoja bandera presente).

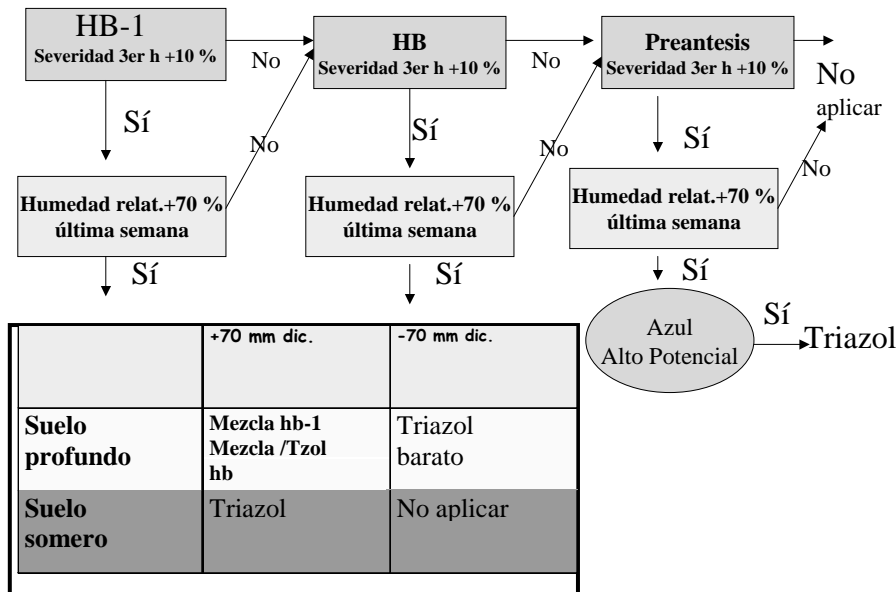
La razón de esta toma de posición radica en la importancia de la caída de rendimientos para estos materiales, por cada día de atraso de la fecha de aplicación, verificados en el año 2003: 95 kg/ha por día (datos Rojas Panelo 2003). A su vez, el monitoreo de la distancia entre la fecha de diagnóstico y la fecha efectiva de aplicación, arrojó un atraso medio de 8 días.

Los productos a emplear dependieron del potencial esperado del cultivo; así, para potenciales esperados superiores a 55 quintales, y fechas de aplicación durante el mes de octubre, nos inclinamos a aplicaciones de mezclas de triazoles más estrobilurinas. Cuando la mancha amarilla ya se encuentra presente en tercera a cuarta hoja, en dicho estadio nos inclinamos por la participación de de axocystrobin o pyraclostrobin como strobilurina.

Para las variedades de moderada a alta tolerancia a roya, se mantuvo el esquema de aplicación basado en un intenso monitoreo semanal evaluando incidencia y severidad, interesados, en particular, en la evolución de la severidad en tercer hoja entre los diferentes momentos.

El modelo general seguido respondió a un esquema que hemos presentado en años anteriores.

Figura 1. Esquema de decisión de aplicación de fungicidas en materiales de buen comportamiento a roya para la zona Mar y Sierras en función de la severidad de manchas foliares en tercer hoja (hoja bandera-2).



Los modelos de Moschini de previsión de roya en función de las condiciones del invierno, junto a la evolución de los ataques de roya en las distintas regiones más al norte en función de las variedades, completan la información necesaria para la toma de decisiones.

En lo referente a *Fusarium*, los resultados de control y de aumentos de rendimientos son favorables cuando las epifitias no son severas. Por esta incertidumbre en los resultados, se privilegia el cultivo de candeal donde el riesgo comercial por *Fusarium* es muy elevado. Como herramienta, se sigue el modelo específico de Moschini cuando se verifican un mínimo de dos períodos de condiciones favorables para el modelo, y se complementa con el promedio de humedades relativas en los 10 días previos a antesis, utilizando como umbrales, en el caso de candeal el 70 %, mientras que en pan se utiliza el 80 %.

Para el caso de candela, frente a estas condiciones, se sugiere la aplicación de productos a base de Tebuconazole (floable) o Metconazole evitando siempre la aplicación en condiciones de alta variación térmica diaria. Cuando se trata de trigo pan, sólo se sugiere aplicación de Tebuconazole (Sc) o Metconazole cuando el potencial esperado es muy elevado, o se verifica una importante infección o reinfección por controles tempranos de enfermedades de hoja. La detección de roya negra sería otro disparador de aplicaciones en antesis.

Resultados de la campaña 2003-2004

Las respuestas a fungicidas de la última campaña fueron de menor magnitud en comparación con las dos campañas anteriores (cuadro 2), encontrándose las mayores respuestas en los ciclos cortos (cuadro 3). La presión de Septoria en Tres Arroyos, Necochea y Balcarce, que fue la enfermedad dominante que determinó las elevadas respuestas en el 2001 y 2002, no presentó la misma gravedad en el 2004, a causa las condiciones de menor humedad relativa y menor frecuencia de precipitaciones. Para la región centro, la roya es la responsable de las elevadas respuestas en la mayoría de los años, mientras que este año su presión fue moderada.

Figura 2. Respuestas a fungicidas en las distintas localidades de la Red de Ensayos Territoriales (hoy ROET) 2001 a 2003 para ciclos largos

Año	La Dulce	Barrow	Miramar	Balcarce
2001	1830	719	1933	1313
2002	970	1032	800	280
2003	339	534	467	147

Figura 3: Rindes y respuestas a fungicidas en ensayos de la RET de la subregión IV

	La Dulce		Balcarce		Miramar		Barrow		Promedio	Respuesta
	Rinde	Resp. Fung.	Rinde	Resp. Fung.	Rinde	Resp. Fung.	Rinde	Resp. Fung.		
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Largos	7145	339	6821	534	6260	467	5560	147	6446,5	371,75
Medios	6526	513	6740	274	6023	418	4902	650	6047,75	463,75
Cortos	6599	636	6667	1013	6177	559	4962	819	6101,25	756,75
	6783	497	6742	659	6171	491	5169	530		

Para la región central los ensayos en La Dolores (Azul) muestran para las mismas variedades también un año de menores respuestas.

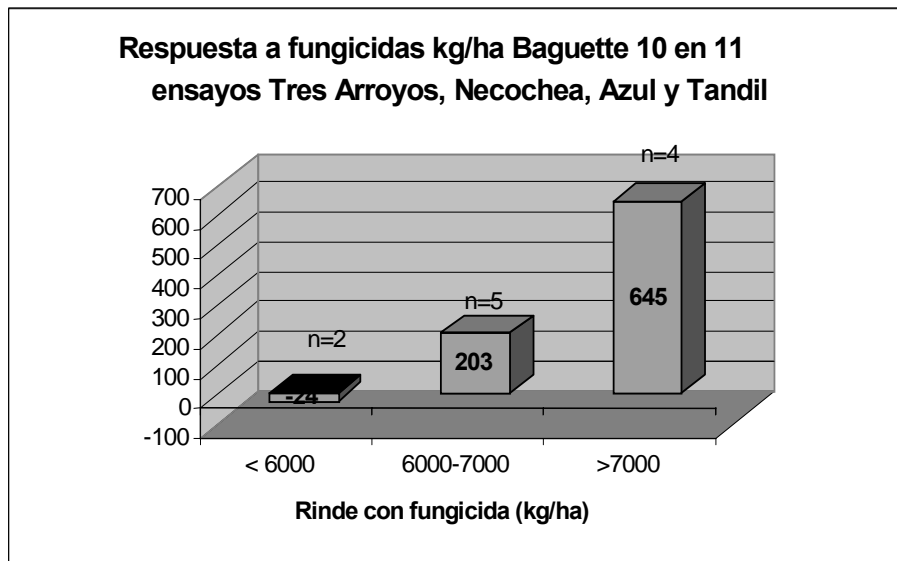
Figura 4: Evolución de las respuestas a fungicidas en el Ensayo de variedades de Azul. Estancia La Dolores

	2000	2001	2002	2003
K. Don Enrique	472	451	2599	883
Baguette 10	300	644	2137	247
K. Estrella	288	1944	1243	-411

Evaluando la estrategia

En las variedades sensibles a roya (EJ:Baguette 10) en los once ensayos llevados adelante por los grupos CREA, en las distintas localidades del sudeste se midió, a pesar de ser una campaña de menor presión sanitaria, un promedio de respuesta de 323 kg/ha que cubre los costos de la aplicación, obteniéndose márgenes positivos en el 55 % de los casos. Las mayores respuestas se obtuvieron en los ambientes de potenciales (rinde con fungicida) superiores a 7000 kg con promedios de 608 kg/ha (mínimos de 350 kg/ha y máximos de 1100 kg/ha).

Figura 5: Respuesta a fungicidas en Baguette 10 en los ensayos CREA de Tres Arroyos, Necochea, Azul y Tandil

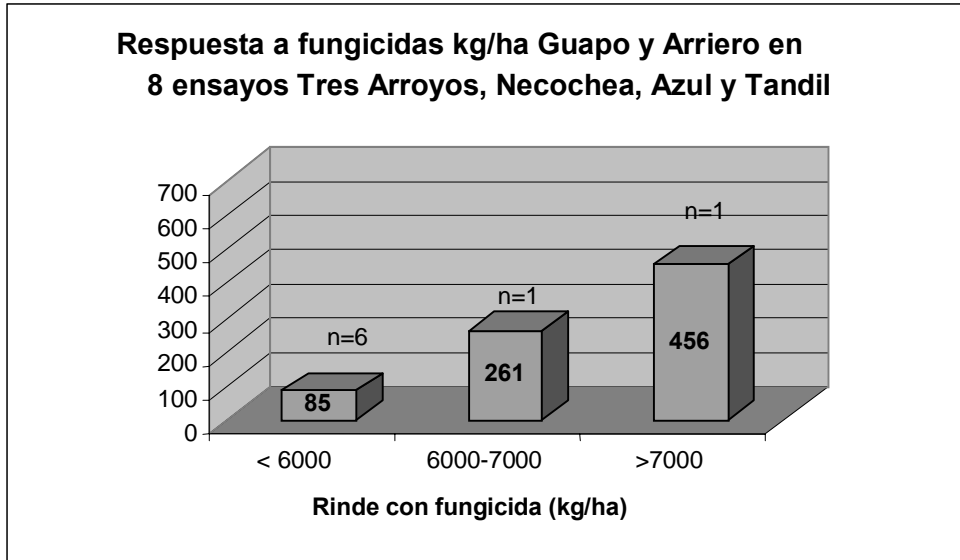


Con respecto al esquema utilizado para variedades no sensibles a roya (ver Figura 1) se testeó en ocho ensayos en las mismas localidades mencionadas, utilizando a Arriero y a Guapo como indicadores.

En ninguno de los casos la evolución de las manchas foliares indicó la necesidad de aplicar fungicidas, ya que la tercer hoja en estas variedades no se encontró comprometida.

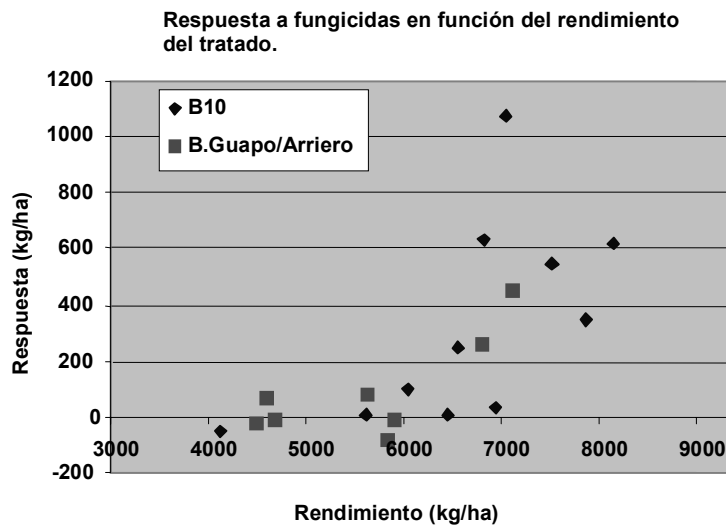
Las respuestas medias en los ensayos fueron de 93 kg/ha a la aplicación de fungicidas, con sólo 25 % de casos que superaron el costo -sólo los dos casos donde el rendimiento superó los 6500 kg/ha.

Figura 6: Respuesta a fungicidas en Arriero y Guapo en los ensayos CREA de Tres Arroyos, Necochea, Azul y Tandil



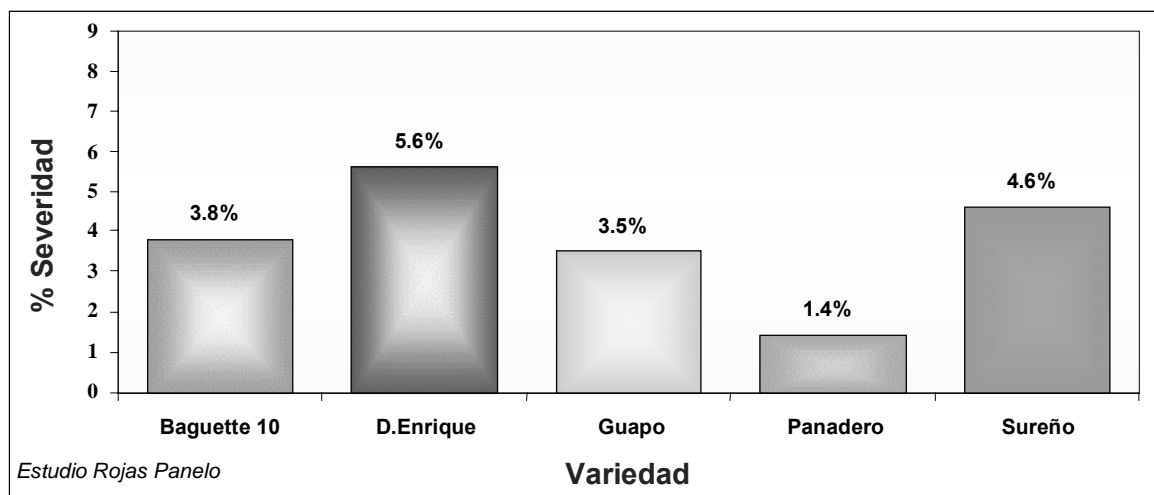
En definitiva, el patrón de respuestas en función del rendimiento con fungicidas fue similar para los dos grupos de variedades, sólo que la frecuencia en los rindes superiores a 7000 kg fue mayor para Baguette 10.

Figura 7: Respuesta a fungicidas en el sudeste en función del potencial con fungicida para variedades sensibles (B10) y no sensibles a p. recóndita (Guapo / Arriero)



Como reseña, podemos citar la baja severidad de manchas foliares en 108 lotes evaluados entre Azul y Balcarce en la observación cercana a espigazón.

Figura 8. Severidad de manchas foliares en tercer hoja 108 lotes Azul-Chillar- Balcarce. (R.Panelo 2004) muestreo cercano a espigazón



Momentos de aplicación y respuestas

Los ensayos de momentos de aplicación

La evaluación para un conjunto de productos sobre Baguette 10 con primeras pústulas en tercer hoja en Z37, no mostró diferencias significativas entre momentos de aplicación (Z37 y Z39), con excepción de un producto, el Xenor, que mostró mejores respuestas en la aplicación más precoz.

Figura 9. Análisis de dos momentos de aplicación para distintas mezclas. La Dolores 2003. Azul

	Z37	Z39	Rta Prom	Z37-Z39	
Allegro 1000	879	763	821	116	ns
Folicur 750	805	741	773	64	ns
Opera 1000	862	657	759	205	ns
Folicur + Flint 800	706	687	696	19	ns
Sphere 800	727	637	682	90	ns
Artea 500	745	608	677	137	ns
Duett 1000	655	688	672	-33	ns
Amistar extra 500	668	647	657	22	ns
Amistar super 1000	712	593	652	118	ns
Sportak +Tebuconazole	695	587	641	108	ns
Folicur 500 + Amistar 250	707	548	627	158	ns
Amistar extra 650	627	621	624	7	ns
Xenor 250 + coady	628	-35	297	663	sig
Promedios	724	595	660	129	

A su vez, la aplicación dividida mostró una tendencia a mejorar los rendimientos aunque prácticamente al nivel de los costos. Esta tendencia favorable podría explicarse por un avance final de la mancha amarilla y alguna leve nueva presencia de roya.

Figura 10. Diferencias en la respuesta a distintas combinaciones de momentos de aplicación. El producto en Z37 y 39 es Nativo 800 cc y los productos en Z55 y Z65 son triazoles y benzimidazoles

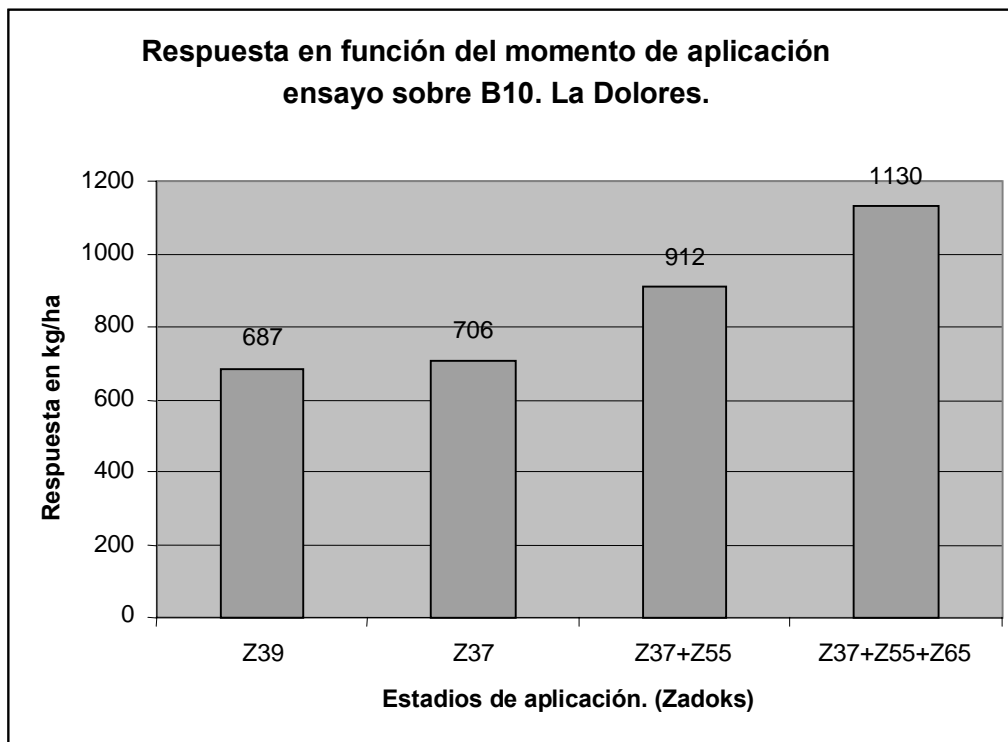
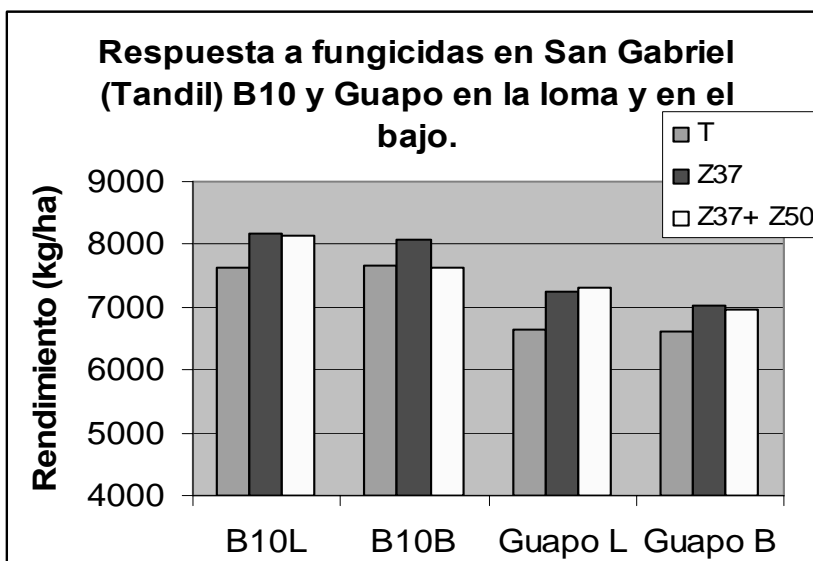


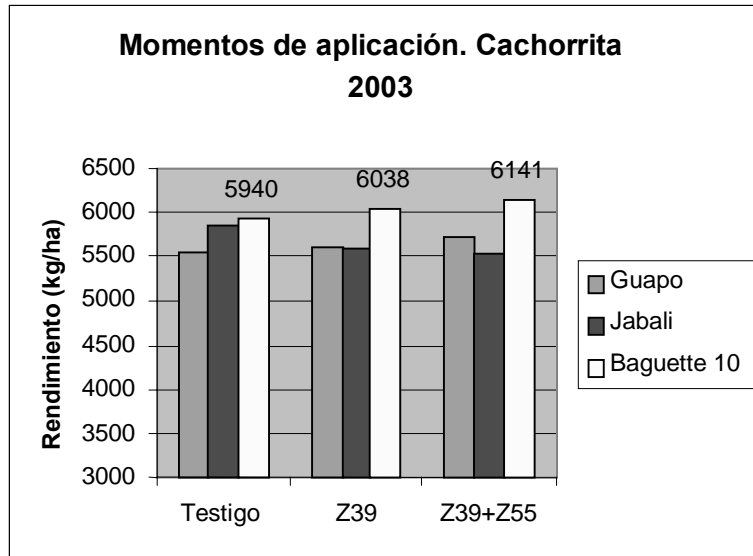
Figura 11. Respuesta a fungicidas en Tandil (P.Calviño y col) para Baguette 10 y Guapo en dos toposecuencias



En el ensayo de Tandil, con respuestas menores en Baguette 10 que en el ensayo de Azul, (566 kg vs 706 kg/ha en Azul) la doble aplicación no generó aumentos de rendimiento; incluso en el bajo manifestó una cierta depresión en particular en Baguette 10, que podría atribuirse a un mayor daño por la interacción helada-bacteria.

En los ensayos con menor presión de roya sobre Baguette 10, la doble aplicación aportó sólo 100 kg adicionales y únicamente en esta variedad, como lo muestran los ensayos realizados en Cachorríta en Tres Arroyos.

Figura 12: Momentos de aplicación en ensayos con menor presión de enfermedades

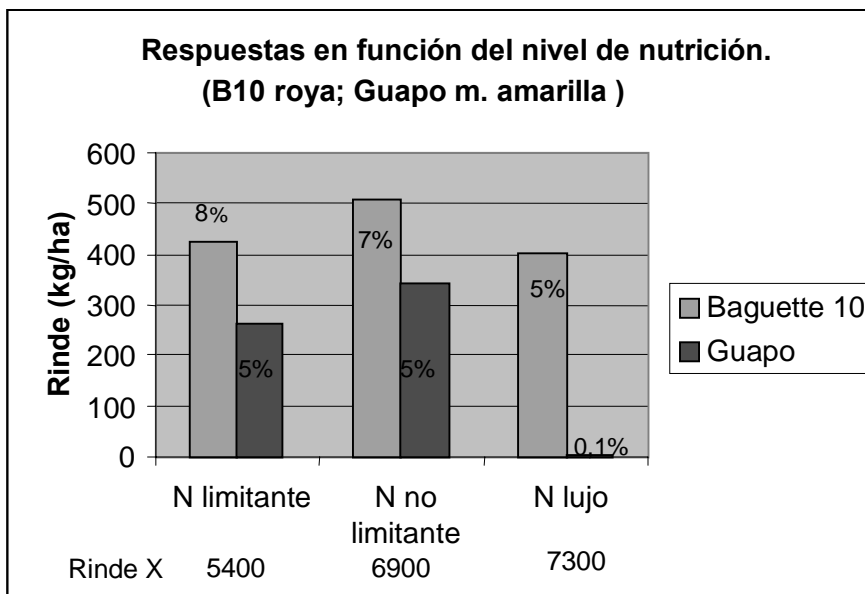


Respuesta a fungicidas y nivel de nitrógeno

Cabe analizar si la relación que vimos entre el potencial de rendimiento y la respuesta (que describimos en la figura 7), existe dentro de cada sitio y, en particular, analizando el rendimiento de acuerdo al estado nutricional nitrogenado.

Así, definimos tres estados nutricionales: a) nitrógeno limitante; b) nitrógeno no limitante; c) nitrógeno de lujo.

Figura 13: Respuesta al fungicida en función de tres estados nutricionales para Baguette 10; promedios de dos toposecuencias (datos San Gabriel)

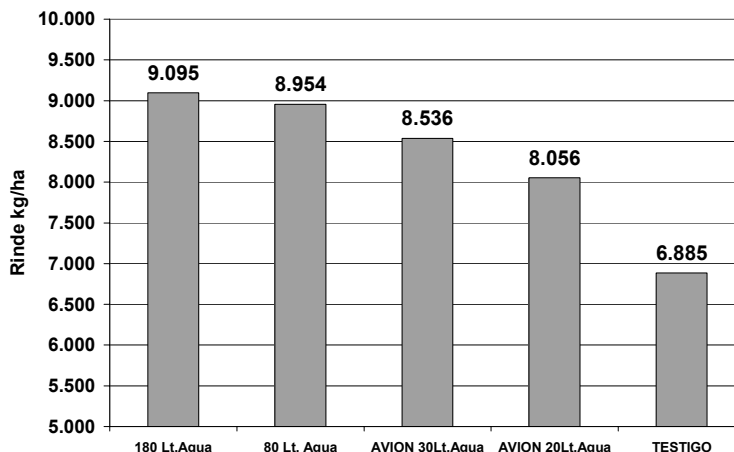


Si bien los potenciales aumentan, pasando en promedio de 5 a 7 toneladas, no se verifica un aumento en las respuestas, ni en valor absoluto ni en valor relativo de N no limitante y, en particular en Guapo, hubo tendencia a minimizarse la respuesta, probablemente por estar asociada a mancha amarilla, enfermedad modificada por el nivel de N.

Si bien el N es claramente limitante, se exploraron sólo niveles de testigos superiores a 50 quintales y moderadas infecciones.

Modos de aplicación

Figura 14: Rendimientos en función de modos de aplicación de fungicidas Baguette 10



Se observó una tendencia marcada a aumentar la respuesta con mayor volumen de agua, lo que estuvo directamente ligado al número de impactos obtenido y a la residualidad de los productos.

Un tema preocupante: las bacteriosis

En el análisis de la campaña 2001-2 comenté el aumento considerable de las enfermedades de pie, asociadas a las características de un año con excesos hídricos; en final de ciclo aislamos con mayor o menor intensidad *Fusarium* en los haces vasculares del cultivo y, sin poder hacer inferencias directas sobre su relación con las caídas de rendimiento, observamos más presencia donde los rendimientos estuvieron más lejos de lo esperado (Monterroso G. Montaner 2003). En algunas variedades apareció con virulencia *Pseudomonas* y, en particular Arriero, fue muy afectada por xanthomonas. La relación con la aplicación de fungicidas mostró que, en general, los lotes con fungicida tuvieron un mejor comportamiento a *Pseudomonas*, mientras que con xanthomonas la relación no fue clara, existiendo casos de Arriero donde luego de la aplicación del fungicida la xanthomonas se expresó agresivamente.

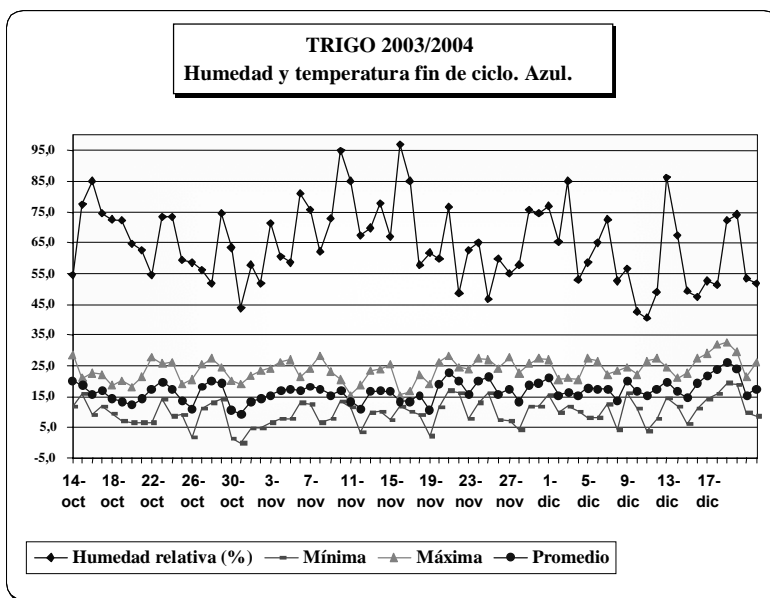
En este año, las enfermedades de pie se hicieron menos notables como consecuencia de la ausencia de excesos hídricos prolongados, no detectándose *Fusarium* en la bases de tallos como en 2001-2. En la zona de Azul, inicialmente observamos, luego de la aplicación de fungicidas y coincidentemente con la helada de principio de noviembre, un mayor desarrollo de xanthomonas en los tratados que en los testigos (aislamiento hecho por L. Monterroso), y en particular en los fungicidas de penetración más rápida. Con el tiempo la bacteriosis se fue generalizando sin distinguirse este efecto inicial. Se produjeron temperaturas por debajo de 3 °C en casilla el 27/10, 31/11, 1/11,13/11,20/11.

Curiosamente, la variedad más afectada fue Baguette 10, que el año anterior había presentado un buen comportamiento a esta enfermedad.

A pesar del efecto inicial señalado, la respuesta al fungicida fue baja pero positiva, y los rindes estuvieron algo por encima de los 6000 kg/ha.

Por otro lado, los bajos profundos donde esperábamos los rindes más elevados en Baguette 10 en muchos casos fueron los más afectados por la interacción helada bacteriosis y en muchos casos coincidía con los ambientes con mayor cantidad de rastrojo, en estas situaciones la bacteriosis comenzó con las temperaturas bajas del 20/11. La sospecha es que el efecto bacteriosis-helada limitó en del orden de 1000 kg los rendimientos de B10 en estos ambientes.

Figura 15: Evolución de las variables climáticas en fin de ciclo en Azul



Como reflexión, nos queda la necesidad de considerar las condiciones climáticas en el momento de aplicación de fungicidas pero, fundamentalmente, de conocer mejor el funcionamiento y posibles prácticas de manejo de las bacteriosis.

Conclusiones

Las estrategias de manejo que se evaluaron: aplicación en Z39 para variedades sensibles a roya (B10-Volcán-Don Enrique) que presentaron alto potencial de manera sistemática funcionó en el 55 % de los casos, aunque en promedio dio beneficios.

En una campaña donde el ataque de roya de la hoja fue bajo a moderado, las respuestas estuvieron altamente ligadas a los lotes de muy alto potencial, superior a 70 quintales.

La previsión de roya por el modelo de Moschini, más el estado de ataque en las regiones aledañas, permitiría un planteo más conservador respecto a las aplicaciones.

La expansión hacia ambientes de menor potencial, en particular Baguette 10, hará necesario prever el riesgo de ataque a través de las herramientas señaladas en el punto anterior, para que junto con el monitoreo se lleve adelante una estrategia más conservadora.

En los lotes de alto potencial, el riesgo de abandonar esta estrategia es muy elevado, ya que incluso en años de baja epifitias estamos asegurando el retorno, mientras que si las condiciones cambian no llegaríamos a tiempo y las pérdidas serían muy importantes; recordemos los 95 kg/ha por día de atraso de aplicación en años de condiciones de roya conducente.

Para los materiales de baja sensibilidad a roya, el esquema de monitoreo semanal de la severidad en tercer hoja fue exitoso en el 75 % de los casos, siendo las excepciones situaciones de muy alto potencial (campos donde los promedios de producción rondan los 7000 kilos/ha). La aplicación del fungicida en Z39 tiende a manejarse como un seguro, pero esa práctica no debe ser extrapolada a cualquier ambiente.

Los dobles tratamientos solo se justificarían frente a reinfestaciones, apariciones de roya del tallo o cuando el objetivo es *Fusarium* de espiga.

Mostramos la importancia del volumen de agua asociado a los números de impactos/cm² y a la residualidad del tratamiento como consecuencia. Este resultado se ha repetido en nuestros ensayos en la gran mayoría de las experimentaciones en estos últimos 10 años para trigos de alto potencial y, por ende, buena cobertura al momento de aplicación.

Finalmente, las bacteriosis no comprometieron drásticamente el rendimiento, pero tuvieron su incidencia en la expresión de los potenciales que se observaban en cultivo

Sin duda, debe profundizarse el conocimiento de los factores que las regulan: genéticos, de manejo, ambientales (heladas, agua libre, temperaturas), así como los tratamientos posibles de semilla y de cultivo, con el objeto de limitar su agresividad.