



Segundo Seminario Nacional de Trigo

“Del grano al pan”



Man Mohan Kohli, Luis Enrique Cubilla y Lidia de Viedma
Editores



Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas, CAPECO

CÁMARA PARAGUAYA DE EXPORTADORES DE CEREALES Y OLEAGINOSAS “CAPECO”

La Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas “CAPECO”, es una entidad de carácter gremial, sin fines de lucro, fundada el 20 de Febrero de 1980 y su personería jurídica fue reconocida por decreto N° 25.339 del 18 de mayo de 1981. Su misión fundamental es aunar a las empresas para cooperar integralmente en el desarrollo de sus intereses, ejerciendo la representación legal en gestiones de beneficio colectivo.

Agrupar a los principales exportadores de cereales y oleaginosas, cuyo volumen de exportación representa el 90% de la cantidad total de granos y derivados exportados por el país.

Los agro negocios del sector cereales y oleaginosas (Sistema Soja - Trigo - Maíz - Girasol), representan 81% del PIB agrícola y el 55% del ingreso de divisas por exportaciones, US\$ 3.000 millones en inversiones y 250.000 puestos de trabajo. Actualmente, el sector es el motor de la “Economía Real del País”. En la última zafra, el sector movilizó alrededor de 1.7 millones de dólares.

MISIÓN DE CAPECO

Promover y apoyar la exportación de oleaginosas, cereales y sus derivados, mediante el fomento al desarrollo de políticas públicas favorables y la prestación de servicios eficientes orientados a incrementar la competitividad de la cadena productiva, en un marco de cooperación con sectores afines y bajo condiciones sustentables que contribuyan al desarrollo del país.

VISIÓN DE CAPECO

Organización gremial líder del sector de cereales, oleaginosas y sus derivados, con prestigio nacional e internacional por su capacidad de innovación, cooperación e excelencia de servicio y su sobresaliente contribución al desarrollo del Paraguay.

Citación correcta: Segundo Seminario Nacional de Trigo: Del Grano al Pan.

Eds. M. M. Kohli, L. E. Cubilla y Lidia de Viedma. 2009. CAPECO, Asunción, Paraguay. p 140

Palabras Claves: Trigo, Triticum aestivum, Investigación, Producción, Mejoramiento, Calidad, Mercado, Cultivos extensivos, Paraguay.

ISBN978-99953-849-1-3

Dewey 633.11

AGRIS F01

Segundo Seminario Nacional de Trigo

“Del grano al pan”

EDITADO POR
Man Mohan Kohli
Luis Enrique Cubilla
Lidia de Viedma

Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas, CAPECO

Asunción, Paraguay
Octubre de 2009

Seminario Nacional de Trigo: del grano al pan

Conferencias / Man Mohan Kohli; Luis Enrique Cubilla y Lidia de Viedma, editores.

Asunción: CAPECO, 2009.

140 p.

ISBN978-99953-849-1-3

1- Trigo. 2- Triticum aestivum. 3- Cultivo. 4- Investigación. 5- Producción. 6- Mejoramiento. 7- Calidad. 8- Mercadeo. 9- Control de calidad. 10- Paraguay. I. Kohli, Man Mohan; Cubilla, Luis Enrique; de Viedma, Lidia editores. II. CAPECO. III. Título.

AGRIS F01

Dewey 633. 11

Contenido

<i>Prólogo.....I</i>	
<i>Agradecimiento..... II</i>	
Análisis de los Avances en el Mejoramiento de Trigo durante 2003-2007 y Prioridades Futuras Mohan Kohli, Luis Cubilla, Lidia de Viedma	1
Potencial Productivo y los Desafíos del Cultivo para la Región Sur del Paraguay Eduardo Hugo Dietze Reckziegel	15
Producción de Trigo en el Norte: ¿Como Aumentarlo? Eduardo Guimaraes	25
La Industria Semillera: Como se Maneja la Oferta y la Demanda Breno Batista Bianchi	33
Interacción Entre la época de Siembra, Variedad y Densidad de Trigo Adrián Palacios, Guadalupe Altamirano, Anuncio Almada	37
Evaluación de Diferentes Dosis de Nitrógeno en Aplicaciones Parceladas en Cultivo de Trigo Alodia González, Julio Morel	51
Industria de Fertilizantes: Cuales son los Problemas y las Necesidades Jorge Larroca	57
Manejo Integrado de Enfermedades en Trigo Lidia Quintana de Viedma	67
Control Químico de Enfermedades: Lecciones Aprendidas y la Dirección Futura Artemio Romero	73
Calidad de Trigo y las Demandas Mundiales Man Mohan Kohli	83
Calidad de los Trigos Paraguayos Graciela Cabrera Arredondo	89
Evaluación de la Calidad Industrial de Cinco Variedades de Trigo Lanzadas para Itapúa y Alto Paraná Norte, Canindeyú y San Pedro Graciela Cabrera Arredondo	97
Perspectivas y Requerimientos de Producción y Calidad para el Próximo Quinquenio Francisco González	105
Producción y Acopio Nacional, Demandas Externas y Requerimientos para la Exportación Carsten Wegner	111
Problemas de Logística y las Necesidades Futuras Cesar Jure	119
Comentarios Finales.....	123

La conversión de Paraguay de un país considerado no apto para la producción de trigo a ser un país pequeño exportador de trigo ha sido lenta pero sostenida. Los recuerdos de la década de los 70 están vivos aún, cuando los primeros fracasos en el cultivo, causados por condiciones climáticas adversas y epidemias de enfermedades casi condenan a desaparecer el trigo del escenario local. Gracias a la tenacidad de los investigadores que, a pesar de estos fracasos, fueron desarrollando tecnologías adaptadas a las condiciones locales y a la fidelidad de los agricultores que fueron adoptándolas. Hoy, la impresión general del agro es que el cultivo de trigo sigue siendo riesgoso pero, con el apoyo de la tecnología desarrollada, la producción exitosa en el país no solo es posible sino que es una realidad.

Dentro de la economía del agro, el trigo se ha situado como el cultivo clave para los meses de invierno y que contribuye con millones de dólares anuales a las arcas nacionales. En el campo y como parte del sistema de rotación, el trigo contribuye con una gran cantidad de rastrojos de excelente calidad para cubrir el suelo, lo que permitió instalar el sistema de siembra directa en el país. Cualquier aumento en la producción o la productividad de trigo no solo influye la parte económica de la agricultura, sino fortalece nuestro compromiso con el futuro de la agricultura a través del mejor manejo de suelo que servirá a las generaciones venideras. En todo este compromiso, el papel de la tecnología adecuada es preponderante, y por esto debemos tomarlo en serio.

Es este compromiso con el agro y con la patria lo que convenció a CAPECO para apoyar el proyecto de “Fortalecimiento de la Investigación y la Difusión del Cultivo de Trigo en Paraguay”. Aunque llegar a esta decisión no fue fácil y tuvo sus detractores, los resultados logrados durante los últimos cinco años y presentados en esta publicación nos hacen sentir orgullosos por haber contribuido de forma importante con el desarrollo nacional.

Durante la primera fase del proyecto se han liberado siete variedades mejoradas con alto potencial de rendimiento y adaptadas a las condiciones locales. Entre estas hay variedades mejor adaptadas a las condiciones climáticas adversas, como la alta temperatura y la sequía que prevalecen en la región norte triguera, otras resistentes a la acidez del suelo con toxicidad de aluminio y otras con mejor nivel de resistencia a las enfermedades como Brusone o Piricularia. Todas estas variedades son aptas para panificación directa y exportación del trigo en la región u otros destinos. También fueron desarrolladas tecnologías eficientes para la producción de trigo en diferentes regiones,

se ajustaron las mejores Épocas de siembra en cada región y las necesidades de fertilización y control de enfermedades en forma eficiente.

Todas estas actividades son solo una parte de las necesidades de la investigación que existe en el país. Las experiencias durante el desarrollo del proyecto no solo confirmaron el requerimiento de su continuación, sino también señalaron otros aspectos urgentes a ser atendidos, como es la variabilidad de la calidad y su interacción con el manejo del cultivo y las condiciones climáticas anuales. Las exigencias de los mercados externos en cuanto a la calidad del grano y sus trabas arancelarias imponen nuevos retos para producir mejor y hacerlo en forma eficiente. Una vez más, es la tecnología la que nos tiene que dar las respuestas para seguir adelante.

CAPECO entiende la seriedad del compromiso que tiene con el agro y con el futuro y quiere invitar a otras entidades y gremios a que participen en esta tarea tan importante para el progreso nacional. Más allá de un cultivo en particular, en este caso el trigo, nuestra meta debe apostar a la investigación en general para todo el sistema productivo. Existen necesidades urgentes en otros cultivos que forman el sistema de rotaciones, en un mejor manejo de los recursos del agua y el suelo, manejo eficiente de insumos, estudios de mercados y su impacto sobre las decisiones que se toman en la producción local, necesidades de infraestructura y las alternativas, etc. Todos estos temas y otros más requieren nuestra atención urgente. La pregunta que uno se hace es ¿quién tiene esta responsabilidad y quién lo va a financiar?

El proyecto trigo ha sido un excelente ejemplo de participación pública-privada para el desarrollo y puede convertirse en un modelo para otros proyectos en el futuro.

Agradecemos la participación de mucha gente en este proyecto: agricultores, cooperativas, técnicos, centros de investigación, administradores de investigación y de política agraria nacional y a la prensa especializada. Todos, de una manera u otra, son responsables del éxito de este proyecto y de los resultados que se presentan en esta publicación. CAPECO espera que estos resultados enriquezcan aun más el conocimiento ya existente entre los técnicos y agricultores para lograr mejores resultados económicos en los años venideros y que contribuyan con la afirmación del Paraguay como un país exportador de trigo.

José Bogarín
Presidente, CAPECO

agradecimientos

La organización del Segundo Seminario Nacional de Trigo “Del Grano al Pan” y la edición de esta publicación fueron posibles gracias al apoyo financiero de CAPECO. Apreciamos los buenos oficios de la Subsecretaría de Agricultura por transcribir las charlas grabadas. Aprovechamos la oportunidad para agradecer a todos los autores por su colaboración en preparar los trabajos incluidos. Nuestros sinceros agradecimientos al Ing. Agr. Víctor Santander por su apoyo en la corrección de los materiales y al Ing. Agr. Martín María Cubilla A. por los aportes de fotografías.

Man Mohan Kohli
Luis Enrique Cubilla
Lidia de Viedma

Asunción, Paraguay
Octubre de 2009



Análisis de los Avances en el Mejoramiento de Trigo durante 2003-2007 y Prioridades Futuras

Mohan Kohli, Luis Cubilla, Lidia de Viedma

Convenio MAG/CAPECO

Contacto: mmkohli@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Antes de iniciar queremos agradecer a CAPECO por apoyar la organización de este Segundo Seminario Nacional de Trigo. Asimismo aprovechamos la oportunidad para agradecer al MAG, a la Dirección de Investigación Agrícola y al Equipo Técnico del Programa de Investigación de Trigo por el desarrollo de los trabajos técnicos que permitieron obtener los resultados presentados en esta exposición.

En el año 2007, uno de nosotros (Mohan Kohli) estuvo evaluando los cultivos de trigo en la región Pampeana de Argentina. Durante el desarrollo de esta actividad y las discusiones con los técnicos y agricultores presentes, el aspecto que queda claro, y por experiencia acumulada del grupo fue, que solo el cultivo de la soja de primera no es una alternativa viable. Esta tiene que combinarse (rotarse) con una gramínea sin importar que sea avena, trigo, cebada, triticale o maíz zafriña. Aparentemente la soja de primera no deja suficientes rastros sobre el suelo para lograr la sustentabilidad del sistema de producción. Como resultado, los agricultores están siendo forzados a pensar no solo en un cultivo sino que en el sistema para tener éxito y rentabilidad mayor ahora y en el futuro. En este caso, el cultivo de trigo se presenta como la mejor alternativa para el ciclo de invierno y con posibilidades de mejor colocación en el mercado de exportación.

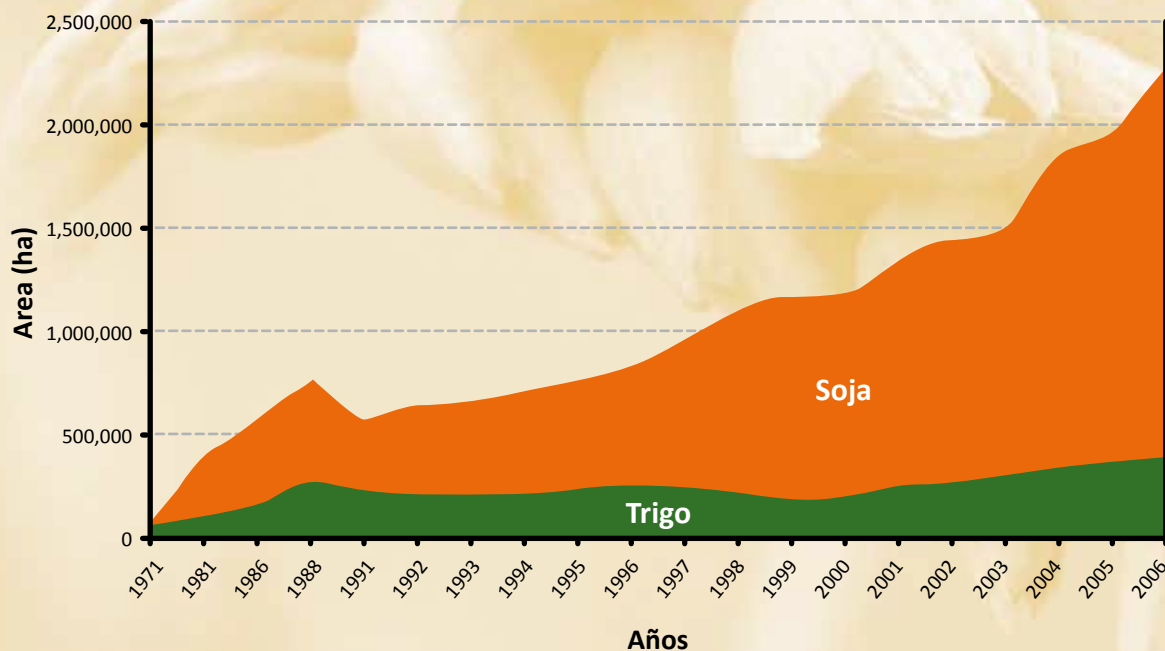
El caso de Paraguay no es muy diferente donde para manejar un sistema de producción agrícola rentable y sustentable es imprescindible que haya una combinación adecuada de los cultivos. El Paraguay tiene una gran capacidad para incrementar su área bajo trigo y aumentar la producción para cubrir las necesidades locales e incursionar en el mercado de exportación con fuerza. Sabiendo que la superficie bajo el cultivo de soja esta sobrepasando los 2.5 millones de hectáreas y aun con los incrementos esperados en el área bajo maíz zafriña, queda un área razonablemente grande para que el cultivo de trigo pueda duplicar su área y consecuentemente la producción. El Convenio MAG/CAPECO ha volcado sus esfuerzos para desarrollar la tecnología adecuada y lograr una producción eficaz y rentable de trigo en el país a través del proyecto de Fortalecimiento de la Investigación y Difusión del Cultivo de Trigo en el Paraguay.

ANTECEDENTES PRODUCTIVOS

Como antecedentes se puede observar en la Fig. 1 que durante las décadas del 70 y del 80, el cultivo de trigo formaba una parte importante del sistema cubriendo hasta un 30% del área de soja sembrada en el país. Esa situación siguió hasta casi la mitad de la década del 90. Posteriormente, el crecimiento del trigo fue muy lento o quedó estancado, mientras que el de soja siguió incrementándose, hasta llegar a 2.6 millones de hectáreas aproximadamente en el año 2007/2008, en comparación con el trigo que se estima en 320 mil has el área sembrada en el ciclo 2007.

De acuerdo a las estimativas de CAPECO, el trigo representa apenas un 28% del área cubierta durante el invierno. A nivel nacional se estima que hay un 21% de área cubierta por maíz zafriña, aproximadamente 40% por avena y otro 10% de área en barbecho durante el invierno. En otras palabras, casi 50% del área sembrada con soja esta expuesta a tener distintas alternativas económicas para el agricultor entre las cuales el trigo es el más importante.

FIG.1. SUPERFICIE BAJO CULTIVOS DE TRIGO Y DE SOJA EN PARAGUAY

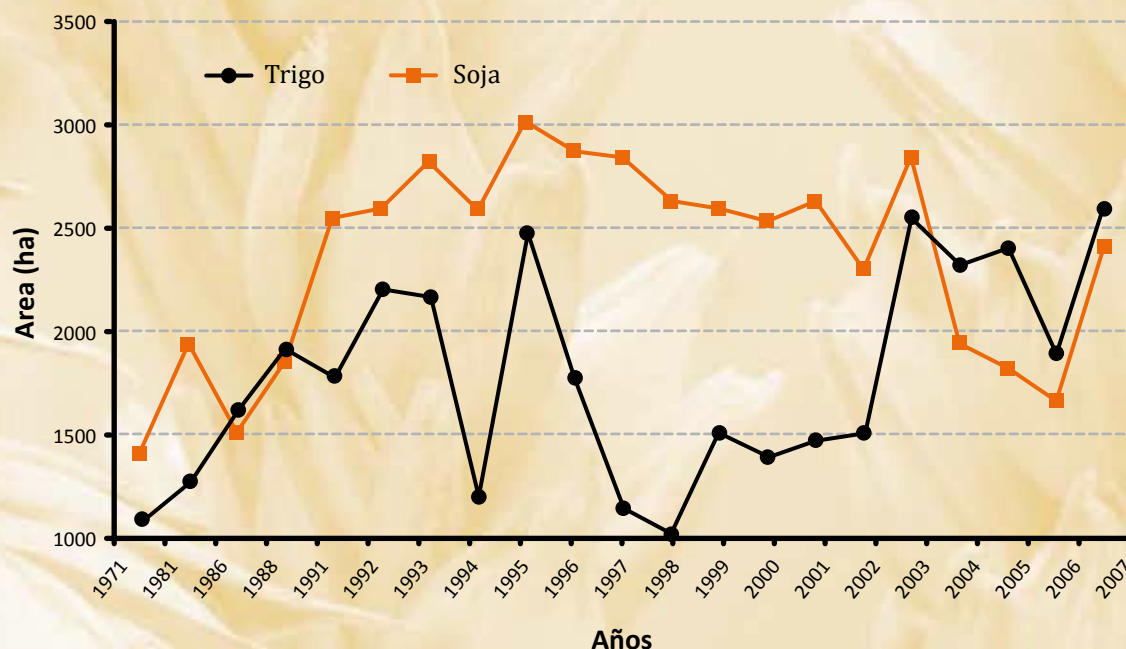


Cabe señalar que el rendimiento de trigo que durante la década de los 80s y hasta la mitad de los 90s estaba en crecimiento debido al apoyo técnico al Programa de investigación. Posteriormente, sufrió una caída brusca en los años siguientes y llegó a ser menos de 1500 kg/ha durante 1997 y 2002 (Fig. 2). A su vez, los altos rendimientos logrados en el cultivo de soja, junto con su bajo costo de producción y riesgos, ayudó a aumentar su área significativamente dejando relegado al cultivo de trigo. Con este bajo nivel de rendimiento el cultivo de trigo dejó de ser atractivo y como resultado, Paraguay pudo cumplir con sus necesidades nacionales. Paraguay consume alrededor de 450 mil toneladas por año de trigo y durante 1996/2002 se produjo solo 350 mil toneladas anuales necesitando así importar unas 100 mil toneladas anualmente.

Este fue el escenario para impulsar el proyecto actual de producción de trigo. Los objetivos fueron identificar, adaptar, desarrollar, validar y divulgar las tecnologías de producción que fueran mas eficaces. La comunicación con los agricultores durante los primeros dos años fue crítica tanto para identificar las necesidades de la investigación, como para divulgar y corregir el empleo de las tecnologías en uso común. Esta interacción técnica junto con el clima favorable fueron las razones para el incremento de la producción y el rendimiento promedio durante los últimos años (Fig. 2). Cabe señalar que la baja de rendimiento durante el año 2006 se debe a los daños de helada que afectaron a casi 30% de la producción nacional.

Consejo Directivo del CAPECO en el día de campo.



FIG.2. LA EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO DE TRIGO Y DE SOJA EN PARAGUAY

AVANCES EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO

Considerando el esfuerzo tecnológico realizado en su conjunto por un excelente equipo de profesionales, este trabajo se limitará a mejoramiento genético del trigo y a la creación de nuevas variedades. Posteriormente otros técnicos del programa van a presentar los trabajos específicos sobre la fecha de siembra, manejo integrado de las enfermedades y los aspectos de calidad industrial.

El hecho que un programa de mejoramiento necesita entre 10 a 15 años para la creación de una nueva variedad, no es comúnmente apreciado por los agricultores o los técnicos de campo. Debido a esta limitación de tiempo, el proyecto MAG/CAPECO tuvo que adoptar varias estrategias de manejo de materiales genéticos.

Entre estas estrategias, la primera fue desarrollar el material genético nacional a través de la hibridación controlada de progenitores para características específicas como calor y sequía o el brotado de grano y enfermedades específicas para las condiciones locales. Como una extensión de la primera, la segunda estrategia fue obtener generaciones avanzadas del extranjero para su selección local y así formar las variedades adaptadas al país. Finalmente en la tercera etapa, fueron evaluados aproximadamente 5000 materiales genéticos provenientes de diferentes partes del mundo (Argentina, Australia, Bangladesh, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, China, Egipto, Estados Unidos, India, México, Nepal, Pakistán, Siria, Sudan, Sud África, Uruguay, Zambia y Zimbabwe). Los mejores materiales adaptados a las condiciones locales fueron seleccionados y evaluados para su liberación comercial como nuevas variedades.

Como resultado esperado la adaptación local de los materiales seleccionados en el país fue mucho mejor que los introducidos. El material introducido no necesariamente se adapta a las condiciones locales, lo que se selecciona de las generaciones avanzadas recibidas del extranjero tiene una adaptación intermedia y el material desarrollado localmente tiene la máxima adaptación al país.

En el desarrollo de los materiales locales para los problemas de sequía, calor, piricularia y el brotado, se pudo incrementar la variabilidad genética, creando los nuevos híbridos y combinaciones que eran necesarios para Paraguay. Cabe señalar que el apoyo del Convenio CAPECO-MAG-DIA permitió incrementar el número de híbridos creados anualmente de 45 - 50 a casi 450 - 500.

Esos materiales genéticos están en diferentes fases de desarrollo (Cuadro 1). En el año 2007 existe un número apreciable de nuevos materiales llegando a la fase de evaluación preliminar y otra cantidad mucho mayor en la fase de selección. En otras palabras, en generaciones tempranas de selección aun faltan entre 9 a 10 años de mejoramiento para que estas lleguen a la fase de una variedad mejorada y en las combinaciones hechas a principio del trabajo faltan 5 a 6 años para tener materiales con mayor adaptación a nivel local.

CUADRO 1. FASES DE LOS MATERIALES GENÉTICOS DESARROLLADOS LOCALMENTE

AÑO	HÍBRIDOS	POBLACIONES 2007	FASE DE DESARROLLO	AÑOS FALTANTES
2003	334	720	Evaluación preliminar	5-6
2004	372	1401	Selección	7
2005	378	339	Selección	8
2006	426	426	Selección	9-10
2007	500	Completar 375		

Emilio Morel entre las nuevas híbridaciones.





El grupo visitante observando el proceso de hidridación en trigo.

Las estrategias 2 y 3, que son más flexibles y rápidas para la selección y evaluación local de materiales contaron con la colaboración internacional de los programas de trigo de los cuatro continentes (Fig. 3). Alrededor de 1000 a 2000 materiales genéticos fueron introducidos anualmente y después de pasar diferentes etapas de selección solo los mejores quedaron. De casi 1000 materiales introducidos en 2003, hoy hay 4 líneas avanzadas que pueden ser liberadas comercialmente en 2008 (Cuadro 2). Así mismo de casi 2000 materiales introducidos en 2004, hay 19 líneas en la última fase de evaluación. Las mejores entre estas pueden convertirse en variedades en 2009.

FIG.3. REGIONES GEOGRÁFICAS ORIGINARIAS DEL GERMOPLASMA INTRODUCIDOS



De los materiales introducidos en el 2005, 742 fueron las líneas fijas y otras 600 poblaciones de generaciones avanzadas. Después de la selección local solo quedan 200 líneas que aun necesitan ser evaluadas por su potencial de rendimiento.

CUADRO 2. DISTINTAS FASES DE LOS MATERIALES GENÉTICOS AVANZADOS

AÑO	MATERIAL GENÉTICO				LIBERACIÓN PREVISTA
	Líneas fijas	Generación avanzada	Total	Líneas 2007	
2003	972	37	1009	4	2008
2004	1371	640	2011	19	2009
2005	742	653	1395	200	2010
2006	963	553	1516	540	2011
2007	1186	660	1846	1846	2012

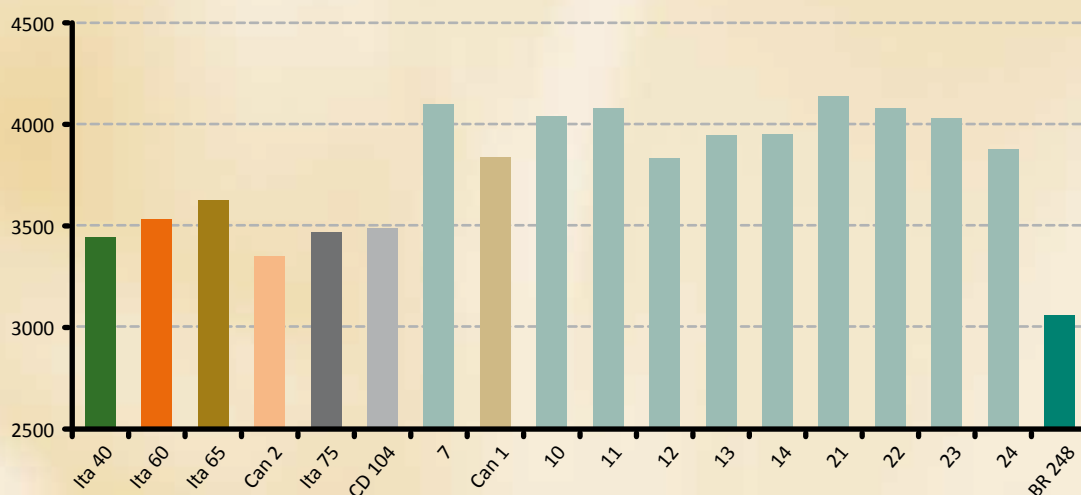
RESULTADOS SOBRESALIENTES

Mayor disponibilidad del germoplasma avanzado

Los materiales genéticos avanzados, identificados o desarrollados por el proyecto, son evaluados anualmente en tres localidades de la región triguera. Estas son CRIA, Cap. Miranda en el sur, CETAPAR, Col. Yguazú en el centro e Yhovy, muy cerca del Cruce Guaraní en el norte.

Los resultados de materiales más avanzados y evaluados en la tres localidades durante 2007 son promediados en la Fig. 4. Los datos muestran que una cantidad apreciable de materiales tienen mejor potencial de rendimiento en comparación con los testigos comerciales como Itapúa 40, Itapúa 60, Itapúa 65, Canindé 1, Canindé 2, Itapúa 75, CD 104 y BR 248. Cabe señalar que hay materiales que rinden mejor en el sur y no en el norte y viceversa. Aunque el rango de rendimiento en el sur va de 4200 a 5452 kg/ha, la identificación de los materiales específico para cada región ha sido el objetivo del Proyecto desde el inicio. Es importante conocer estas diferencias para lograr los mejores resultados a nivel nacional.

FIG.4. RENDIMIENTO PROMEDIO DE GRANO (KG/HA) DE LÍNEAS AVANZADAS DE TRIGO, 2007



Los resultados de las mejores líneas avanzadas en cada región se presentan en el Cuadro 3. A nivel nacional, Itapúa 65 fue la mejor variedad testigo con rendimientos de casi 5000 kg/ha en el sur. A nivel nacional se pudo identificar 10 materiales superiores a Itapúa 65 de los cuales 9 materiales son mejores en el sur.



Evaluación de las enfermedades.

CUADRO 3. RENDIMIENTO DE LAS LÍNEAS MAS AVANZADAS EN TRES REGIONES DEL PAÍS

AÑO	RENDIMIENTO (kg/ha)		LÍNEAS SUPERIORES
	Rango	Testigo	
Regional (30)			
CRIA	4171-5452	Itapúa 65 4999	9
CETAPAR	2003-4144	Canindé 1 4144	0
CE Yjovy	1686-3759	CD 104 3153	8

Debido a las condiciones climáticas calurosas y de sequía, los rendimientos en CETAPAR y Yjovy fueron inferiores. En CETAPAR el rendimiento oscilo entre 2000 y 4100 kg/ha y no se detecto ningún material superior al testigo Caninde1. Sin embargo, aun con bajo rendimiento en Yhovy que oscilaron entre 1700 y 3700 kg/ha, ocho materiales fueron superiores al testigo CD104.

Cabe señalar que en otros ensayos (de primer y segundo años) ejecutados en el año 2007, se observaron nuevos materiales genéticos con potencial de rendimiento de 5000 kg/ha superando el testigo Itapúa 65 en el sur y al CD 104 en el norte. En total hay 52 materiales que superaron a los testigos a nivel nacional (20 en sur y 32 en norte).

Liberación de nuevas variedades

Con la liberación de dos nuevas variedades, IAN 15 e Itapúa 65, los resultados de este proyecto llegaron al productor en 2005. Las dos son precoces y tolerantes al suelo ácido que contiene toxicidad de aluminio. Las dos variedades además tienen un buen grado de adaptación a la zona calurosa y con predisposición a la sequía. Este año, Ricardo Wollmeister de Coop. Colonias Unidas cosechó 4000 kg/ha con Itapúa 65 y los socios de COPASAN, en el norte, entre 3000 a 3200 kg/ha.

El Convenio MAG- CAPECO ha liberado 5 nuevas variedades adicionales en el año 2007. Tres de estas variedades son mejor adaptadas al norte del país y fueron denominadas Canindé para distinguirlas de aquellas Itapúa mejor adaptadas en el sur. En otras palabras hay tres variedades para el norte Canindé 1, 2 y 3 y dos para el sur Itapúa 70 y 75 que están con los multiplicadores de semilla este año. De una cantidad estimada sobre 20 toneladas de semilla entregada, se espera cosechar cerca de 600 toneladas este año para ser distribuida sobre 6000 ha en 2008.

Además de la adaptación específica y alto potencial de rendimiento, todas las nuevas variedades tienen un alto grado de resistencia a las enfermedades comunes en el país excepto la fusariosis de la espiga (Cuadro 4). Todas las variedades liberadas son moderadamente susceptibles a la fusariosis de la espiga debido a que no han existido las condiciones climáticas óptimas (lluvias durante la floración con 20°C de temperatura en promedio) para evaluar los materiales para esta enfermedad. Lamentablemente con el cambio climático, se espera un incremento en las infecciones de piricularia y de la fusariosis de la espiga. La fusariosis es acompañada por el problema de las toxinas que son un factor negativo en la calidad del grano y la salud humana y animal, que además, están siendo consideradas como una traba comercial.

CUADRO 4. REACCIÓN DE LAS 5 NUEVAS VARIEDADES A LAS ENFERMEDADES COMUNES

(2003-05)	ROYA DE LA HOJA	OÍDIO	MANCHA AM.	PIRICULARIA	FUSARIOSIS
Canindé 1	R*	R	MR	RMR	MS
Canindé 2	R	R	MS	MRMS	MS
Canindé 3	R	RMR	MR	MRMS	MS
Itapúa 70	R	R	MS	MRMS	MS
Itapúa 75	MS	R	MR	MRMS	MS

De punto de vista comercial, las 5 variedades son de excelente calidad panadera, consideradas como trigo mejorador o trigo pan en Brasil, aptas para la panificación.

IMPACTOS LOGRADOS

Durante los cinco años de las actividades del Convenio MAG/CAPECO para fortalecer la investigación de trigo en Paraguay, se pudo realizar actividades técnicas relacionadas con el manejo adecuado de la tecnología de producción a nivel de los productores. Además de los resultados mencionados anteriormente y esperados en el futuro, se pudo contabilizar un gran impacto en la producción de trigo a nivel nacional. Si se compara 5 años del periodo del Convenio con 5 años antes del Convenio, hubo un crecimiento significativo en tanto en la superficie sembrada a trigo como en la producción lograda Cuadro 5.

CUADRO 5. CAMBIOS EN EL ÁREA SEMBRADA Y PRODUCCIÓN DE TRIGO EN PARAGUAY

PROMEDIO	1998/02	2003/07	Incremento %
Área (ha)	193,148	333,000	72.4
Producción (tm)	262,021	755,000	188.1

Fuente: FAOSTAT y CAPECO

Durante el presente quinquenio la superficie sembrada a trigo creció 72 % en comparación con el quinquenio anterior. Este incremento en área de siembra y rendimiento permitieron el incremento de la producción en 188%.

La sobre-producción (diferencia entre la producción esperada en base al rendimiento anterior y la producción lograda en base al rendimiento mejorado) lograda durante este periodo varía entre 108,000 a 386,000 toneladas por año (Cuadro 6). Usando el precio promedio (estimado) recibido por el agricultor durante estos años, vemos que el valor de la sobre producción varía entre 20 y 97 millones de dólares americanos por año con un total de casi US \$ 232 millones que representa un impacto tremendo considerando el costo del proyecto de investigación. En cuanto el apoyo de CAPECO al proyecto, la relación de ganancia es casi 1:1000, una tasa excelente de inversión para cualquier actividad. Por esta misma razón, es crítico que la investigación, no solo en trigo sino en otros cultivos de interés nacional sea fortalecida a través de este tipo de colaboración publica – privada, que ha funcionado muy bien.

CUADRO 6. VALOR ESTIMADO DE LA SOBRE-PRODUCCIÓN DE TRIGO DURANTE EL PERIODO 2003-07

	2003	2004	2005	2006	2007
Sobreproducción (ton)	335,040	308,975	375,050	108,056	385,920
Precio estimado (US\$/ton)	110	110	120	180	250
Valor (mill. US\$)	36.9	34.0	45.0	19.5	96.5
Total (mill. US\$)					231.8

La sobre-producción de trigo ha sido la principal razón del incremento significativo en las exportaciones (400 a 450,000 toneladas anuales) durante el presente quinquenio. Considerando el valor de las exportaciones, se puede estimar que Paraguay como país y sus agricultores han contribuido entre 20 y 100 millones de dólares anuales a las divisas nacionales.

DESAFÍOS FUTUROS

Acervo genético

Durante el periodo del proyecto, se ha desarrollado una cantidad importante de materiales genéticos nacionales que están en diferentes etapas de selección. Se ha mencionado la disponibilidad de 23 materiales en fase de liberación y otros 740 en fase de evaluación.

Considerando que el Proyecto, se encuentra en su fase final, es urgente determinar el futuro de este acervo genético para seguir desarrollando las variedades mejor adaptadas a diferentes regiones productoras.

Los cambios climáticos mundiales están afectando a los recursos naturales como el agua a nivel mundial. Las proyecciones de sequías en distintas regiones son más frecuentes y en parte relacionadas con el cambio climático. Las frecuentes oscilaciones entre el NIÑO y la NIÑA que han afectado a la región durante los últimos años seguirán siendo más comunes con todos sus efectos negativos sobre la producción agrícola. En este caso, es urgente desarrollar nuevas variedades tolerantes a sequía para el Norte del país que sean más eficientes en la utilización del agua disponible.

El otro aspecto relacionado con el cambio climático son las lluvias de primavera resultando en el brotado de grano precosecha. Es un carácter muy difícil de introducir, bajo un control genético complejo. Recientemente hay indicios que ciertos marcadores moleculares pueden ser útiles en la selección de materiales con mayor tolerancia al brotado. Con o sin marcadores, es necesario tener la cosecha en época de lluvia para evaluar la resistencia y también eliminar interacciones con la temperatura.

Resistencia a las enfermedades

Como un país tropical, Paraguay tiene una serie de enfermedades que atacan al cultivo de trigo. Varias de ellas son comunes y el programa de mejoramiento ha trabajado por su resistencia a través de los años. Sin embargo hay otras enfermedades nuevas que están aun sin ser resueltas. Los desafíos en la identificación de la resistencia en estas enfermedades y los cambios que están ocurriendo en la población de los patógenos son preocupantes.

Roya de la Hoja

Es una enfermedad común que ataca a los trigos cada año. Hay buena resistencia en las variedades nacionales, sin embargo, los agricultores siembran otras variedades con alto grado de susceptibilidad que no solo afecta su eficiencia sino también aumenta el costo de producción. Cabe señalar que una aplicación menos para el control de enfermedades reduce el costo de producción en US\$ 20 a 26/ha. Es importante que los agricultores consideren este hecho para la selección de variedades. Tres a cuatro aplicaciones para controlar las enfermedades en variedades altamente susceptibles como CD 104, no solo reduce su margen de ganancias sino también es perjudicial para el ambiente.

Hay cambios dinámicos en la población de la roya de hoja cada año. La raza más común de la roya de la hoja identificada en Paraguay fue la raza B48 identificada en el año 1998 en Brasil. Desde entonces casi todos los años nuevas razas fueron identificadas en Brasil por ejem. B51 en 2002, B54 en 2003, B55 en 2004, B56 en 2005, MDP en 2005, posiblemente una nueva raza en el 2006. Con la colaboración que tenemos con instituciones regionales, sabemos que actualmente B55 es la principal raza predominante en Paraguay. Las nuevas muestras bajo análisis pueden dar otra información el próximo año. En este caso, los programas de mejoramiento tienen que ser muy dinámicos, para tener bajo control a la población de *Puccinia triticina*, causante de la roya de la hoja, que adquiere otras formas virulentas para atacar nuevas variedades. Por eso, el control integrado, uso de variedades resistentes y complementadas con control químico cuando sea necesario es la mejor estrategia. Sin embargo, un uso inadecuado del control químico, permite que el hongo pueda desarrollar resistencia para el producto más común ó más utilizado.

No se cuenta con informaciones concluyentes a nivel del Cono Sur, de lo que está ocurriendo con la eficiencia de los Triazoles (ejem. Folicur) para el control de la roya de hoja. Sin embargo durante los últimos dos años varios agricultores han reportado menor grado de control de la roya de hoja. Según Ing. Agr. Tatiane Dalla Nora de Codetec, se observa menor eficacia de los triazoles para controlar la roya de la hoja en variedades susceptibles. En sus estudios, los triazoles solos son parcialmente efectivos en comparación a su combinación con estrobilurinas para un mejor control.

Es por esta razón que la resistencia genética, especialmente tipo horizontal, sigue siendo un factor muy importante para considerar en la selección de una variedad.

Roya del tallo

Roya del tallo era una enfermedad olvidada por los programas de mejoramiento de trigo. Sin embargo, con la aparición de una nueva raza designada como Ug99, identificada en Uganda en 1999 y capaz de infectar a una gran mayoría de las variedades del mundo, comienza la preocupación generalizada a nivel mundial, en la búsqueda de la resistencia a esta nueva raza. Con la colaboración del CIMMYT, se han evaluado una serie de trigos a nivel regional en Kenia, que tiene esta raza. Los resultados fueron alarmantes ya que una gran mayoría de los materiales (82% de Argentina, 65% de Brasil, 100% de Chile y 90% de Paraguay) son susceptibles.

La experiencia anterior sobre la roya amarilla, identificada en África, muestra que su camino natural de movimiento es hacia Asia vía Etiopía, Yemen, Turquía, Irán Afganistán, Pakistán y la India. Una raza de esta roya identificada en 1986 en África llegó a la India en 1992 a través de los corrientes naturales de los vientos. Este año la Ug99 fue identificada en Yemen y hay sospecha de que también se encuentre en Irán. Los trigueros de Asia tienen apenas dos o tres años para identificar las nuevas variedades resistentes para no sufrir consecuencias severas del ataque de esta raza.

La rapidez con que esta raza puede llegar a la América Latina depende de que tan rápido llegue a Sud África, y de ahí con los vientos sobre el Océano Atlántico a Sur América (Brasil). También puede llegar accidentalmente con la intervención humana, como fue el caso de la roya amarilla en Australia. Es difícil predecir su llegada a los campos paraguayos pero es necesario ser preparados con variedades resistentes antes de que llegue.

No es necesario repetir la experiencia que hay con la Roya de la Soja que también se movió por las corrientes de aire para llegar a Sur América y de Venezuela a los EE.UU. causando los estragos que son bien conocidos.

Piricularia o Brusone

Piricularia es la nueva enfermedad con el potencial de destruir la producción de trigo en la región tropical. Aunque Paraguay ha sufrido los impactos de esta enfermedad por un par de años, los agricultores de los llanos bolivianos y del cerrado brasileño se ven impedidos para sembrar el trigo si no tienen una variedad resistente. Este problema se resuelve fácilmente no sembrando temprano, sin embargo no es una solución permanente ya que los agricultores tratan de sembrar en la mejor época y tan pronto que haya humedad suficiente. Actualmente no se conoce los sistemas genéticos de resistencia para combatir Piricularia. Recién ahora se está identificando variedades con cierto grado de resistencia que pueden formar la parte del control integrado. En otras palabras, es necesario buscar mayor variabilidad para resistencia y la metodología de incorporarla rápidamente en variedades adaptadas.

Este es un tema importante que INBIO puede apoyar, para los estudios de marcadores de la resistencia a Piricularia.



Nutrición adecuada de las plantas y la calidad industrial del grano

Se ha mencionado anteriormente que Paraguay ya logro el estatus de ser un país pequeño exportador de trigo a nivel mundial. En el mercado de exportación es necesario competir con calidad y la calidad se forma en base a buena nutrición de la planta.

La disponibilidad del nitrógeno, clave para la formación de la proteína, también es factor limitante para el desarrollo de la planta y formación del rendimiento. No existe información verídica sobre el porcentaje de la superficie nacional deficiente en azufre. ¿Cual es la interacción entre estos dos elementos o de cada uno con los micro nutrientes? ¿Cuales micro nutrientes son importantes para diferentes cultivos y en que cantidad?

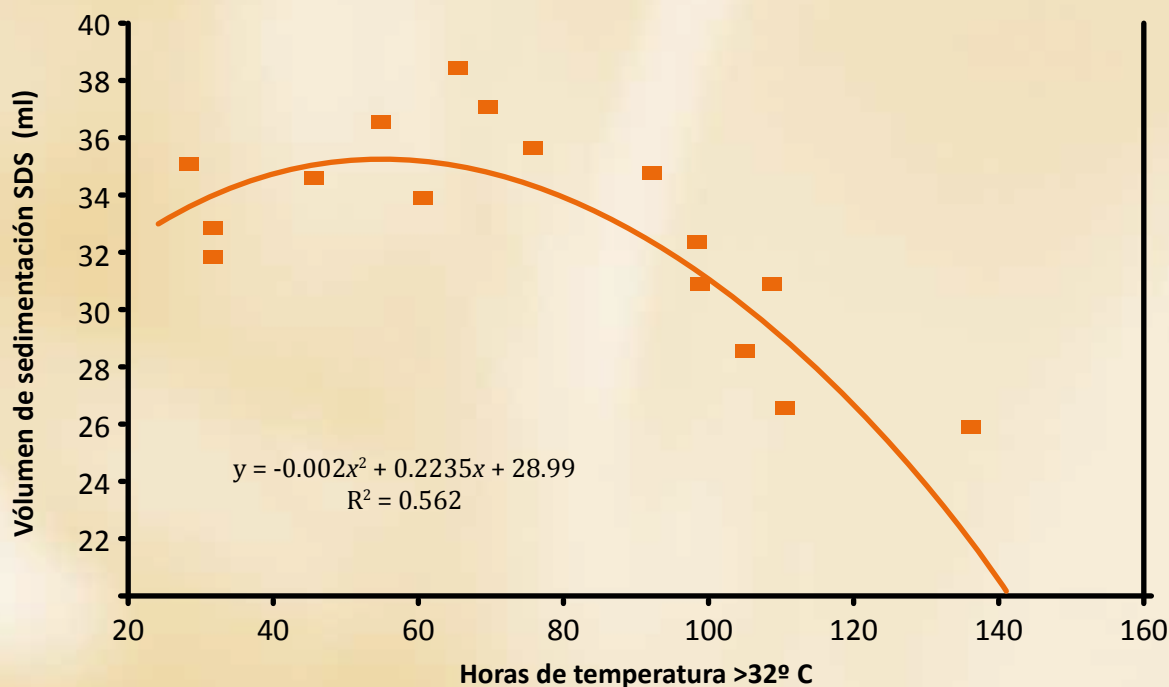
Son preguntas que no tienen respuesta hoy. Por esta razón, junto con el mejoramiento de las variedades, es crítico desarrollar información clave sobre la fertilización adecuada y otros aspectos del manejo agronómico para mayor rendimiento y la mejor calidad.

La amarillez que se observa todos los años en los campos del Norte es causada por sequía o falta de nitrógeno o deficiencia del azufre? Se sabe que la deficiencia del azufre afecta la extensibilidad de la masa, es decir, hace el trigo más tenaz. Hay poco mercado para trigo tenaz en el mundo, el factor que puede afectar a Paraguay, si no se investiga la causa.

Por otra parte, la temperatura moderada durante el llenado del grano (15 a 30°C) incrementa la fuerza del gluten. Pero unos días de temperatura mayor a 35°C, común en el norte paraguayo, hace perder la fuerza del gluten. Por lo tanto es urgente buscar variedades con tolerancia para el calor durante el llenado de grano.

Graybosch *et al* (1995) evaluaron el impacto de la temperatura alta sobre el valor de la sedimentación en un ensayo de 30 variedades en 17 localidades de Nebraska, EE.UU. (Fig. 5.). La línea de regresión en la grafica muestra que el valor de la sedimentación es estable hasta alrededor de 60 horas con temperatura sobre 32°C durante el llenado de grano. Sin embargo la continuidad de la temperatura alta es altamente perjudicial para la calidad y el valor de la sedimentación cae drásticamente. Si Paraguay expande el mercado de la exportación, será muy necesario buscar tolerancia a la alta temperatura en las variedades nacionales para no perder los aspectos de alta calidad industrial. En otras palabras la estabilidad de la calidad es clave y eso se puede buscar con las variedades adecuadas creadas especialmente para cada ambiente.

FIG.5. RELACIÓN ENTRE LA ALTA TEMPERATURA Y EL VALOR DE LA SEDIMENTACIÓN EN TRIGO



CONCLUSIÓN

Los grandes avances en la producción y exportación de trigo durante el último quinquenio fueron posibles gracias a los esfuerzos de miles de agricultores apoyados tecnológicamente por el Convenio MAG/CAPECO con el Proyecto “Fortalecimiento de la Investigación y Difusión del Cultivo de Trigo en Paraguay”. Los indicios son que la producción de trigo seguirá aumentando en Paraguay, apuntando a la exportación, a un gran mercado mundial. Es importante mencionar que las proyecciones para el 2016-2017 ponen a las importaciones de Brasil en 8,5 millones de toneladas por año en comparación con 6.5 -7 millones actuales. Las importaciones de trigo de México van a incrementar de 3 – 3.5 a mas de 4 millones de toneladas por año. Se prevé que toda América Latina estará importando alrededor de 24 millones de toneladas de trigo en 2016-17, que representa un mercado muy amplio para Paraguay, lo cual hace necesario cambiar las características de calidad de sus trigos. Sin embargo será muy importante seguir produciendo nuevas variedades más productivas que tengan calidad panadera adecuada y que se pueda manejar esa calidad.

El presente trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo financiero de CAPECO. También se agradece la valiosa colaboración recibida de mucha gente e instituciones, como, CETAPAR, Cooperativa Colonias Unidas, COPASAN, COPRONAR, Estancia Criciuma, SEMAGRO y otros. Mucha otra gente independiente, incluyendo agricultores y técnicos, apoyan este trabajo con su punto de vista para ver la problemática y buscar soluciones específicas para problemas específicos. Finalmente muchas gracias Uds. por su atención.

Discusión:

ING. CÉSAR JURE: ¿Cual es el tipo de trigo y la calidad mas demandada por el mercado mundial?

DR. KOHLI: El mercado mundial de trigo es muy grande y muy variado. Aunque hay diferencias regionales en cuanto al consumo de productos étnicos en el mundo, el mercado mas grande es para producción de pan, sea a nivel industrial o local (panadería de la esquina o supermercado). Los trigos requeridos para este mercado son muy parecidos en calidad a lo que Paraguay produce. Quiere decir, trigos con mediana a alta fuerza de gluten y con proteína mas de 11% en promedio. Mayor cantidad de proteína y/o la mayor fuerza requerida por la industria bonifican a los trigos en el mercado. Considerando que Paraguay tiene la condición para producir trigos de alta proteína, cualquier esfuerzo en mejorar la fuerza de gluten de las variedades actuales puede colocar a Paraguay en una situación muy ventajosa en el mercado internacional y rendir mayores beneficios para sus agricultores. En resumen, el mercado global es de trigo pan. Lo que se llama Trigo #2 de los EE.UU. es con 11,5 - 12% de proteína. Es el trigo que se negocia en grandes cantidades hoy. Sin embargo, hay demandas cada vez más exigentes por parte de los importadores para productos específicos y eso va a crecer. El mayor negocio mundial ofrece un mercado grande y una oportunidad para el cual Paraguay tiene que estar preparado.



Multiplicación de Caninde1 en Pindo.



Multiplicación de nuevas variedades.

Potencial Productivo y los Desafíos del Cultivo para la Región Sur del Paraguay

Eduardo Hugo Dietze Reckziegel

Cooperativa Colonias Unidas

Contacto: ccugeragropecuaria@colonias.com.py

INTRODUCCIÓN

A pesar de una serie de cuestionamientos que se hacen muchos productores con relación a la siembra del cultivo de trigo, sigue constituyéndose en la actividad agrícola más importante del invierno en los departamentos del Sur del Paraguay, siguiendo por lo general en la sucesión a la soja como cultivo principal de renta. La preferencia por la siembra de este cereal se observa por el incremento del área de siembra a través de los años así como su productividad.

Es común que el agricultor se refiera al cultivo de trigo como una alternativa de limitada rentabilidad y alta susceptibilidad a factores climáticos que pueden alterar su valor y su calidad obteniendo por esta razón muchas veces el calificativo de “cultivo de alto riesgo”. Quizás, esta calificación merezca un análisis más profundo del tema; después de todo el concepto del riesgo requiere entendimiento cabal de las decisiones tomadas en relación a la producción y que puede ofrecer resultados variables en función de la ocurrencia de algunas condiciones predisponentes, las cuales necesitan ser incorporadas al análisis del rubro.

De alguna manera la cuestión del riesgo se ha hecho compatible con la siembra de esta alternativa de invierno. De lo contrario su producción no hubiese registrado logros tan importantes como, en primer lugar, alcanzar la meta nacional de autoabastecimiento del mercado interno y luego excedentes para la exportación al mercado internacional.

ÁREA DE CULTIVO EN LA REGIÓN SUR

La Región Sur es el área comprendida por el Departamento de Misiones, Itapúa y Alto Paraná Sur. Cabe mencionar que es la región de producción de trigo más tradicional del país.

La historia de la introducción del cultivo de trigo y su desarrollo en el país, señala que el trigo, por asuntos de seguridad alimentaria, ha sido considerado como una opción de importancia y de gran potencial para el productor. Históricamente quedó el desafío de encontrar una opción para el periodo estival para complementar el uso adecuado de los recursos disponibles. Nadie había imaginado que más tarde la soja se posicionaría como la opción más importante. Hoy pareciera que los roles se invirtieron. De acuerdo a Nervi y Dietze (2002) “en el año 1966 el Gobierno decide impulsar la producción de trigo, destinando recursos y apoyo técnico en condiciones favorables”.

En el cuadro 1 se presenta una serie histórica de datos sobre el comportamiento del área del cultivo de trigo, su producción y los rendimientos medios para los últimos diez años en el país.

**CUADRO 1: SUPERFICIE DE SIEMBRA (HA), PRODUCCIÓN (TM)
Y RENDIMIENTO (KG/HA) DE TRIGO EN AÑOS 1995 Y 2001 AL 2006**

TRIGO	1995	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Área	221.415	290.248	310.931	325.000	300.000	394.000	294.000
Producción	208.617	532.155	536.754	715.000	630.000	850.000	600.000
Rendimiento	942	1.833	1.726	2.200	2.100	2.157	2.040

Fuente: BCP / Estadísticas de exportación CAPECO

Los datos muestran que la superficie de siembra y la producción se han incrementado a través de los años, manteniéndose relativamente estable en los últimos tres años, pero se ha incrementado manteniéndose por encima de las 300 mil hectáreas.

La Región Sur definida anteriormente, se ocupa de casi el 71 % de la superficie nacional dedicada al rubro y alrededor de 76 % de la producción (Cuadro 2). Esta Región comprende los departamentos Alto Paraná e Itapúa con mayor producción y con mayor tradición en el cultivo de trigo y que ocupan el primer y segundo lugar, respectivamente.

**CUADRO 2: SUPERFICIE DE SIEMBRA, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE
TRIGO EN LA REGIÓN SUR, AÑO 2005.**

TRIGO	Superficie (ha)	Producción (tm.)	Rendimiento (kg/ha)
Paraguay	310.931	536.754	1.726
Alto Paraná	136.250	256.150	1.880
Itapúa	82.921	149.257	1.800
Misiones	510	612	1.200
Región Sur	219.681	406.019	1.848
Participación %	70,65 %	75,64 %	

Fuente: Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Síntesis Estadística 2004/05, MAG.



Si el trigo sigue como una alternativa productiva al cultivo de soja, la pregunta obligada es que sucede con la superficie restante de cultivo de la oleaginosa en el periodo invernal y cuáles son las razones por las que no se destina una mayor superficie al cultivo del cereal (Cuadro 3).

CUADRO 3: SUPERFICIE DE SIEMBRA DE TRIGO COMPARADA CON SOJA, AÑO 2002 Y 2005.

Región	Superficie de siembra (ha)				Relación (%)	
	Trigo		Soja			
	2002	2005	2002	2005	2002	2005
Paraguay	310.931	365.000	1.474.148	2.200.000	21,09	16,59
Alto Paraná	136.250	160.000	574.362	720.000	23,72	22,22
Itapúa	82.921	94.000	360.000	464.000	23,03	20,25
Misiones	510	350	s/d	30.000		1,16
Región Sur	219.681	254.350	934.362	1.214.000	23,51	20,95
Participación Región sur %	70,65	69,68	63,38	55,18		

Fuente: Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Síntesis Estadísticas MAG.

Los datos presentados en el cuadro 3 señalan que el trigo ocupó apenas el 16,59% del área de soja a nivel país pero alrededor de 21% en la Región Sur en el año 2005; habiendo perdido participación en relación al crecimiento que experimentó el cultivo de soja.

Para el caso de Itapúa, existe una particularidad muy interesante en el sentido que del total del área sembrado con el trigo en el Departamento, casi 85% esta sembrados por las Cooperativas en su conjunto (Cuadro 4).

CUADRO 4. SUPERFICIE DE SIEMBRA DE TRIGO DEL DEPARTAMENTO DE ITAPÚA Y DE LAS COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN. AÑO 2007.

	Sup. de trigo (ha)	Relación %	Participación sobre el área de soja de cada Cooperativa (%)
Departamento de Itapúa	80.000*		
Cooperativa Colonias Unidas	45.000	56,25	30,13
Cooperativa La Paz Agrícola	8.500	10,63	69,05
Cooperativa Pirapó	10.000	12,50	50,00
Cooperativa Naranjito	4.500	5,63	28,84
Total Cooperativas	68.000	85,00	41,75

Fuente: Elaborado por el autor en consultas realizadas a las Cooperativas.

* estimado

Esta participación tan importante del sector cooperativo merece un análisis, en el sentido que puede arrojar información adicional para definir estrategias para difundir el cultivo del cereal.

En el caso de la Cooperativa Colonias Unidas, se observa una tendencia de crecimiento del área de siembra de sus asociados en los últimos cinco años, pasando de una superficie alrededor de 30.000 ha. en el año 2002 a una superficie alrededor de 45.000 ha en el año 2007 (Cuadro 5).

CUADRO 5. SUPERFICIE DE SIEMBRA DE TRIGO DE LA COOPERATIVAS COLONIAS UNIDAS. AÑOS 2002 A 2007.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Superficie (ha)	29.803	31.832	31.795	33.953	39.087	42.910

Fuente: Datos del MAG y Cooperativa Colonias Unidas sobre las declaraciones de entrega de producción.

CARACTERIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE TRIGO EN LA COOP. COLONIAS UNIDAS

En relación al cultivo de trigo, el concepto entre los productores del cereal en Itapúa, es de la existencia de varias fuentes de riesgos. La administración de estas fuentes de riesgos y su valoración probablemente inciden en el crecimiento del área. Las principales estrategias para administrar estos riesgos han sido:

SELECCIÓN DE VARIEDADES

Sin duda, el principal logro del Programa Nacional de Investigación de Trigo (PIT) así como el convenio MAG/CAPECO ha sido el lanzamiento de nuevas variedades de trigo, lo que ha incidido notablemente en el crecimiento de la producción de trigo dentro de la Cooperativa. Esto es sin desmerecer el importante trabajo que vienen desarrollando por el rubro otros obtentores en la Región Sur. En las últimas tres campañas agrícolas, la participación de las variedades nacionales en relación a las introducidas del exterior ha sido de 80,04% en el año 2005, 85,56% en el año 2006 y 73,75% en el año 2007. La variedad más sembrada en las tres últimas campañas ha sido Itapúa 45.

Las principales características consideradas por el productor para la selección de las variedades han sido el comportamiento frente a las enfermedades, la productividad y la estabilidad frente a las condiciones climáticas de la región. En general, los productores siembran más de una variedad en cada campaña.

TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN

Es notable la relación más próxima que existe entre los asociados y la asistencia técnica para la toma de decisiones con relación a la utilización de insumos en el cultivo de trigo frente a otros cultivos, en especial la soja en los últimos años. Las principales demandas de los productores en relación a la asistencia técnica se refieren a:

- **Fertilización:** la utilización de los fertilizantes en la siembra así como de cobertura sigue una línea más bien conservadora, por su alta incidencia en los costos de producción (30 a 35% en media) y por la incidencia de las condiciones climáticas en la definición de los rendimientos. Las orientaciones básicas se refieren a:

- una fertilización de base que aporte en torno a 60 a 70 % de los requerimientos del cultivo para rendimientos de entre 3,0 a 3,5 tm./há.
- una aplicación de fertilizantes nitrogenados con aportes de entre 40 a 50 % de los requerimientos del cultivo.
- un esquema de rotación de cultivos, donde por lo general se evitan áreas provenientes de maíz o sorgo; y de ser posible sobre superficies que han sido sembradas con girasol, todo en siembra directa.
- el desafío será la utilización de nuevas fuentes de fertilizantes, para lo cual se están incentivando los programas de producción pecuaria; especialmente la lechería y la producción de cerdos.

- **Control de enfermedades y plagas:** en general, para definir el momento oportuno para la utilización del control químico, los productores recurren a la ayuda de un técnico, siendo el objetivo en lo posible evitar el uso innecesario de fungicidas e insecticidas. Es común, recurrir al uso de al menos dos aplicaciones de fungicidas generalmente acompañados de algún insecticida. Sin embargo, existen casos frecuentes que llegan a término el cultivo con una sola aplicación, en especial de fungicidas. La Cooperativa ha implementado la entrega de la totalidad de las semillas producidas para los asociados con tratamiento de fungicidas e insecticidas de amplio espectro de control.

• **Control de malezas:** se cuida muy especialmente la desecación antes de la siembra del cultivo y en lo posible se evita el uso del control químico posterior. El uso de avenidas, por ejemplo, sólo representa alrededor de 30% del área sembrada. Además, al planificar la siembra por lo general se recurre a áreas libres de ciertas malezas en lo posible; esto es importante para reducir los costos.

En general, la conducta del productor como de la asistencia técnica es conservadora en el sentido que ha preferido apostar a rendimientos estables, medios. Esto quizás ha limitado la expresión del potencial productivo del cereal en determinados años, como pudo ser en el 2007, donde para determinadas Épocas de siembra y variedades, las condiciones climáticas fueron muy favorables para un alto rendimiento; demostrado por los 4.000 a 4.300 kg/ha obtenidos por algunos productores para las primeras superficies cosechadas en el mes de septiembre y primeros días de octubre. A pesar de esto, esta estrategia ha contribuido a mantener el interés de los productores y un crecimiento interesante de la producción en el sector cooperativizado.

OPORTUNIDAD, POTENCIAL Y DESAFÍOS

El reconocimiento del potencial productivo del trigo y el análisis participativo con los sectores relacionados a la producción y comercialización sin lugar a dudas permite encontrar alternativas para promover una mayor utilización de las áreas destinadas a los cultivos de verano con el trigo.

Aquí la reflexión obligatoria es en relación al potencial no aprovechado con respecto al rubro, donde se debe considerar:

- 1) la oportunidad que representa el área potencial disponible con respecto a los cultivos de verano para aumentar la producción del cereal en la Región Sur;
 - 2) las razones por las cuales el cultivo de trigo no ha logrado aún superar esta relación;
- Un análisis que se debe considerar para responder esta cuestión se refiere al modelo de unidad productiva que se dedica al cultivo del trigo donde la vocación del productor, la disponibilidad de maquinarias y la superficie media disponible para el cultivo tienen implicancias en la decisión de realizar la siembra o no de este cereal.

CUADRO 5. SUPERFICIE DE SIEMBRA MEDIA DE TRIGO COMPARADA CON SOJA. AÑOS 2006/07.

AÑO 2006/07						
Tamaño de la superficie cultivada	SOJA			TRIGO		
	Nº de asociados o explotaciones	Superficie (ha)	Sup. Media (ha)	Nº de asociados o explotaciones	Superficie (ha)	Sup. Media (ha)
Total Coop	2.113	121.139	57,33	1.016	46.794	46,06
AÑO 1991						
Paraguay	26.717	552.455	20,68	3.936	153.283	39,02
Itapúa	15.132	210.523	13,91	1.821 (13.03%)	63.979 (30,39%)	35,13
Alto Paraná	5.967	228.504	38,29	9 10 (15.23%)	53.616 (23,46%)	58,92
Misiones	26	159	6,12	13	614	47,23
AÑO 2002						
Paraguay	27.806	1.282.855	46,13	5.315	290.248	54,61
Itapúa	12.698	367.846	28,97	2.523 (19.87%)	87.923 (23.80%)	34,85
Alto Paraná	7.852	486.475	61,96	1.719 (21.89%)	106.022 (21.79%)	61,68
Misiones	4	120	30	0	0	0

Fuente: Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. MAG y estadísticas de producción de la Cooperativa Colonias Unidas.

El tamaño promedio de la superficie destinada a la producción de trigo en invierno es superior al destinado al cultivo de la soja en verano. Los datos presentados en el Cuadro 6 muestran el promedio de las superficies sembradas por los asociados en la última campaña agrícola, comparada con los promedios del país y de los departamentos de la Región Sur.

La superficie media de cultivo por productor de trigo comparada con la de soja en la Región Sur señala que, quienes realmente se dedican al cultivo de trigo son los productores que poseen superficies relativas un poco mayores. De manera que si el cultivo de soja cada vez es más una actividad de escala por la baja rentabilidad, el cultivo de trigo lo es aún más ya que la rentabilidad media es aún menor en relación a un probable riesgo mayor. Los datos del Cuadro 6 también muestran que desde el Año 1991 al 2002, se han incorporado mayor número de productores de soja a la producción de trigo. Sin embargo, se ha disminuido el área destinada a este cultivo en relación al área de soja disponible.

Esta regla para la región no se observa entre los asociados de la Cooperativa Colonias Unidas donde no necesariamente los productores de trigo destinan superficies medias mayores que a la soja, sino más bien un menor número de productores se dedica al cultivo del cereal de invierno.

Es importante identificar el tipo de productor con mayor potencial de crecimiento de área de trigo ya que el esfuerzo de investigación y desarrollo tecnológico podría concentrarse más en el productor para que la producción pudiese ser más viable. Por lo general, entre los asociados de la Cooperativa Colonias Unidas se ha promovido el cultivo de trigo especialmente entre los productores que poseen maquinarias propias y mayor grado de capitalización, incluso algunos productores pequeños han optado por arrendar sus suelos cultivables en el periodo invernal a condición de que se fertilicen los mismos o realizando algún trueque por trabajos para la siembra de verano siguiente.

Probablemente algunas de las cuestiones a considerar para responder acerca del potencial y de los desafíos del cultivo de trigo se relacionan con temas productivos. Entre ellos se encuentra la problemática de la aplicación de la tecnología actualmente disponible y de aquella que la investigación no ha logrado solucionar. El reconocimiento de la existencia de estas limitaciones nos permitirá direccionar el esfuerzo de la investigación y la transferencia de tecnología hacia el abordaje de estas situaciones.

De acuerdo con la experiencia del sector Cooperativo y en consulta con el plantel técnico de la Cooperativa Colonias Unidas, se ha tratado de identificar algunas de las demandas de los agricultores a ser consideradas por la investigación. Según Nervi y Díetze, 2002, quienes a su vez parten de los datos del Censo Cooperativo Año 2000, las cooperativas en su conjunto, en especial las asociadas a FECOPROD produjeron el 95% de la producción nacional de trigo del año 2000.

Se agrupan como principales demandas de los productores:

PRODUCTIVIDAD

El potencial productivo de las variedades nacionales o introducidas de trigo ha experimentado un incremento importante a través de los años. Se puede mencionar que la expectativa de rendimientos ha pasado de 800 kg/ha en el año 1975 a por lo menos 2.800, e inclusive 3.000 kg/ha en el año 2.007 como promedio, lo que equivale a un incremento de 3.75 veces el rendimiento inicial. Se han logrado en forma aislada rendimientos superiores a los 3.500 y 4.000 kg/ha. Este rendimiento promedio no es malo si se analiza con el rendimiento promedio de otros países productores a nivel mundial, Cuadro 7. Sin embargo el mejoramiento de un potencial mas alto aún se puede dar, debiendo ser una de las metas de los programas de mejoramiento.

**CUADRO 7. RENDIMIENTO MEDIO (KG/HA) DE ALGUNOS PAÍSES
PRODUCTORES DE TRIGO, AÑOS 2000 - 2006.**

PAÍSES	2000	2001	2002	2003	2004	2.005	2.006
Argentina	2.493	2.240	2.033	2.533	2.539	2.532	2.545
Brasil	1.559	1.948	1.475	2.416	2.144	1.973	1.592
Paraguay	1.381	1.464	1.464	1.786	2.200	2.157	2.040
Méjico	4.935	4.766	5.099	4.388	4.464	4.751	5.252
EEUU	2.825	2.706	2.371	2.971	2.902	2.902	2.825
Canadá	2.444	1.945	1.833	2.250	2.622	2.724	2.589

Fuente: FAOSTAT consultado en fecha 25/11/07 y estadísticas de CAPECO.

RENTABILIDAD

Si bien esta es una cuestión económica, uno de los grandes problemas que limita el incremento del área de siembra es la expectativa del resultado económico que se pudiera dar a partir del cultivo de trigo. En este sentido y considerando que la rentabilidad es una función del rendimiento y del precio así como de los gastos, existen tareas dentro de la mejora de la rentabilidad que competen al productor y otras que son ajenas a su competencia. Entre las variables que están al alcance del manejo del productor se debe indicar:

- 1) el manejo de la fertilización del cultivo;
- 2) la época de siembra, la densidad y la elección de las variedades;
- 3) el control de enfermedades;

Por lo general, el productor analiza la utilización de insumos en función a la expectativa de rentabilidad, restringiendo en muchas ocasiones el uso de dosis de acuerdo a los requerimientos del cultivo para un rendimiento elevado. Además, aún se requiere generar información acerca de la fertilización y otras prácticas en condiciones locales lo cual se debería considerar para la investigación. El año 2007 ha sido excepcional para el cultivo según se puede observar en el Cuadro 8.

CUADRO 8. RESULTADO ECONÓMICO DEL TRIGO PARA DIFERENTES RENDIMIENTOS Y USOS DE INSUMOS. SUPERFICIE 1 HA.

Rendimiento	2.200 kg/ha		2.700 kg/ha		3.500 kg/ha	
Concepto	TOTAL Gs		TOTAL Gs		TOTAL Gs	
	2.005	2.007	2.005	2.007	2.005	2.007
Ingresos brutos	1.232.000	2.420.000	1.512.000	2.970.000	1.960.000	3.850.000
Costos de producción	1.309.723	1.546.155	1.329.723	1.566.155	1.631.723	1.871.981
Uso de maquinarias, cosecha y flete.	520.873	568.155	540.783	588.155	572.873	686.711
Insumos	788.850	978.000	788.850	978.000	1.058.850	1.185.270
Costo del financiamiento	87.228	147.265	88.560	152.000	108.673	155.000
RESULTADO	-252.179	726.580	93.717	1.251.845	219.604	1.823.019

Fuente: Costos de Producción de la Div. Asist. Técnica Agropecuaria. Cooperativa Colonias Unidas.

Los datos consignados en el Cuadro 8, muestran las diferencias entre los años 2005 y 2007, por decir, la situación habitual del rubro ha cambiado sustancialmente en las circunstancias actuales del mercado. Esto sin lugar a dudas puede significar un incentivo importante para el incremento del área de siembra y el estímulo para los agricultores.

Los argumentos a los que usualmente se ha recurrido para justificar porqué los agricultores deciden en reiteradas ocasiones disminuir las dosis de fertilizantes, utilizar dosis menores de fungicidas y no sembrar el rubro en toda el área disponible; y que eran mecanismos de defensa ante eventuales problemas climáticos que puedan afectar el rendimiento; quedan superados a la luz de estos resultados.

A pesar de esto, que puede ser una situación de coyuntura, es crítico velar por la eficiencia en la cadena de producción. En especial, para la producción primaria, se debe reconocer que aún se requieren generar una serie de alternativas que necesitan ser abordadas en su conjunto por la Asistencia Técnica y la Investigación, como ser:

- a) Desarrollar modelos de producción de trigo más sostenibles, quizás con esquemas de rotación que promuevan aportes mayores de materia seca y de algunas especies con capacidad de reciclar nutrientes que permitan la disponibilidad (suficientes aportes) de nutrientes sin que estos necesariamente provengan del aporte externo vía fertilización química. Se sugiere aquí considerar los modelos integrados con la producción animal por el uso del bio-fertilizante.
- b) La obtención de variedades más resistentes o tolerantes que permitan el ahorro en la aplicación de fungicidas que poseen un costo elevado. Hoy como regla generalizada se recurre al uso de fungicidas en al menos dos oportunidades durante el ciclo del cultivo.
- c) El uso de la rotación para disminuir la presión de plagas en general y el ahorro con el uso de insecticidas. Se observa que en los últimos años ha aumentado la presencia de algunas plagas, en especial plagas de suelo que han logrado disminuir la densidad del cultivo.
- d) La investigación también podría direccionarse hacia la obtención de alguna cualidad diferencial para las variedades nacionales que generen una expectativa de un mayor valor que el mercado este dispuesto a abonar. Habría que profundizar este tema pues podría ser un incentivo más para aumentar el área de siembra.

Finalmente, también es importante mencionar que una mayor articulación entre empresas del sector público y privado para el fomento de la investigación y el desarrollo tecnológico se debe seguir dando.

Los recursos destinados a la investigación son limitados, sin embargo se ha logrado incrementar el área de siembra, la producción y la oferta exportable, habiéndose logrado el reconocimiento de la existencia de una oferta de calidad de la producción nacional.

La meta de las 500 mil hectáreas de siembra a nivel país no tiene porque no ser viable, toda vez que se acompañe con una estrategia adecuada de difusión. Con certeza que la Región Sur tiene el potencial de aumentar desde las 210 mil hectáreas actuales hasta unas 350 mil para contribuir en el alcance de la meta nacional. También son amenazas a este incremento la presencia de otros rubros que podrían en un plazo no muy largo aumentar en función a una rentabilidad mayor comparada con la del trigo.



Vista panorámica de los ensayos de rendimiento en CRÍA, Capitán Miranda, Itapúa.

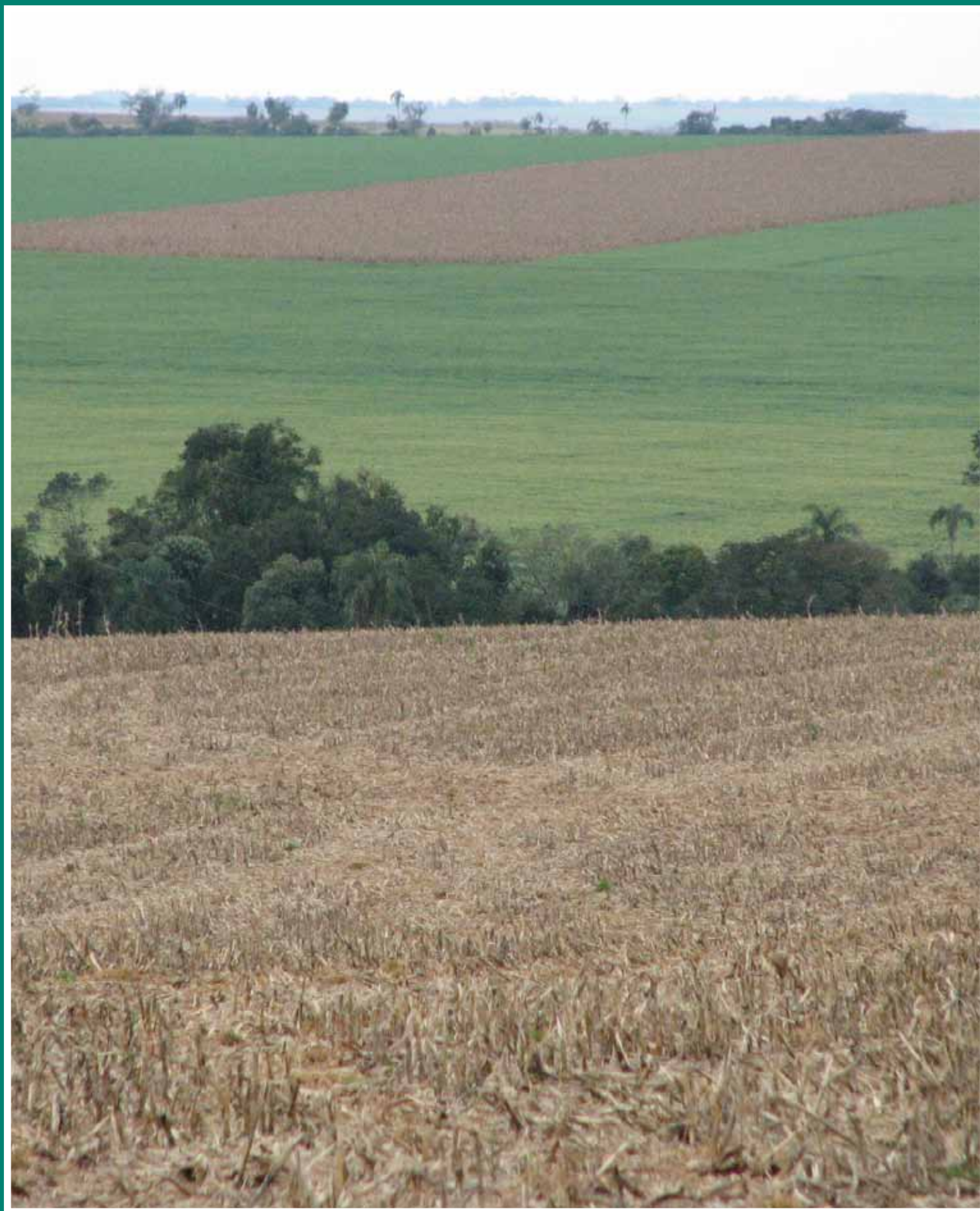
Multiplicación de Itapúa 70 en Cooperativa Colonias Unidas, Natalicio.



Bibliografía

- Díetze Reckziegel, Eduardo. 2007. I Seminario Nacional de Trigo "Del Grano al Pan". Noviembre de 2.005. Resumen No Publicado. Asunción Paraguay.
- Nervi, Ariel y Dietze, Ronaldo. 2002. Negociaciones Internacionales en Agricultura. MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO. BID. Octubre de 2.002. Asunción Paraguay.
- Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Síntesis Estadística Agropecuaria Vario años.
- Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Censo Agropecuario Año 1.991 y Censo por muestreo Año 2.002.
- FAOSTAT. Sitio Web de la FAO de Estadísticas consultado en fecha 25/11/07.





Siembra de Trigo y rastrojo de Maíz en el norte Paraguay.

Producción de Trigo en el Norte: ¿Como Aumentarlo?

Eduardo Guimaraes

Estancia Santa Mariana

Contacto: e_guimaraes@agroser.com.py

INTRODUCCIÓN

La producción de trigo en el norte paraguayo es un desafío en todos los sentidos de la palabra. Desde el punto de vista de un productor aportar conocimientos o más bien experiencias prácticas de una situación que prevalece en el norte del país puede apoyar en desarrollar adecuadas tecnologías de producción en el futuro. Esto genera la posibilidad de dar una directriz mejor de crecimiento de la producción triguera en una región considerada marginal hasta ahora. Uno siente envidia con la situación del sur, porque en el norte no es igual a lo que existe en el sur por el desarrollo tecnológico.

El primer objetivo de este trabajo fue ubicar a agricultores que tuvieran capacidad de producción de trigo en la zona para lograr por lo menos una amplia gama de conocimientos sobre el cultivo y no solo de aquellos que estén en contacto con grupos comerciales y sus asociados.

El primer criterio fue encontrarse con productores trigueros o aquellos que tuvieran la “vocación triguera”. La pregunta aparente es ¿quien tiene la vocación triguera? Un auto análisis de la situación indica que si cada uno hace este ejercicio, será mas fácil explorar ese problema y lograr una directriz de desarrollo fundamental para el norte.

LA IMPORTANCIA DEL TRIGO EN EL SISTEMA DE ROTACIÓN

Cabe señalar algunas generalidades sobre la importancia del cultivo de trigo en el sistema productivo que se práctica en el norte. Esta claro que el incremento de los ingresos es un aspecto clave pero lo más importante es la mejor distribución de trabajo agrícola durante el año. Durante el ciclo de verano, en el norte se restringe al cultivo de soja casi en un 100%. El maíz zafriña durante el otoño es como una segunda fuerza. El cultivo de trigo, además de aprovechar los nutrientes del cultivo antecesor como soja, deja una cantidad significativa de rastrojos con una alta relación carbono-nitrógeno. En otras palabras, el trigo permite implementar el sistema de siembra directa y hace una contribución para mantenimiento del sistema. Todos esos beneficios que son muy discutidos se interponen ante los aspectos negativos claves en la caracterización del sistema de producción del trigo en el Norte.

LA PROBLEMÁTICA DEL CULTIVO DE TRIGO EN EL NORTE

El primer aspecto desfavorable para el cultivo es la inestabilidad climática. Como ejemplo se puede tomar las condiciones climáticas del año 2007 que fueron muy problemáticas (muy seco). Otra situación es la siembra del cultivo en áreas marginales. Los productores, por temor a la inestabilidad climática, siempre colocan al trigo en una zona marginal, la que no es preferencial para maíz zafriña. Por otra parte solo 10 a 15% de los productores tienen una asistencia crediticia factible. Esto conlleva a otro problema que es el bajo nivel de inversión en el cultivo.

Muchos productores de la zona usan semillas propias y una fertilización de muy bajo nivel. Además hay déficit de variedades con adaptación específica a la zona de producción, contrario a la región sur que tiene una

gama de variedades desarrolladas y con potencial productivo que no hay en el norte. Hay una dependencia de más o menos 80% de la semilla de variedades adaptadas al sur. Por este motivo, las variedades de origen nacional no llegan a cubrir 20% en la región norte. Existe insuficiente información relacionada al sistema productivo del maíz y del trigo en esta región lo que expone a una dispersión impresionante de situaciones del cultivo de trigo; o sea situaciones de micro-regiones, donde hay información para una micro-región y a 10 km. de distancia total ausencia o dispersión de la información que no permite mínima seguridad de aplicación de las mismas técnicas de producción.

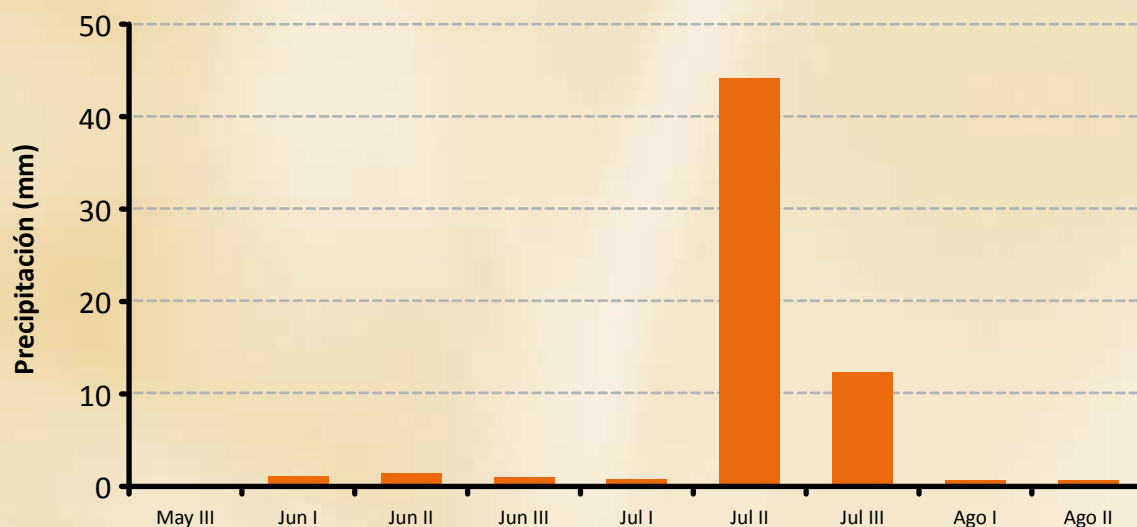
La consecuencia visible de esta situación desfavorable y los factores negativos es la ausencia de la asistencia crediticia. En la región sur, las cooperativas son muy fuertes con el apoyo de la asistencia técnica y crediticia. Sin embargo, en el norte los productores tienen que depender de sí mismos y soportar toda la inversión. Es una situación negativa desde el punto de vista productivo.

Continuando con el auto-análisis de la problemática, se tomó una situación de un campo de trigo en la zafra 2006/07, agregándole algunas informaciones climáticas para tener un análisis mínimo de lo que pasó con el clima en el norte.

La variabilidad espacial de la fertilidad es una característica bien marcada de los campos. La situación de un campo no puede ser indicativo del otro vecino y la fertilidad es solo un factor. Existen diferencias marcadas en el tipo de suelo, los manchones, su uso, el manejo y las rotaciones etc. Con este criterio, usamos el análisis de datos de producción (de dos campos) bajo condiciones monitoreadas. Las informaciones mínimas generadas de este análisis, permiten desarrollar una conclusión sobre lo que pasó durante el ciclo del cultivo. El análisis económico y la comparación de los dos sistemas de producción de los campos permite ver si uno tiene o no la vocación triguera.

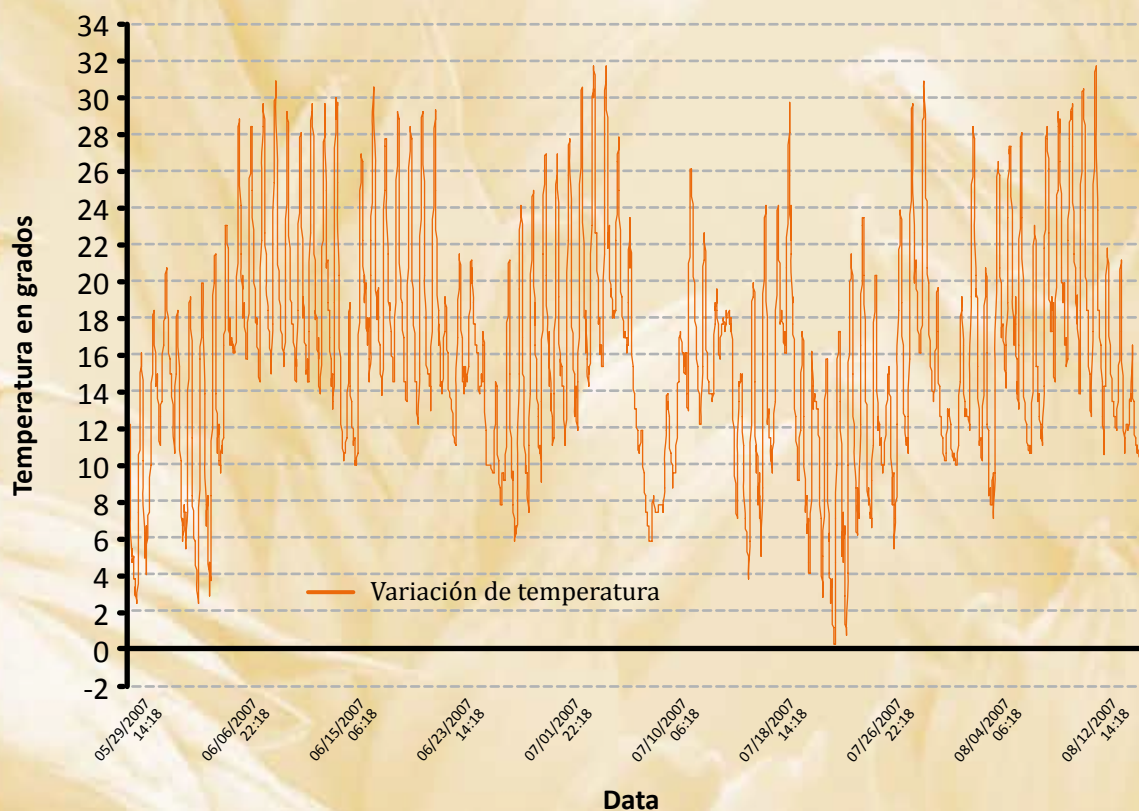
Un análisis simple de los datos climáticos, especialmente la precipitación, muestra su distribución desde el 16 de mayo, la fecha de siembra de una variedad, hasta el 30 de agosto a inicios de septiembre. La distribución temporal de precipitaciones que fue pobre está presentada en la Fig. 1.

FIG.1. DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN ESTANCIA SANTA MARIANA, 2007



Esta es la situación impredecible en el norte que afecta seriamente el comportamiento del trigo durante un año como el presente.

El otro factor climático es la temperatura. La variación de la temperatura durante el ciclo del trigo es el segundo factor importante en el análisis de los datos de producción (Fig. 2). En este año hubo una helada en julio muy fuerte y algunas situaciones de bajas temperaturas alrededor de 2 grados, o sea una situación desfavorable.

FIG.2. VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA OBSERVADA EN ESTANCIA SANTA MARIANA DURANTE EL CICLO DE TRIGO, 2007

En el análisis de los datos se resalta principalmente el valor de la precipitación acumulada (58mm) durante todo el ciclo de trigo, Cuadro 1.

CUADRO 1. TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN OBSERVADA EN ESTANCIA SANTA MARIANA DURANTE EL CULTIVO DE TRIGO, 2007.

PROMEDIO TEMPERATURA		TEMPERATURA MÍNIMA	TEMPERATURA MÁXIMA	TEMPERATURA MEDIA	PRECIPITACIÓN ACUMULADA
Mayo	20/05 hasta 31/05	2,3	18,3	9,61	0
Junio	01/06 hasta 10/06	2,3	30,8	16,10	0,5
Junio	11/06 hasta 20/06	9,8	30,4	19,17	0,76
Junio	21/06 hasta 30/06	5,7	29,1	15,50	0,5
Julio	01/07 hasta 10/07	6,5	31,6	17,85	0,25
Julio	11/07 hasta 20/07	3,6	26	13,43	43,92
Julio	21/07 hasta 31/07	0,1	29,5	12,54	11,93
Agosto	01/08 hasta 10/08	6,9	30,8	16,62	0,25
Agosto	11/08 hasta 20/08	9,8	31,6	17,59	0,25
SUMA TOTAL					58,36

La gran pregunta, ¿Que es lo que se puede esperar como productividad en un campo con 58mm de precipitación durante el ciclo, aun cuando la humedad del campo es buena en momento de la siembra?

Con el sistema de información se puede ver donde están ubicados los cultivos de los dos campos, a 10 km. de distancia entre sí. Como fué mencionado anteriormente, la heterogeneidad de los suelos en esta región es típica. Para evitar este impedimento, es necesario tener un buen mapa de suelo con su análisis pertinente. En este caso, mediante el muestreo de suelo, se logro hacer un mapa de nutrientes y la correlación de los factores nutricionales con los sistemas de producción, Fig. 3a y 3b.

El mapeo del campo 1 (Fig 3a), aproximadamente de 288 ha., fue realizado a través del muestro para un análisis parcial de la fertilidad, tomando un punto cada 12 hectáreas y 14 sub muestras en cada punto para la validación de datos. En otras palabras, el sistema de recolección de datos para el análisis de suelos es muy consistente. En el segundo campo (Fig 3b), se siguió el mismo patrón de análisis cada 12 ha., pero en un área menor, algo así como 109 ha. Es un campo considerablemente mejor ya que es un área comercial.

El estudio sobre la saturación de bases, un aspecto clave de la fertilidad en la zona, muestra que en el área mas oscura la saturación es de 80% y en la mas clara es de 10% (Fig 4a y b). Esta variabilidad significativa de saturación es una realidad en la mayoría de los campos en el norte. El segundo factor es el manejo del campo. A pesar del uso intensivo de la tecnología necesaria, la variación inherente en la saturación de bases sigue presente después de varios años, aunque en un rango mas estrecho.

FIG. 3A Y B. LA LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO DE FERTILIDAD EN DOS CAMPOS DE LA ESTANCIA SANTA MARIANA, 2007

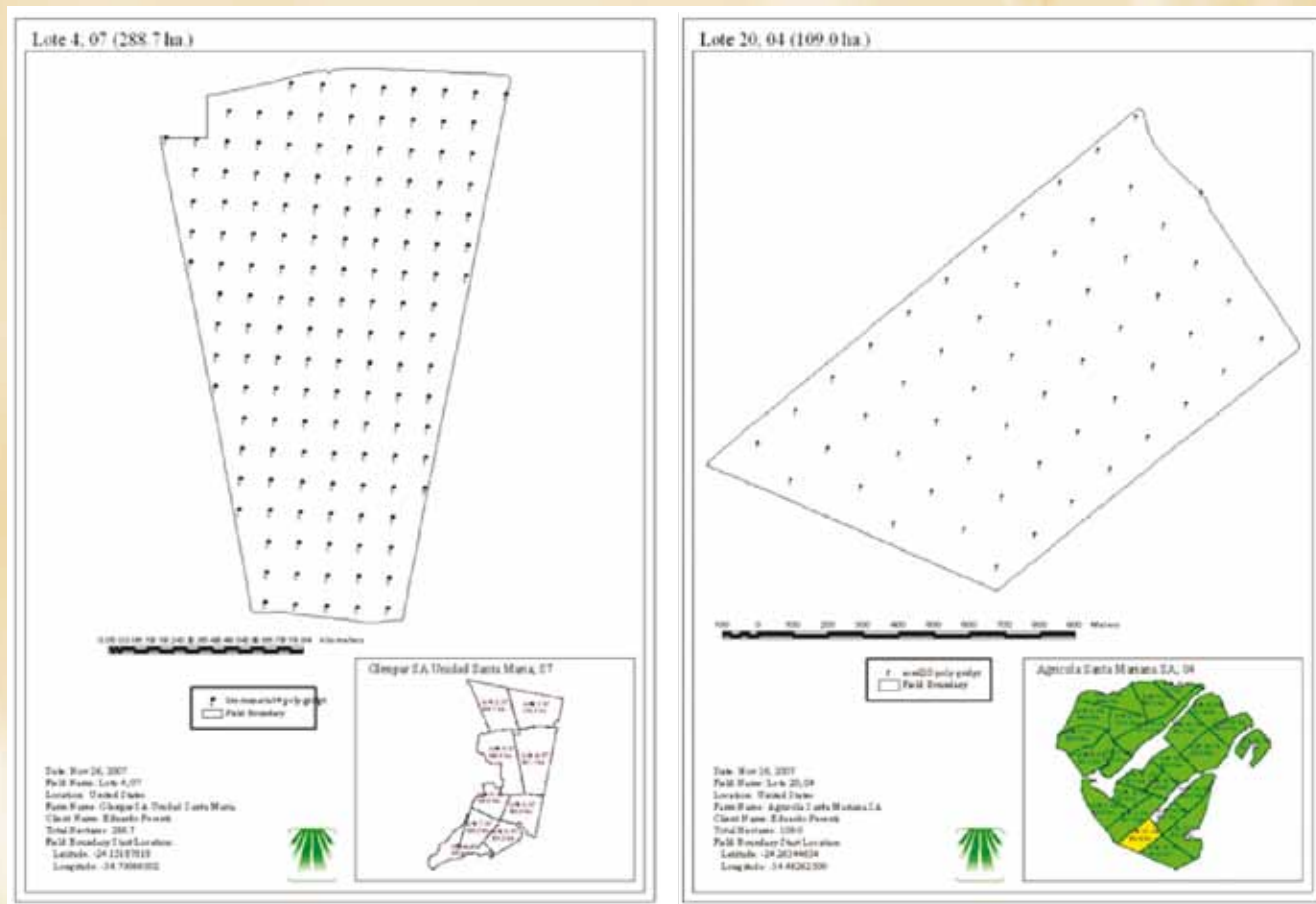
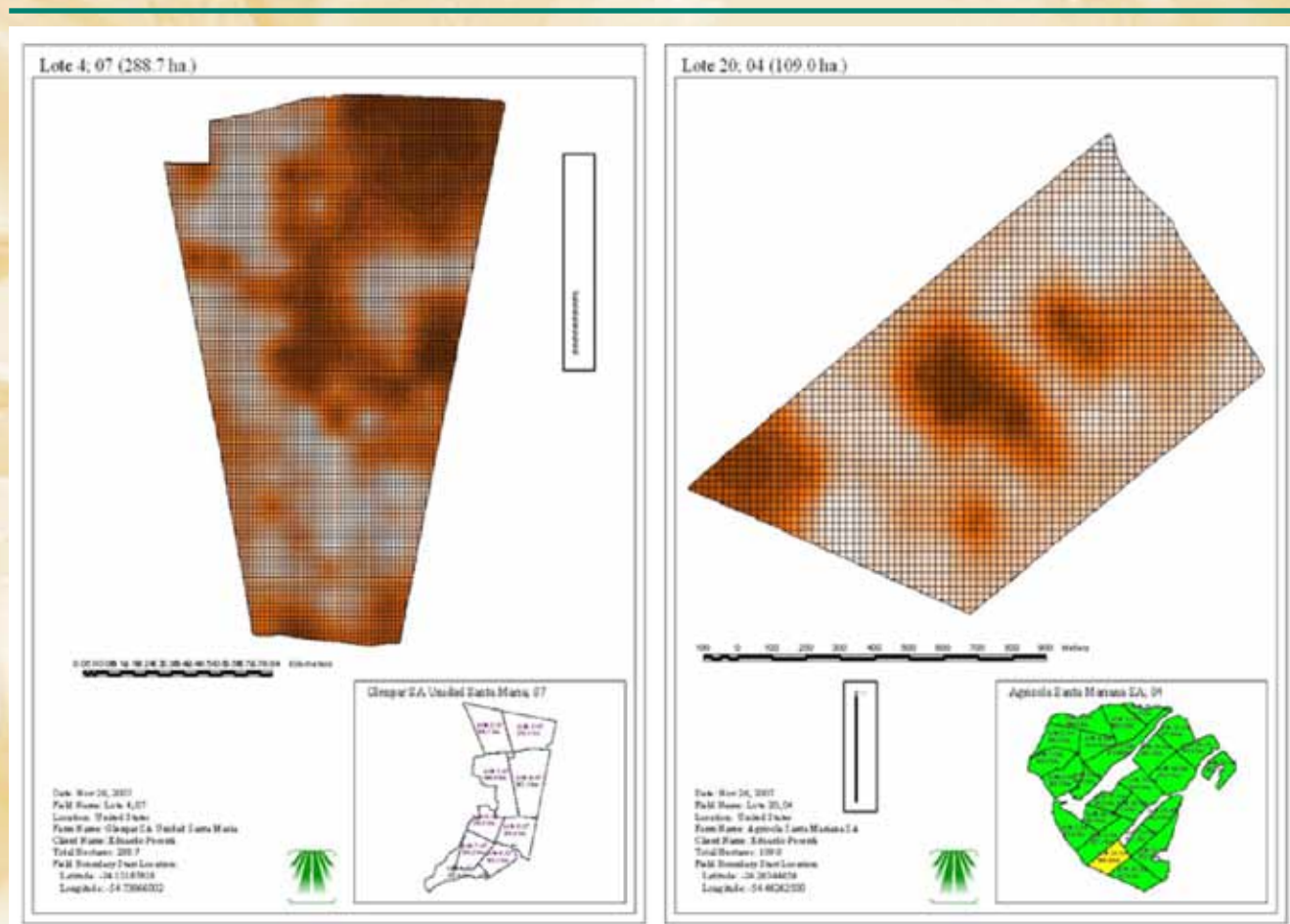


FIG. 4A Y B. LA SATURACIÓN DE BASES EN DOS CAMPOS A 10 KM DE DISTANCIA, ESTANCIA SANTA MARIANA, 2007



Una comparación de la saturación de bases entre los campos muestra una variación significativa entre ellos. En el campo 1, el rango de saturación varía entre 10.83 y 82.12% con un valor medio de 46,72%. En el campo 2, el rango de saturación varía entre 65,2 a 80.4% con un valor medio de saturación de 71,7%, lo que representa una uniformidad mayor.

¿ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN; ES FAVORABLE AL AGRICULTOR?

Los dos campos fueron sembrados con la variedad BRS 208, en una buena época de siembra (16 y el 20 de mayo). Los dos cultivos recibieron 200 kg/ha de fertilización base de la fórmula 8-20-10 de NPK. Solo en el caso del campo 2, donde hay mas información y permite hacer una fertilización mejor, se hizo la fertilización en cobertura con 60 kg/ha de Sulfammo (26% N). En los dos campos los tratamientos fitosanitarios fueron iguales. Este manejo de tecnología nos permite hacer una comparación de los resultados de producción.

La productividad del trigo en el Campo 1 fue de 1580 kg/ha, que fue satisfactoria en base a los 58mm de lluvia durante el ciclo del cultivo. La calidad física del grano, Peso Hectolítrico medio de 80.3 kg/hl, fue muy satisfactoria.

En el Campo 2, la productividad llegó a impresionante 3132 kg/ha en un año considerado seco. La diferencia de 1552 kg/ha de rendimiento logrado entre los campos es un resultado directo del estudio sobre la saturación de bases y un pequeño análisis de los datos climáticos para aplicar la tecnología adecuada. Al precio del mercado actual, este cuidado representa una suma adicional de US \$ 388/ha (a precio de US \$ 250/ton). Es un número interesante.

Un rápido análisis económico del sistema productivo nos muestra que el costo de producción de trigo en la región varía entre US \$ 290 a 350/ha, incluyendo costos operacionales e insumos. Dependiendo del nivel tecnológico adoptado, el cultivo puede producir ganancias interesantes. La situación actual de precios permite que el Campo 1 sea viable económicamente. Sin embargo, con los precios que el agricultor recibe históricamente, la situación puede ser otra.

LOS LIMITANTES A LA PRODUCCIÓN Y LA SITUACIÓN FUTURA

Considerando el poco uso regional, la producción de trigo en el norte tiene una dependencia extrema del mercado para tener sustentabilidad productiva. Este aspecto parece ser un punto clave para considerar las decisiones que se tomen para crecer en el futuro. Si existe mercado viable en los próximos años la producción va a crecer y la tierra como el Campo 1 puede ser utilizada. Sin embargo, con una demanda menor del mercado, el cultivo en el Campo 1 esta destinado al fracaso o se desestabiliza el sistema productivo. En otras palabras, los productores de propiedades tipo Campo 1 estarían fuera del mercado en un par de años y seguramente no tienen ninguna posibilidad de éxito.

En este sentido algunos aspectos del desarrollo del sistema productivo sustentable en el norte son claves: el mayor apoyo gubernamental a programas de difusión de tecnologías regionales. En el norte los agricultores están desamparados en cuanto a la difusión de tecnología, desde el punto de vista del apoyo gubernamental que reciben en el sur. En el sur instituciones como CRIA proveen información técnica, los agricultores están asesorados por las cooperativas que dan apoyo. En el cultivo de trigo parece existir una alianza con el productor, la que esta ausente en el norte.

Una asistencia crediticia sólida y permanente depende exclusivamente de las compañías multinacionales y de los silos que están en la zona. Es claro que los productores de trigo están en una situación de riesgo máximo. La inversión que ellos hacen puede ser perdida por razones de la inestabilidad climática lo que impacta el nivel de la tecnología utilizada. También existe miedo que un incremento en el nivel tecnológico no les produzca beneficios adecuados y que pierdan los recursos financieros propios.

El desarrollo de variedades específicas para el norte es un aspecto clave, siempre apuntando a una tendencia de siembra temprana debido a la ocurrencia de las lluvias de primavera. Eso ocurrió en el Campo 2 que produjo 3132 kg/ha. Un buen cultivo como de Campo 2 puede transformarse en un fracaso total si las lluvias de septiembre llegan con anticipación. Esto se ha convertido en una experiencia de los años anteriores donde las lluvias afectaban seriamente el éxito del sistema.

La utilización de las técnicas para incrementar la eficiencia de aprovechamiento de fertilizantes es otro aspecto clave. Considerando que los precios de los insumos como fertilizantes están aumentando, es necesario mejorar su eficiencia. En este caso, soluciones simples como el uso de bio estimulantes como fijadores biológicos pueden jugar un papel importante. Por otra parte, fertilizantes orgánicos, que son muy buenos, apuntan hacia la eficiencia del sistema nutricional aplicado para una reducción de costos. Es una tecnología favorable a estudiar porque el abono representa una parte considerable desde el punto de vista de inversión del productor.

El punto principal, es que la situación de los campos con acidez de los suelos o los principios básicos de fertilidad y nutrición mineral, necesitarán una corrección adecuada para mantener la sustentabilidad de la producción frente a la inestabilidad climática. Aun en una situación extrema del clima como de este año (58mm de precipitación en un ciclo de trigo) el mejor manejo de la fertilidad, con conocimiento, puede resultar en una productividad exitosa de 3132 kg/ha.

La clave en el norte es la adopción de técnicas específicas para micro regiones porque hay una gama de dispersión de situaciones. La generalización de una recomendación o puesta en el mercado de una tecnología sin estudiar ampliamente los casos específicos de las micro regiones solo llevarían al agricultor al fracaso. Además el acompañamiento de los técnicos de extensión, para difundir la tecnología o sea agrupar las informaciones de éxito pueden transformarse en una recomendación para una producción sustentable.

Con el fin de reducir los riesgos asociados a la producción agrícola es importante agrupar los éxitos y los fracasos y determinar con una simple exposición de datos climáticos, y del manejo la sustentabilidad del sistema.

En conclusión, el resultado de la aplicación integral de las tecnologías específicas para diferentes micro-regiones, agregando soporte técnico-crediticio y la adopción de los avances en el manejo de la producción, son el camino para llevar a la sustentabilidad al cultivo de trigo en la región norte.

La "vocación triguera", no es otra cosa más que la producción sustentable y la sustentabilidad del sistema en su totalidad. Los dos están muy relacionados. Los que tienen vocación tienen sistema de sustentabilidad. Por eso y a pesar de los años agrícolas con sequía, mercados desfavorables, continúan con el trigo como un integrante del sistema de producción y no como un rubro temporal, solo en años de mercado favorable.

Discusión:

BRENNO BIANCHI: Dentro de esta experiencia Ud. atribuye la diferencia de productividad a la diferencias de bases y fertilidad o a la época de siembra de variedades. ¿A que usted atribuye esa diferencia, porque según los comentarios del Dr. Kohli es muy difícil producir trigo con 150 mm de humedad total y usted consiguió mas de 3000 kg/ha con 58mm de lluvia?

GUIMARAES: La saturación de las bases es la suma de las bases calcio, magnesio, potasio que es una parte de la fertilidad total. Por otra parte la saturación de aluminio es un aspecto desfavorable. No quise alargar mucho en el tema de fertilidad de suelos pero hay una amplitud de situaciones. A mi también me gustaría entender de como se llego a un rendimiento así porque fue realmente una sorpresa la producción de 3132 kg/ha.

En una situación extrema de falta de lluvias, inclusive pienso que fue más favorable la situación del Campo 1, donde la precipitación fue algo como 20mm mas, la producción resulto ser un producto de un conjunto de situaciones. El Campo 2 ya tiene un desarrollo tecnológico con 7 años con el punto de vista de corrección de la fertilidad. No solamente de la saturación, hay corrección de potasio, las aplicaciones puntuales de áreas de fósforo o sea una carga tecnológica en este campo que puede explicar la diferencia de producción.

Personalmente creo que el sistema tecnológico de los años agrícolas ya responde a una situación extrema desde el punto de vista de producción. Es un poco difícil de explicar pero es la experiencia que tenemos.

MOHAN KOHLI: ¿Cuál fue el nivel humedad en el suelo cuando comenzaron la siembra?

GUIMARAES: Tenemos los datos pero no quise extender la charla. Tuvimos lluvias importantes como de 300 a 400 mm antes de la siembra o sea a finales del mes de abril que fue muy satisfactorio. El punto final de lluvias fue el 20 de mayo cuando empezó la sequía. Entonces la capacidad de campo del establecimiento estaba en óptima situación. Como mencione antes, hubo 58 mm de lluvias durante el ciclo después de la implantación del cultivo. Si consideramos que la capacidad de campo es más o menos de 200 mm más 58 mm. Si es por la implantación, seria como 200 a 250mm en los 10 o 15 días antes de la siembra y después las lluvias durante el desarrollo del cultivo.

JORGE HEISECKE: Una pequeña preocupación, se menciona aquí (en las dos presentaciones) que tanto en el sur como en el norte hubo mejores rendimientos en las primeras cosechas, o sea por lo tanto se supone que las primeras siembras. Ud. también menciona que tenemos que apuntar a variedades de cosecha temprana por el problema de las lluvias que todos sabemos. Por otra parte sabemos que el Dr. Kohli a todo el mundo le dice para que no siembren tan temprano. Entonces es una cosa que no me queda claro en el sentido de que aparentemente tuvimos los mejores resultados en las primeras siembras y tenemos que apuntar a variedades de siembra temprana por un lado.

Segundo, lo que me preocupa es el tema de la fertilización, por el problema del costo del fertilizante habrá que ver como bajar el costo de fertilización, considerando que en las cifras que se presentaron aquí, he visto una formulación que tenía solo 8 – 20 – 10, que es relativamente muy bajo en nitrógeno. Después he visto solamente 60 kg, creo que era sulfato de amonio que tiene 26% de nitrógeno. Es teóricamente menos de la mitad de lo que se recomienda y sin embargo hablamos de bajar la fertilización. Entonces esos dos temas me quedaron preocupando porque sinceramente al abono orgánico lo veo lindo, pero no creo que sea una realidad posible.

GUIMARAES: Estoy compartiendo todas las expresiones del compañero Eduardo Dietze. Con relación a la fertilización, no es restricción de la fertilización, si no aprovechar mejor la eficiencia de los productos aplicados en el campo. O sea un sistema de información mas eficiente para que tengamos los datos y colocar el producto que sea lo mas eficiente posible buscando alternativas para que tengamos un incremento de la eficiencia de fertilización. Trabajar desde el punto de vista nutricional de forma eficiente. Entonces bajar el nivel de fertilización no necesariamente va significar que vamos a bajar el nivel de nutrición mineral de las plantas. Es necesario apuntar a un futuro de mejoras en el sistema porque en algunos años podemos tener un colapso desde el punto de vista productivo si extendemos las grandes cantidades sin eficiencia.

Eso yo creo que es el punto que quedó un poco en la nebulosa.-

MOHAN KOHLI: Solo un comentario de lo que se pregunto sobre la siembra. Si vemos las siembras tempranas del año pasado casi todas tuvieron heladas y las siembras tardías que escaparon de las heladas tuvieron mayores rendimientos. Así que cada año es una situación en particular. Lo que si sabemos es que un agricultor que siembra temprano en el norte (en marzo o la primera quincena de abril) puede tener total perdida de su cosecha por Pyricularia, si el año viene húmedo. El que siembra más tarde o en la época correcta como hicieron Uds. no lo va a tener o va a tener menor infección en variedades susceptibles.

Entonces hay factores que necesitamos manejar y la solución para eso es exactamente lo que se ha dicho varias veces: distribuir el riesgo en cuanto al número de variedades, su ciclo y a las Épocas de siembra, hasta que tengamos datos suficientes para proyectar las fechas correctas de siembra y su interacción con el año y las variedades a ser sembradas.

Hasta ese tiempo nosotros tenemos que tratar de asumir o mejor reducir los riesgos. Pero de un año al otro, la situación puede cambiar como pasó este año donde las siembras tempranas rindieron bien y el año pasado las siembras tardías rindieron bien.



Vista panorámica de campos de Trigo en Colonia Yguazú.

La Industria Semillera: Como se Maneja la Oferta y la Demanda

Breno Batista Bianchi

Agro Santa Rosa, Hernandarias

Contacto: b.bianchi@agrosantarosa.com.py

INTRODUCCIÓN

El trigo es uno de los cultivos más importantes para el ciclo de invierno. Considerando su importancia y en base al tema que me toca hoy, trataré de hacer un diagnóstico de la industria semillera en Paraguay.

El cultivo del trigo tuvo su comienzo en Paraguay por la década de los sesenta, durante el periodo que el Ing. Agr. Hernando Bertoni era el Ministro de Agricultura y Ganadería. El programa nacional del trigo comenzó con el apoyo financiero, de máquinas, de silos, pero con total falta de tecnología propia y conocimientos del propio agricultor, éste no tuvo un gran éxito. Mas tarde con el inicio de la siembra directa, existió la necesidad de una rotación de cultivos y el trigo llegó a ser una realidad, y una buena opción para los cultivos de invierno.

En los años 90 crece la industria semillera en el Paraguay, principalmente en el cultivo de la soja, trigo y avena. Se puede decir que hoy enfrentamos un serio problema en la industria semillera paraguaya. No se está alcanzando ni el 30% de la semilla certificada y hoy el 72% de la semilla paraguaya es pirata o semilla de bolsa blanca. En otras palabras, esta semilla no paga regalías ni está dentro del sistema nacional de producción. Está fuera de la Ley de Semillas y por eso tiene ventaja de competitividad con la semilla certificada.

¿COMO SE CREA LA OFERTA Y LA DEMANDA?

La oferta y la demanda de la semilla, como cualquier otro producto, es una cuestión de mercado y tiene las siguientes variables. Para tener una proyección de mercado, el semillero debe conocer por lo menos con dos años de anticipación lo que el agricultor va a sembrar. Se puede tener una previsión de mas o menos un año conociendo la tendencia. Con el mercado internacional de los granos, que se hace a través de las cotizaciones, impuestos de cada país, retención de cada país, logísticas, etc. es muy complicado tener un buen control sobre la oferta de la semilla sin saber cual va a ser la demanda futura y en base a que parámetros.

¿COMO SE FORMA LA DEMANDA?

El inmediatismo !!! El agricultor siembra lo que le fué bien en el año anterior o como le fué al vecino. Si el vecino tuvo una buena experiencia y buena productividad con una variedad o con un cultivo es un buen indicador de lo que se va a hacer el próximo año. Entonces el inmediatismo es una manera muy importante que va formando la demanda. En base a estos factores estamos contentos que Agro Santa Rosa ha aumentando más del 30% su producción de semilla de trigo para la campaña 2008.

LOS FACTORES QUE DETERMINAN LOS PRECIOS Y EL MERCADO INTERNO

Cuando existe menor oferta del producto que la demanda, vale el mercado externo, más los costos de logística. Cuando la oferta es mayor que la demanda interna, el trigo vale su cotización, menos los gastos de la logística.

El caso que fué visto este año; hubo un retraso del inicio de siembra de soja. Posiblemente no fue un retraso para evitar hacer soja sobre soja y que el inicio de la siembra fue en un periodo técnicamente muy adecuado. Sin embargo, el retraso en la siembra de maíz si puede ser perjudicial para un incremento mayor en la siembra de trigo.

La disponibilidad de insumos, los gastos de la producción y productividad son aspectos que agregan incertidumbre constantemente creando un ciclo vicioso. Los agricultores no hacen mucha inversión en trigo porque es altamente riesgoso. No se sabe como va a ser el problema de las heladas, de las lluvias etc. Desde la siembra hasta la cosecha el agricultor se siente desprotegido. Normalmente esa fué la filosofía predominante por mucho tiempo. Sin embargo, la situación del momento y la proyección de los stocks reguladores mundiales, pueden proyectar por un periodo bastante largo donde es posible invertir en la calidad, invertir en la tecnología y hacer una buena fertilización en trigo y minimizar en la soja.

Otro punto interesante es sobre los cultivares promisorios que están en el mercado y que demoran años para su validación. En pocos años son reemplazados por otros cultivares con características mas ventajosas. El programa de investigación CAPECO/DIA ha tenido sus éxitos lanzando al mercado las variedades como Canindé 1, Itapúa 65 e Itapúa 75.

¿CONOCE EL AGRICULTOR LOS BENEFICIOS DE LAS SEMILLAS CERTIFICADAS?

Este tema permite una charla entera. Lo que se puede asegurar es que la semilla certificada tiene un control generacional, proporciona seguridad al productor (pureza, germinación, etc.), permite respaldo a los obtentores, a los productores y es bueno para el país. Las semillas piratas o las semillas de bolsa blanca no tienen nada de eso; están fuera del sistema de producción de semillas y de la Ley de Semillas y sobretodo hacen una competencia desleal.



¿ENTIENDE EL AGRICULTOR LA NECESIDAD DE REGALÍAS PARA PROMOVER LA INVESTIGACIÓN?

En un seminario promovido por APROSEMP, el Ministerio de Industria y Comercio y SENAVE, se trataron los temas de derechos intelectuales, propiedad intelectual, pago de regalías, hasta que punto el agricultor esta dispuesto a pagar, cuales son los limites y las culturas o costumbres populares etc.

A pesar de las buenas intenciones y discusión en el seminario, la realidad es que el uso de semilla certificada es muy bajo y el comercio de semilla de bolsa blanca o semilla del agricultor es muy superior. El agricultor entiende el esfuerzo que hacen los obtentores para proveer las variedades adaptadas a las condiciones locales. También entienden que los semilleros son el eslabón de la cadena que permite que las nuevas variedades lleguen a los agricultores en cantidad y calidad que satisface sus necesidades.

En la medida que se avance en este sentido, el agricultor va ir aceptando la necesidad del pago de las regalías o propiedad intelectual que fué tan difícil por las causas de la cultura del pasado.

En la tecnología y por la necesidad del avance en la biotecnología que permitió la entrada de varias empresas privadas, se aprecia la necesidad de sincerarse y continuar apostando a que las nuevas tecnologías sigan disponibles. Esa cultura de no pagar, que viene de los años anteriores, va desapareciendo poco a poco y el agricultor y los técnicos van aceptando la necesidad del pago de royalties para compensación de esos trabajos.

En las semillas convencionales, el costo de las regalías es alrededor del 5% del valor de comercialización de la semilla, más la adquisición de la semilla básica. Para la multiplicación tiene un costo superior e indirectamente un agregado al valor de la comercialización. En las semillas convencionales, las regalías no son tan asustadoras, lo que es preocupante hoy es el alto pago de regalías de las semillas transgénicas.

El primer punto es la adquisición de la semilla básica para producir una semilla certificada para comercialización, que sería entre 20 y 30 bolsas por bolsa de la semilla básica. Hoy se está pagando el doble del valor de la semilla que se comercializa. Produciendo 20 a 25 bolsas por cada bolsa comprada ya tiene un efecto indirecto o una regalía indirecta de 80 centavos por bolsa producida. Las regalías en promedio, que están en los contratos de multiplicación, están alrededor de 1,20 dólares por bolsa dependiendo del obtentor más el pago de 4,40 dólares este año de la soja exportada. Tomando un promedio nacional de 2700 kg/ha de soja, la regalía llega a ser cerca de 15.00 dólares por ha. Sumando entonces la adquisición de la bolsa de la semilla básica, la regalía pagada para los obtentores y más la regalía para la exportación de granos, daría U\$ 10 dólares por bolsa de semilla en caso de soja.

Lo que se espera es la posibilidad de que las regalías de los obtentores con los semilleros y con la semilla básica sean pagadas a través del sistema del INBIO con Monsanto. Este sistema minimizaría los gastos del semillero para que la semilla pueda llegar al agricultor con un precio más en cuenta y así disminuir el uso de la semilla pirata.

PASOS PARA MEJORAR LA RETROALIMENTACIÓN Y LAS NECESIDADES DE LOS CAMPOS DE LA INVESTIGACIÓN

Es claro que el agricultor analiza su economía personal y cuando la semilla certificada vale más que el doble del valor comercial del grano, como es común en caso de semilla de soja, el va a producir para su uso y para el uso del vecino y para el vecino del vecino.

Los aspectos que pueden ser útiles para minimizar esa situación son:

- Adecuar los precios de las semillas certificadas
- Crear conciencia sobre los beneficios de la semilla certificada
- Aumentar el uso de la semilla certificada inclusive con la fiscalización
- Determinar el área de la semilla de uso propio o la semilla guardada
- Respetar las normas de las leyes de semillas
- Garantizar el pago de las regalías para avanzar en las investigaciones sobre mejoramiento genético y biotecnología
- Financiamiento de los bancos y las empresas privadas solo a las áreas de cultivo con semillas certificadas

Con la puesta en acción de algunos de estos criterios, será más fácil mejorar el uso de las semillas certificadas.



Es importante recordar el dicho de Heraclitus, el filósofo griego de siglo 6 AC, que “para tener grandes resultados se requieren también de grandes ambiciones”.



Interacción Entre la Época de Siembra, Variedad y Densidad de Trigo

Adrián Palacios, Guadalupe Altamirano, Anuncio Almada

CRIA, Capitán Miranda, Itapúa
Contacto: adrilacios@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

El incremento en la superficie de trigo durante los últimos cinco años en Paraguay demuestra el gran interés y la solvencia económica de este cereal para los meses de invierno. Sembrado en rotación con soja, la región productiva del cultivo se está extendiendo al norte a zonas anteriormente consideradas marginales para el trigo. Además de representar una nueva frontera agrícola, ésta región, esta habitada mayormente por colonos de origen brasileño, con poca tradición en cultivar el trigo.

Las condiciones climáticas de la región, donde la alta temperatura y sequía son frecuentes, hacen necesario estudiar la interacción de los materiales genéticos con prácticas agronómicas para lograr la mejor eficiencia en la producción. Al mismo tiempo, la disponibilidad de nuevas variedades para siembra a nivel nacional requiere hacer un análisis de estas prácticas en distintas regiones para evaluar el comportamiento de variedades de ciclo corto, intermedio y largo en distintas Épocas de siembra (tempranas, intermedias y tardías). La gran dispersión de variedades y su capacidad para llenar el grano bajo estas condiciones tiene impacto directo sobre la calidad de grano y de semilla. Por esta razón, es de gran utilidad redeterminar la densidad de siembra según el ciclo de la variedad, su potencial de macollos en distintas fechas de siembra.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos para explorar las interacciones entre las variedades, fechas de siembra y la densidad fueron instalados en dos localidades, Campo Experimental Yjovy, Canindeyú (2004 y 2005) y Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), Capitán Miranda, Itapúa (2006 y 2007).

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, dispuestos en parcelas subdivididas con tres repeticiones. Las parcelas principales fueron ocupadas por las Épocas, las subparcelas por las variedades, y las sub-subparcelas por las densidades.

Tres variedades, Itapúa 45, de ciclo corto, Itapúa 40, de ciclo intermedio y IAN 8, de ciclo largo fueron usadas en Yhovy. En CRIA las variedades fueron, E 2027, de ciclo corto, Itapúa 40, de ciclo intermedio, y E 2164, de ciclo largo. Estas fueron sembradas en cinco Épocas, cada 15 días aproximadamente, a partir de mediados de abril hasta fin de junio, en Yhovy y desde fin de abril hasta inicio de julio, en Capitán Miranda. Tres densidades usadas fueron, de 40, 60 y 80 semillas viables por metro lineal (sml). Cada unidad experimental estuvo compuesta de seis hileras de cinco metros de largo, distanciadas entre sí a 0,17 metros. Las evaluaciones agronómicas fueron realizadas sobre las cuatro hileras centrales.

La fertilización base fue realizada con la sembradora abonadora de parcelas experimentales de la marca Semeato SHP-249, aplicando aproximadamente 150 kg/ha de 18-46-0, resultando en un nivel de 27-69-0 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente. La fertilización en cobertura se realizó a los 45 días después

de la siembra (DDS), manualmente al voleo con buena humedad del suelo, aplicándose urea en una cantidad equivalente a 40 kg/ha de nitrógeno. Previo a la siembra se hizo el tratamiento de semillas con un insecticida, Imidacloprid (70%) a 120 g/100 kg semilla y un fungicida, Thiram + Carbendazim a 200 ml/100 kg semilla.

Antes de la siembra, una desecación de las malezas fue realizada con Glyphosato a razón de 2,5 litros por hectárea. A partir de los 30 DDS, el control de las malezas se efectuó usando la mezcla de 6 g/ha de Metsulfurón-metil más 0,8 l/ha de Fenoxaprop-P-etil. El control de insectos en estadios iniciales de desarrollo fue realizado solo en los casos necesarios.

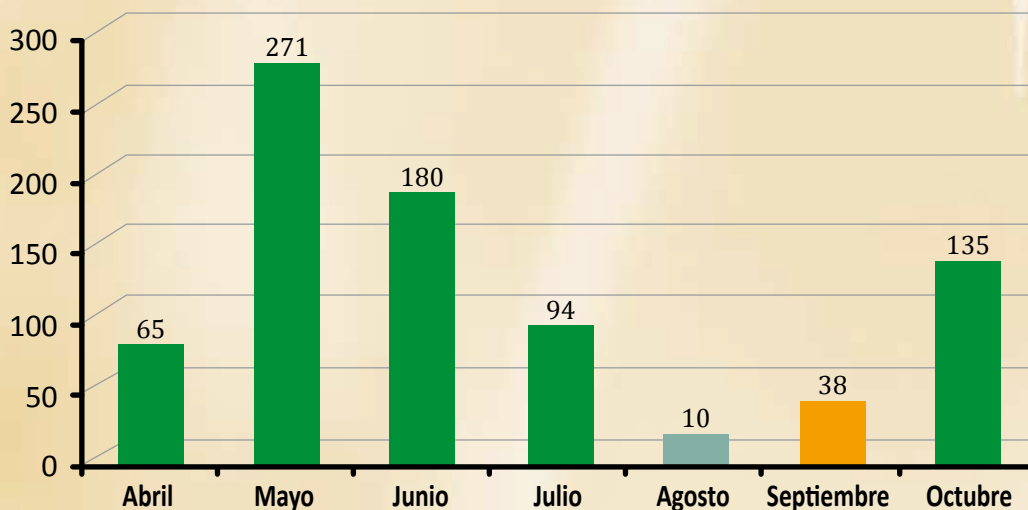
La cosechadora Wintersteiger-Nurserymaster fue utilizado para cosechar las parcelas en forma escalonada a medida que los granos llegaban a la humedad adecuada. Se cosechó la totalidad de cada parcela (5,1 m²). Después de ventilar los granos se determinó el peso de campo, % de humedad, peso de mil granos y peso hectolítrico. El rendimiento de grano fue corregido a 14% de humedad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Yhovy, Ciclo 2004

Los datos graficados en la Fig. 1 muestran la disponibilidad de buena humedad en todas las fechas de siembra, llegando a ser excesiva en algunos casos. Sin embargo la menor precipitación recibida en los meses de julio, agosto y septiembre afectó principalmente las dos siembras tardías efectuadas en el mes de junio. Las lluvias a fines de septiembre y durante octubre siempre fueron factores críticos para el llenado de granos y cosecha del trigo.

FIGURA 1. PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) REGISTRADA EN YHOVY.

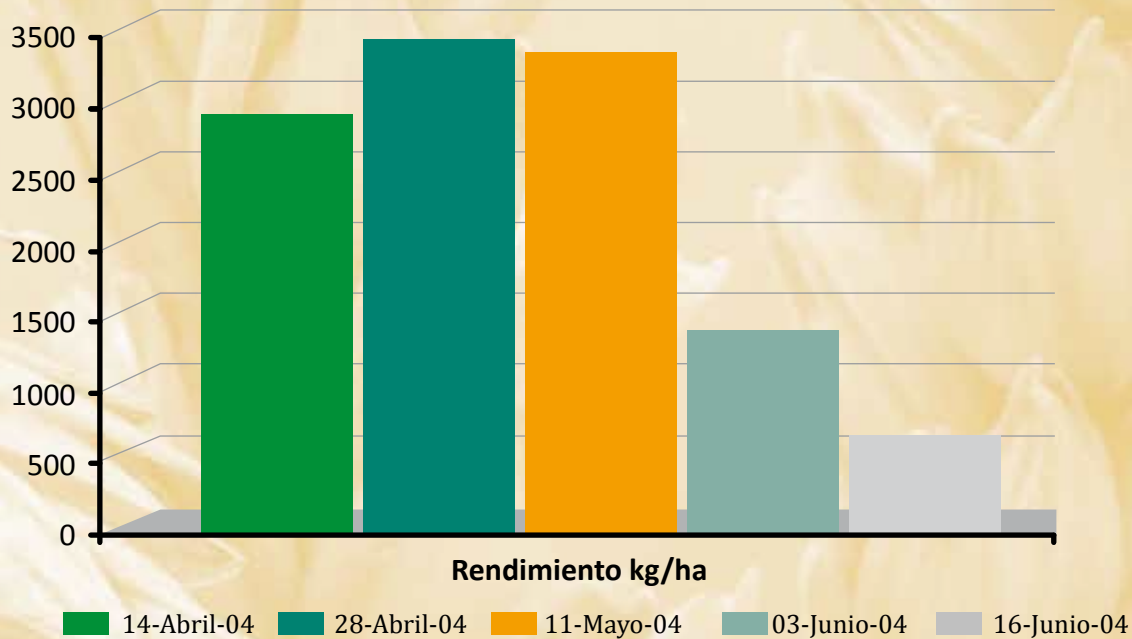


Conjuntamente con el stress hídrico de agosto y septiembre, las altas temperaturas y vientos del norte de moderada intensidad, típicos de estos meses, fueron los factores negativos para el trigo sembrado tardíamente. Esta situación aceleró el ciclo de los mismos y dio menos tiempo para el llenado de los granos.

Tres heladas (el 13 de junio, 11 de julio y 8 de agosto) observadas durante el ciclo coincidieron con diferentes estadios fenológicos del trigo. Sin embargo la intensidad y la duración de ellas no fue lo suficiente para convertirlas en crítica para el cultivo.

Rendimiento según Épocas: El promedio general de rendimiento según Épocas de siembra indica un incremento desde mediados de abril alcanzando un pico entre fines de abril a mediados de mayo para luego decrecer considerablemente con las siembras de junio, Fig. 2.

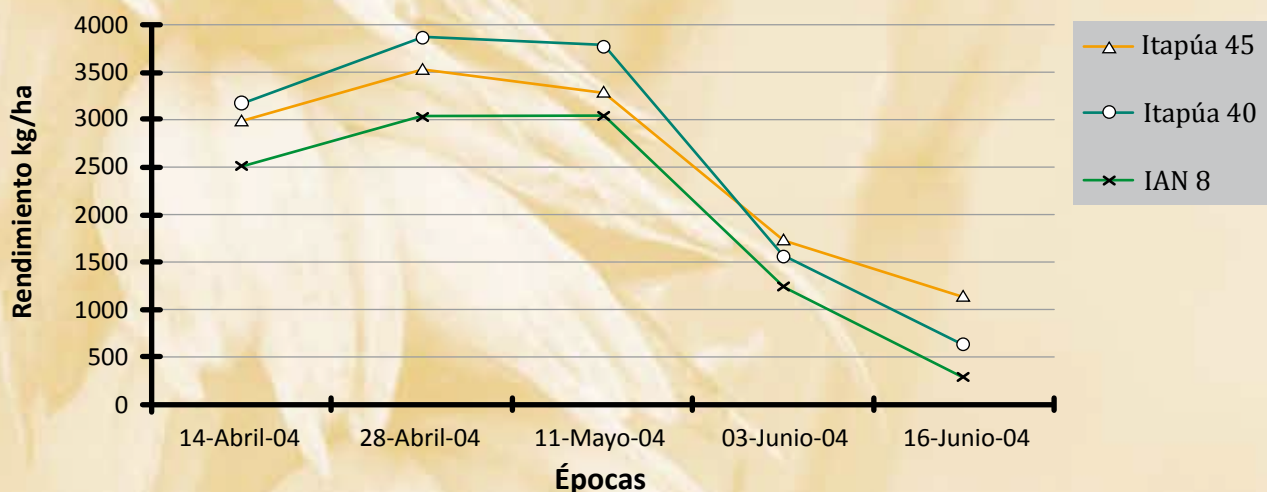
FIGURA 2. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCAS DE SIEMBRA. YHOVY, 2004



La siembra efectuada a mediados de abril fue la que mas sufrió por el desarrollo de enfermedades de la espiga, como el Brusone. Sin embargo, la ventaja de esta época de siembra es aparente en la cosecha a fin de agosto e inicio de septiembre, dependiendo de la variedad, escapando a los excesos de lluvia.

Los rendimientos más altos se lograron con las siembras de fin de abril y mediados de mayo. En ellas, los estadios fenológicos que definen el rendimiento del trigo coinciden con buenas condiciones ambientales.

FIGURA 3. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCA Y VARIEDAD. YHOVY, 2004



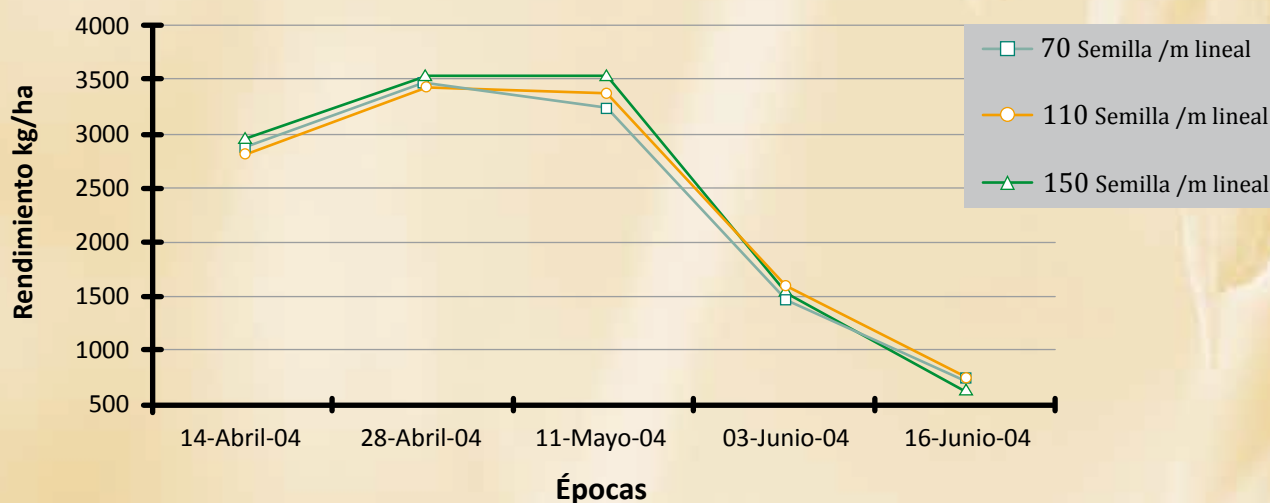
Las siembras de junio coinciden con periodos de mayor temperatura que aceleran diferentes estadios de la planta y acortan el ciclo. Esto significa menor tiempo en la producción de los diferentes componentes de rendimiento del trigo. También hay un periodo de stress hídrico en la floración e inicio de llenado de granos, el cual disminuye el rendimiento. Como resultado, la productividad obtenida por el trigo sembrado en junio es muy baja.

Rendimiento según época y variedad: La variedad intermedia, Itapúa 40 logró los mayores promedios de rendimiento en las tres primeras Épocas, alcanzando el máximo de 3.853 kg/ha con la siembra de fin de abril. La variedad precoz, Itapúa 45, logró ser la siguiente en rendimiento, llegando a su máximo potencial en la siembra de fin de abril. La variedad tardía, IAN 8, fue de menor rendimiento pero alcanzó su mayor rinde con la siembra de mediados de mayo. Cabe señalar que IAN 8 es una variedad antigua y esta situación puede cambiar con una variedad nueva de ciclo largo.

A partir de la cuarta época de siembra (inicio de junio) el rendimiento promedio de las variedades estuvieron por debajo de los 2000 kg/ha. La Itapúa 45, variedad de ciclo corto, desplaza a la Itapúa 40 (intermedio) del primer lugar en las siembras de junio; quedando siempre la IAN 8 con menor rendimiento. En estas condiciones ninguna variedad fue de alta productividad.

Rendimiento según densidad: Los datos muestran que la mayor densidad utilizada permite lograr una leve mejoría en el rendimiento en las tres primeras Épocas de siembra (Fig. 4). Sin embargo, este incremento es tan escaso que sería conveniente al productor triguero de la zona, acostumbrado a utilizar alta densidad, disminuir la cantidad de semillas por lo menos hasta la densidad media, de 110 kg/ha.

FIGURA 4. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCA Y DENSIDAD. YHOVY, 2004

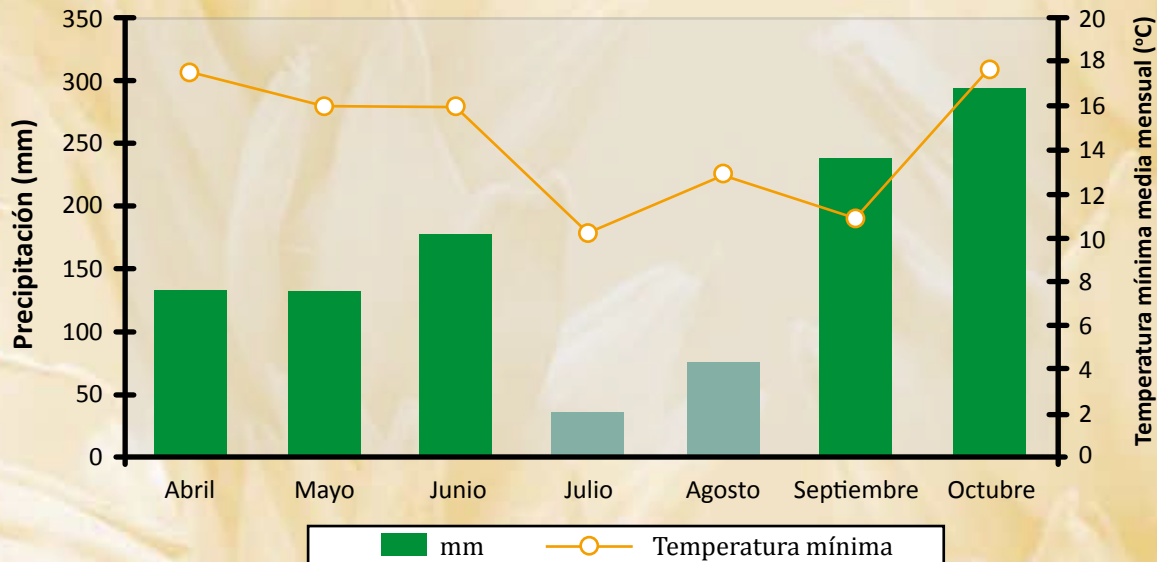


Yhovy, Ciclo 2005

El ciclo de trigo en 2005 fue afectado por un largo periodo lluvioso con buena precipitación desde la primera siembra (19 de abril) hasta la última (22 de junio), Fig. 5. Casi todos los estadios vegetativos de las cinco Épocas de siembras sufrieron de la mayor precipitación, en algunos casos en exceso. Los meses de julio y agosto, con menor precipitación, no afectaron el rendimiento de las siembras efectuadas en el mes de junio como ocurrió en el ciclo 2004. Posteriormente, hubo alta precipitación en octubre que trajo problemas en el llenado de granos y cosecha del trigo.

Las temperaturas elevadas de los meses de abril, mayo y junio asociadas a las precipitaciones abundantes propiciaron ambiente favorable para la proliferación de enfermedades en siembras tempranas. A su vez, las bajas temperaturas del mes de septiembre se convirtieron en un factor positivo para el trigo sembrado en junio, alargando su ciclo y permitiendo más tiempo para el llenado de grano.

FIGURA 5. PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) Y TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA (°C), REGISTRADA EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE YHOVY. CICLO 2005

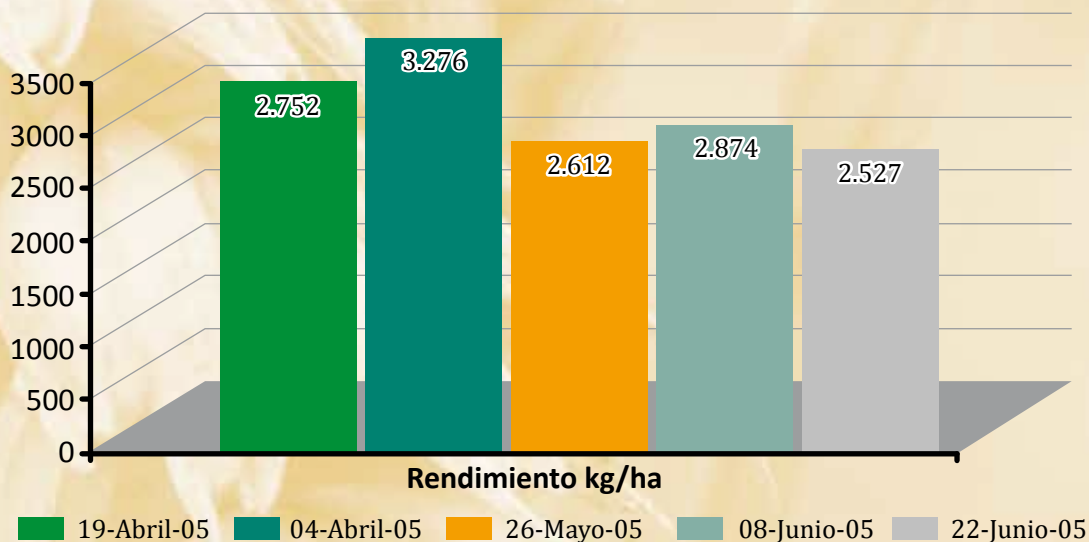


Las tres heladas observadas en el 7 de junio, 19 de julio y 9 de agosto coincidieron con distintos estadios fenológicos del trigo y en muchos casos sensibles. De las tres heladas, la de mayor intensidad fue la registrada el 9 de agosto, la que afectó negativamente a las variedades sembradas a fines de mayo.

Rendimiento según Épocas: El promedio de rendimiento según Épocas confirma los resultados de 2004 con el máximo rendimiento logrado en la siembra de inicio de mayo, Fig. 6. Sin embargo, los rendimientos logrados en otras Épocas, especialmente las tardías, fueron muy similares debido a las condiciones de precipitación y bajas temperaturas descritas anteriormente.

La alta humedad y temperatura por encima de 22 °C., observadas en siembra temprana a mediados de abril, fueron los factores negativos en el rendimiento debido a la presencia de enfermedades de la espiga, principalmente el Brusone.

FIGURA 6. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCAS DE SIEMBRA. YHOVY, 2005



Nuevamente la siembra de inicio de mayo resultó ser la más indicada para el cultivo del trigo en el norte (Yhovy), con mayores rendimientos. La presencia del Brusone en esta fecha de siembra es mucho menor que en la primera siembra.

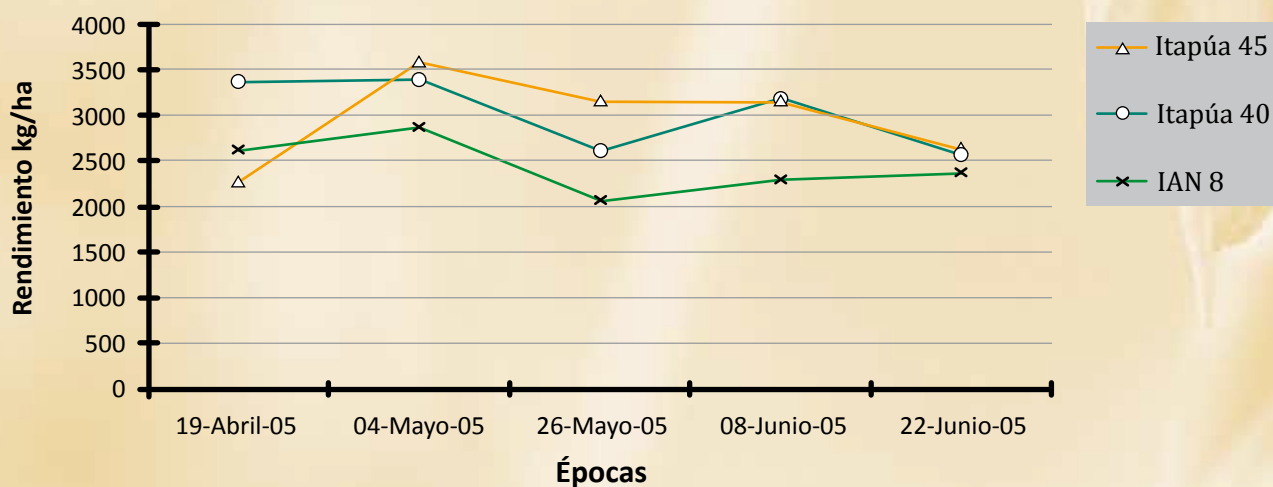
El estadio de espigazón y grano acuoso de la tercera época de siembra, hecha a fines de mayo, coincidió con la helada registrada el 9 de agosto. Esta fue la más perjudicada ya que el trigo (75 DDS) se encontraba en su estadio más sensible.

Las siembras de junio, que coincidieron con periodos de baja temperatura registradas durante el mes de septiembre, retardaron en los estadios posteriores a la floración alargando su ciclo. Esta condición resultó en menor disminución de rinde en las siembras de junio, algo distinto al 2004, cuando la situación de stress hídrico y alta temperatura a fin de agosto y septiembre redujeron el rinde drásticamente. Además de ser una situación anormal y con la cosecha durante el periodo de precipitaciones, la cosecha tardía retrasa la siembra de la soja a fines de octubre.

Rendimiento según época y variedad: Los datos presentados en la Fig. 7 muestran que las tres variedades alcanzaron el mayor rendimiento en la siembra del inicio de mayo, siendo la Itapúa 45 de máximo rendimiento con 3.582 kg/ha. Las tres variedades tuvieron menor rendimiento en la siembra de mediados de abril, pero la Itapúa 45, cultivar precoz, sufrió más debido a la severa infección de Brusone.

Con siembras de finales de mayo también hubo disminución de rendimiento debido a la helada del 9 de agosto, la cual influyó en las variedades Itapúa 40 e IAN 8 (ciclo intermedio y largo). La esterilidad basal, causada principalmente en estos cultivares, fue responsable del menor rendimiento de esta fecha de siembra en comparación con la del inicio de junio que escapó a la incidencia severa de esta helada.

FIGURA 7. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCA Y VARIEDAD. YHOVY, 2005



Los rendimientos de las siembras efectuadas en junio no demuestran disminución en rendimiento debido a las condiciones de baja temperatura mínima observada en septiembre. Tampoco se observa una ventaja en rendimiento a favor de la Itapúa 45, cultivar precoz, en comparación con la Itapúa 40, de ciclo intermedio.

CONCLUSIONES

En base a dos años de datos se puede resumir que la fecha óptima para la siembra de trigo en la región norte se encuentra entre fines de abril y mediados de mayo. Las siembras tempranas del inicio de abril son susceptibles a mayores infecciones de la enfermedad Brusone y las siembras tardías de junio en adelante sufren la caída de rinde por alta temperatura y stress hídrico en floración e inicio de llenado de granos. Las siembras de fines de mayo pueden ser expuestas a las heladas en su estadio sensible. Aunque existen pocas diferencias en rinde, se observa una tendencia leve y creciente de productividad con utilización de mayor densidad de semilla en las primeras épocas de siembra.

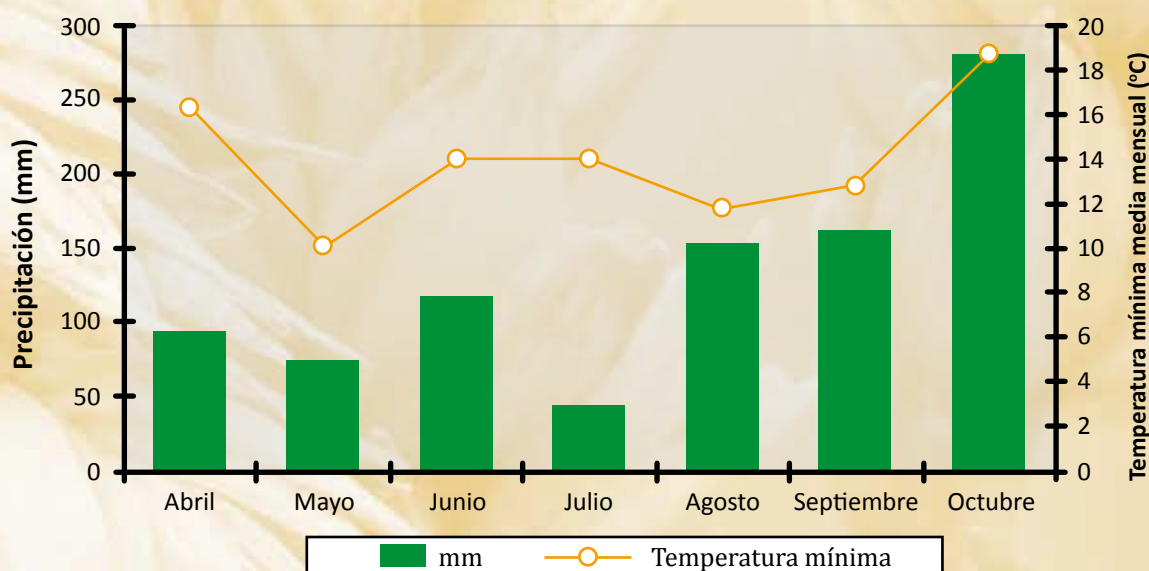
Capitán Miranda, Ciclo 2006

El ciclo de trigo 2006 también fue afectado en su gran parte por un total de 645 mm de precipitación entre los meses de abril y septiembre. Se presentaron lluvias abundantes en el mes de octubre, época en que se efectúa la cosecha de una gran parte del trigo de la región ecológica sur del país (Fig. 8).

El ciclo 2006 de trigo también se puede considerar anormal del punto de vista de la temperatura. Comenzando con frío en el mes de mayo donde la temperatura mínima media mensual fue de 10 °C, se produjo un aumento de la temperatura en los meses de junio y julio y una disminución en los meses de agosto y septiembre, lo cual no coincide con la normal de la región. Normalmente los meses de junio y julio son los más fríos con temperaturas más bajas en promedio y con alta frecuencia de las heladas. Este año el mes de octubre fue altamente lluvioso y con temperatura alta.

Debido a las temperaturas anormalmente altas durante el ciclo del cultivo, se observaron solo cuatro heladas importantes en los meses de julio a septiembre (Cuadro 1). Todas estas heladas produjeron serios daños a nivel de los campos comerciales ya que coincidieron con los estadios fenológicos más sensibles del cultivo.

FIGURA 8. PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) Y TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C) REGISTRADA EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE CAPITÁN MIRANDA, 2006.



CUADRO 1. FECHA DE HELADAS Y TEMPERATURA MÍNIMA, EN °C, REGISTRADAS EN LA CASILLA METEOROLÓGICA DEL CRIA, CICLO 2006.

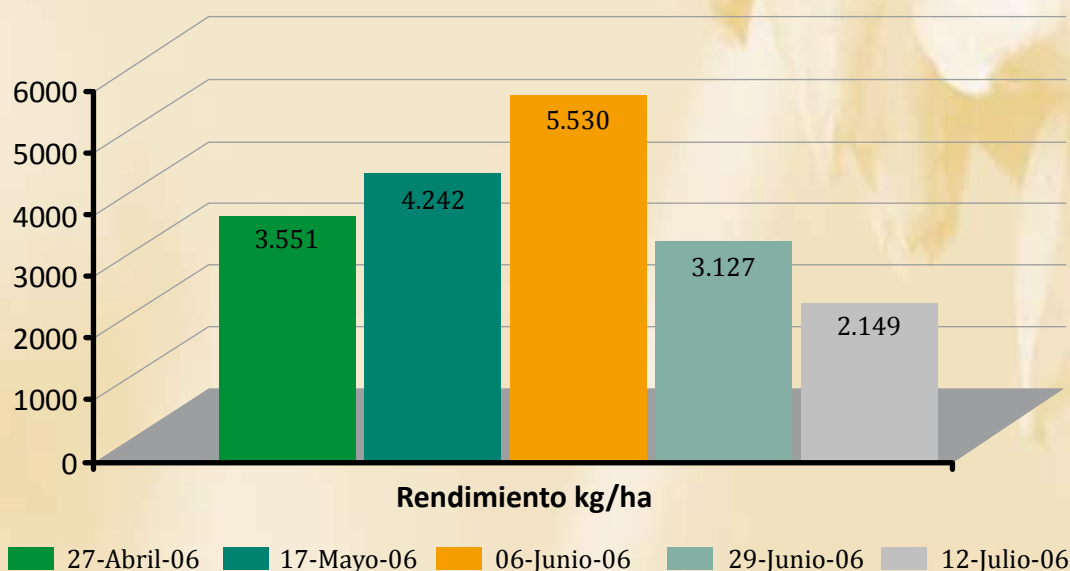
Fecha de heladas	Temperatura mínima (°C)
30 de julio	0,6
31 de julio	-0,8
22 de agosto	0,8
05 de septiembre	0,0

Los datos pluviométricos presentados en la Fig. 8 muestran que las heladas del 30 y 31 de julio, coincidieron con menor humedad en el suelo, mientras que las del 22 de agosto y 5 de septiembre se presentaron después de abundantes lluvias. Las bajas temperaturas causaron considerables pérdidas en parcelas de los agricultores en las zonas bajas, mientras que en el área del CRIA, ubicada a 223 metros sobre el nivel del mar, los daños fueron mínimos.

Rendimiento según Épocas: Los datos presentados en la Fig. 9 muestran que las primeras siembras del mes de abril y de mayo no pudieron lograr la máxima productividad. En estas fechas de siembra, la gran parte de los estadios vegetativos críticos coincidió con precipitaciones moderadas pero con alta temperatura mínima mensual lo que no permitió la acumulación de horas frío necesarias para el buen rendimiento del trigo. Además, el estadio de espigazón, fase crítica de definición de rinde, fue afectado por heladas. Debido a estas condiciones adversas y a pesar de control químico en la floración, se observó un moderado nivel de daño causado por enfermedades como Brusone y Giberella.

La diferencia importante entre la segunda y tercera época de siembra fue en el daño causado por la helada en estadio de espigazón. En la segunda época se dió una helada seca de fin de julio. La helada que afectó a la tercera época de siembra fue con buena humedad del suelo, en fin de agosto, por lo que no causó mucho daño.

FIGURA 9. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCAS DE SIEMBRA. CAP. MIRANDA, 2006



La fecha de siembra del inicio de junio fue la mejor en este ciclo aprovechando las condiciones ambientales. La mayor productividad de esta época de siembra se debió a una suma de factores como: la mayor acumulación de horas frío durante el estadio vegetativo avanzado, las temperaturas bajas posterior a la floración los cuales alargaron el ciclo del trigo principalmente entre espigazón y madurez fisiológica y dando más tiempo para el llenado del grano. Aunque esta época de siembra coincidió con la helada del 22 de agosto en su estadio de espigazón, esto se dió posterior a abundantes lluvias por lo que pareciera que la baja temperatura inclusive contribuyó a aumentar el potencial de rendimiento de los cultivares.

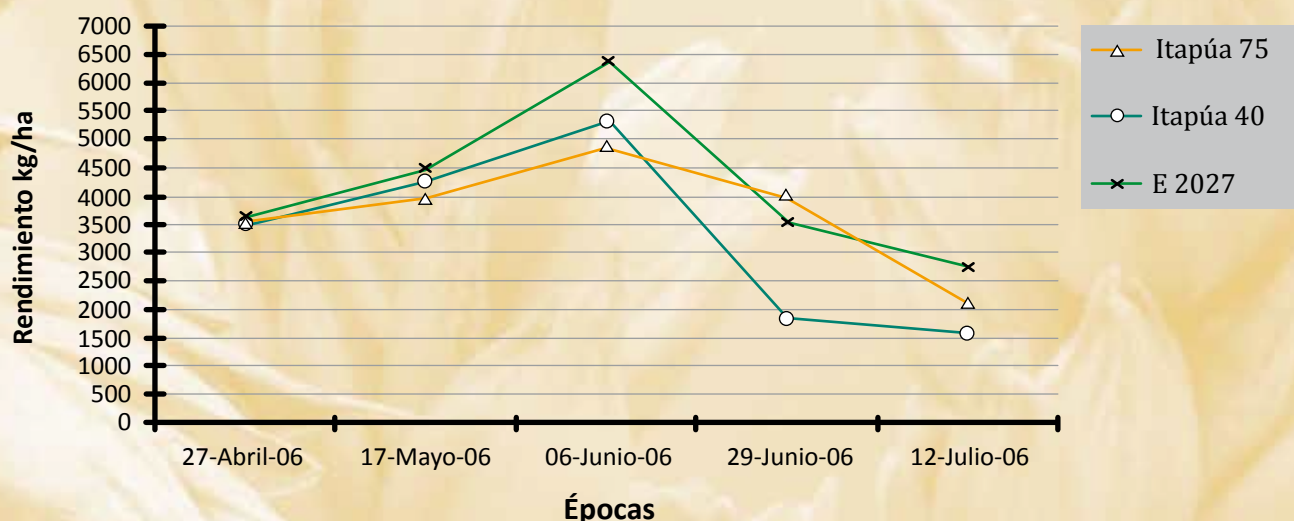
Las siembras tardías, como la de fin de junio e inicio de julio, tuvieron disminución de rendimiento motivado por el acortamiento del ciclo entre espigazón y madurez fisiológica causada por las altas temperaturas y abundantes precipitaciones de octubre. Además los estadios más sensibles del desarrollo de estas fechas escaparon de la última helada, la del 6 de septiembre. Otras desventajas de estas fechas de siembra fueron el retraso de la cosecha que fue afectada por las lluvias del periodo disminuyendo la calidad de grano y el retraso en la siembra de la soja que debió efectuarse a fin de octubre e inicio de noviembre.

Rendimiento según variedad: en cuanto al promedio de rendimiento de variedades sobre las cinco Épocas de siembra, la E2164, de ciclo más largo, alcanzó el mayor rinde, seguido por la E 2027, de ciclo corto, quedando en último lugar, la Itapúa 40.

Rendimiento según época y variedad: Es de esperar que los cultivares de ciclo más largo tengan mayor productividad en las Épocas de siembra temprana (Fig. 10). En la siembra del fin de abril los tres cultivares tuvieron rendimientos similares. La disminución de rinde del E 2027, de ciclo corto, puede ser un resultado del

daño causado por la helada del 31 de julio. Esta variedad ya se encontraba en estadio de espigazón mientras que los otros dos cultivares estaban más atrasados. La siembra de mediados de mayo tuvo mayor promedio de rendimiento que la de fin de abril. Con las condiciones climáticas del ciclo, la Itapúa 75 y la Itapúa 40 obtuvieron levemente mayor productividad que la E 2027, de ciclo corto. Como mencionado anteriormente, las tres variedades tuvieron moderadas infecciones de la Brusone y la Fusariosis de la Espiga, pero la variedad E 2027 fue la más susceptible.

FIGURA 10. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCA Y VARIEDAD. CAP. MIRANDA, 2006

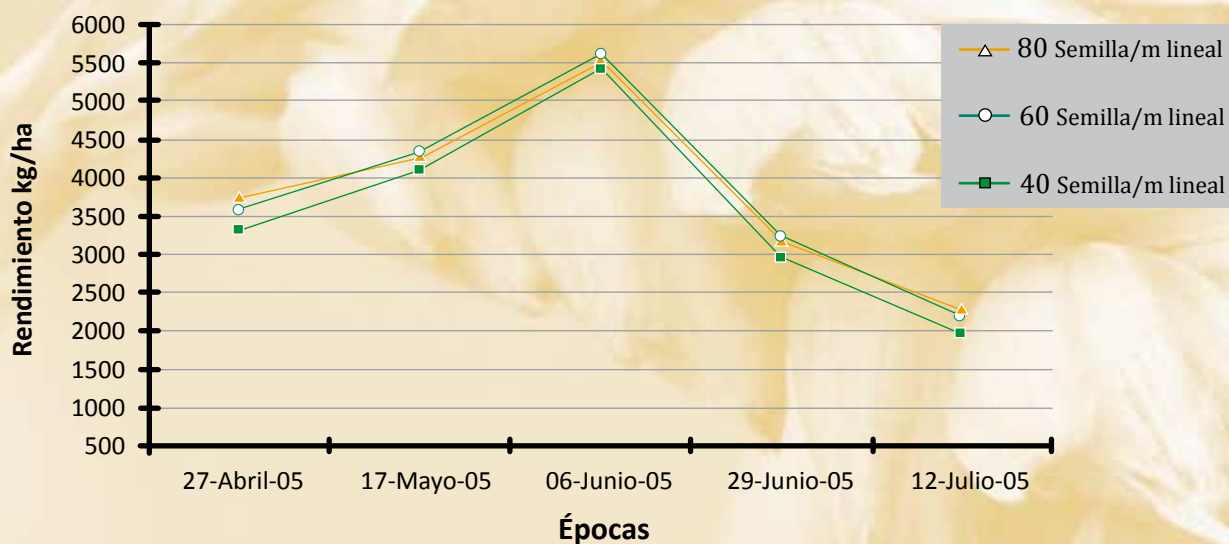


En la siembra del inicio de junio, las tres variedades alcanzaron máximo rendimiento. En esta época de siembra la variedad E 2164, de ciclo largo llegó al máximo de rendimiento con 6.393 kg/ha. Con ciclos casi similares y bajo buen manejo de cultivo y fenómenos meteorológicos favorables, la E 2164, una línea promisoría, consiguió una diferencia de productividad de 1000 kg/ha por encima de la Itapúa 40, variedad testigo, muy utilizada por los agricultores nacionales.

Las tres variedades sufrieron una disminución en su rendimiento en la siembra del fin de junio, comparada con la del inicio de junio. Los cultivares de ciclo intermedio y largo fueron más sensibles a esta disminución, logrando un rendimiento de 3.400 y 2.800 kg/ha, respectivamente. Sin embargo, la E 2027, línea promisoría de ciclo corto, por más que tuvo reducción de rendimiento, este ha sido mínimo, consiguiendo buena productividad en siembras tardías como la de fin de junio. Este cultivar, sembrado el 29 de junio obtuvo un rinde levemente superior a su rinde sembrado temprano en 17 de mayo de 2006, mientras que los de ciclo más largo lograron rendimientos inferiores.

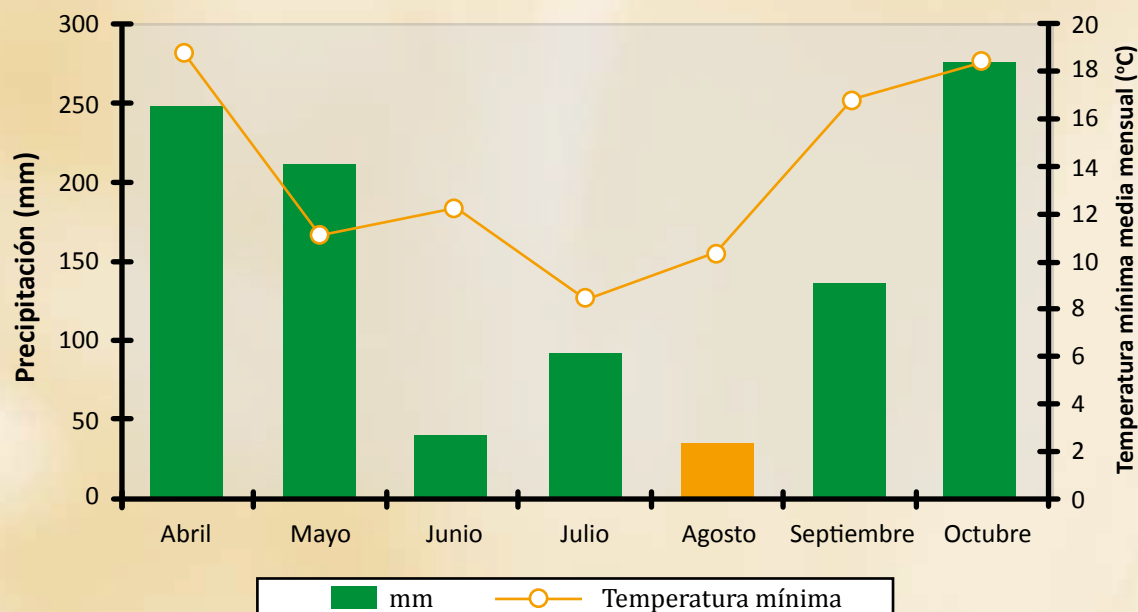
En la quinta época de siembra, ya muy tardía (12 de julio), se reduce drásticamente el potencial de rendimiento de los cultivares a consecuencia de las inclemencias de los fenómenos meteorológicos con inclusión de viento fuerte y acame de los materiales a excepción de la E 2027. El menor promedio de rendimiento de todo el ensayo se registro con la variedad Itapúa 40 sembrada el 12 de julio.

Rendimiento según época y densidad: Los datos presentados en la Fig. 11 muestran que hay poca diferencia en rendimiento causado por distintas densidades de semilla. El rendimiento logrado por 60 y 80 semillas viables/m lineal, similares entre si, son levemente superiores al rendimiento de la menor densidad (40 semillas/m lineal).

FIGURA 11. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCA Y DENSIDAD. CAP. MIRANDA, 2006


Capitán Miranda, Ciclo 2007

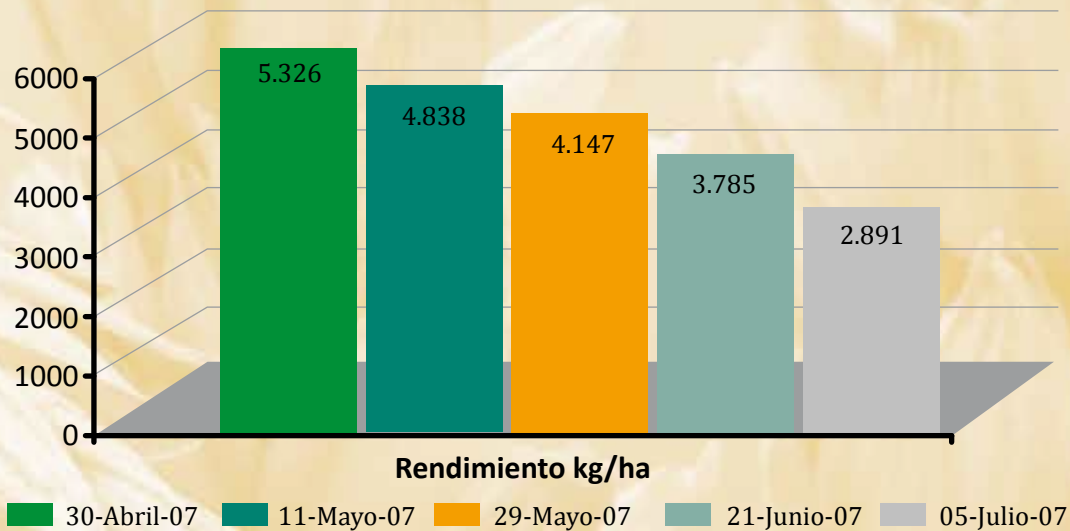
Las condiciones climáticas durante el ciclo del cultivo en 2007 fueron drásticamente diferentes a los del año anterior (Fig.12). Durante este ciclo no solo se observa mayor precipitación en los meses iniciales (abril y mayo) sino también un régimen de temperaturas tendiendo hacia bajas entre los meses de mayo a agosto. A partir de mediados de agosto hasta mediados de septiembre se presentaron las condiciones de stress hídrico, vientos fuertes y constantes del norte y alta temperatura, lo que afectó a los cultivos en la fase del llenado de grano.

FIGURA 12. PRECIPITACIÓN MENSUAL (MM) Y TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL (°C) REGISTRADA EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE CAPITÁN MIRANDA. CICLO 2007


Rendimiento según Épocas: La situación climática descrita anteriormente resultó en que las siembras tempranas, las de fin de abril a fin de mayo, hayan tenido buenas condiciones de humedad del suelo y temperatura para conseguir buenos rendimientos. Además, los estadios cercanos a la madurez fisiológica se desarrollaron en condiciones relativamente secas y de alta temperatura lo que ayudó a lograr altos rendimientos (Fig. 13).

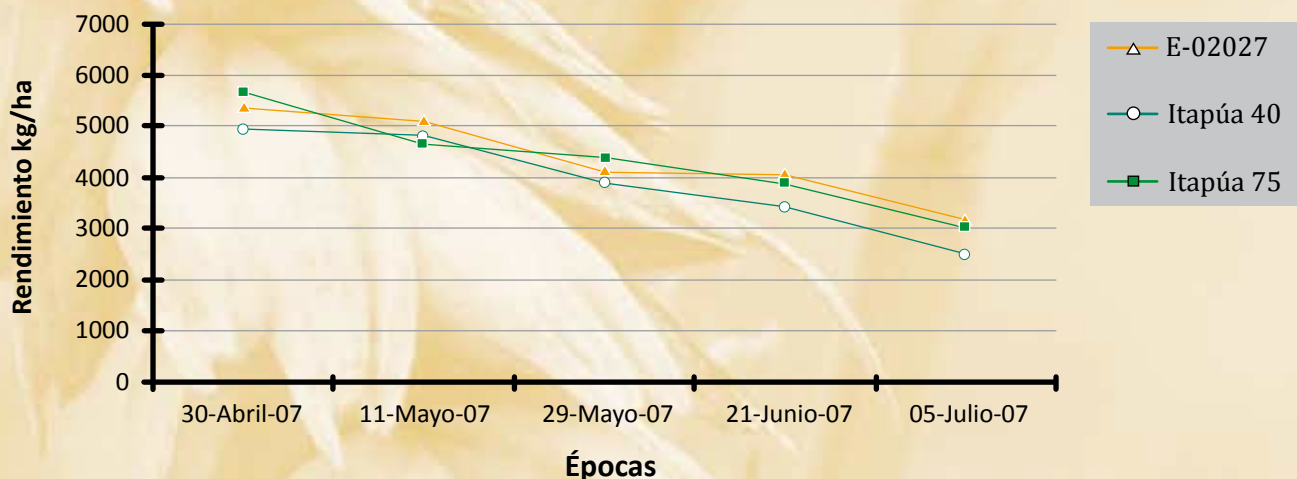
Las siembras más tardías, a partir de mediados de junio, sufrieron el impacto de la sequía y alta temperatura en los estadios críticos para definición de productividad. Como consecuencia de estas condiciones desfavorables tuvieron seria reducción del rendimiento hasta la última fecha de siembra a inicios de julio.

FIGURA 13. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCA DE SIEMBRA, CAP. MIRANDA, 2007



Rendimiento según época y variedad: En el ciclo 2007, el factor época tuvo la mayor influencia en el rendimiento final del cultivo de trigo. Los rendimientos de las tres variedades fueron muy parecidos dentro de cada fecha de siembra (Fig. 14).

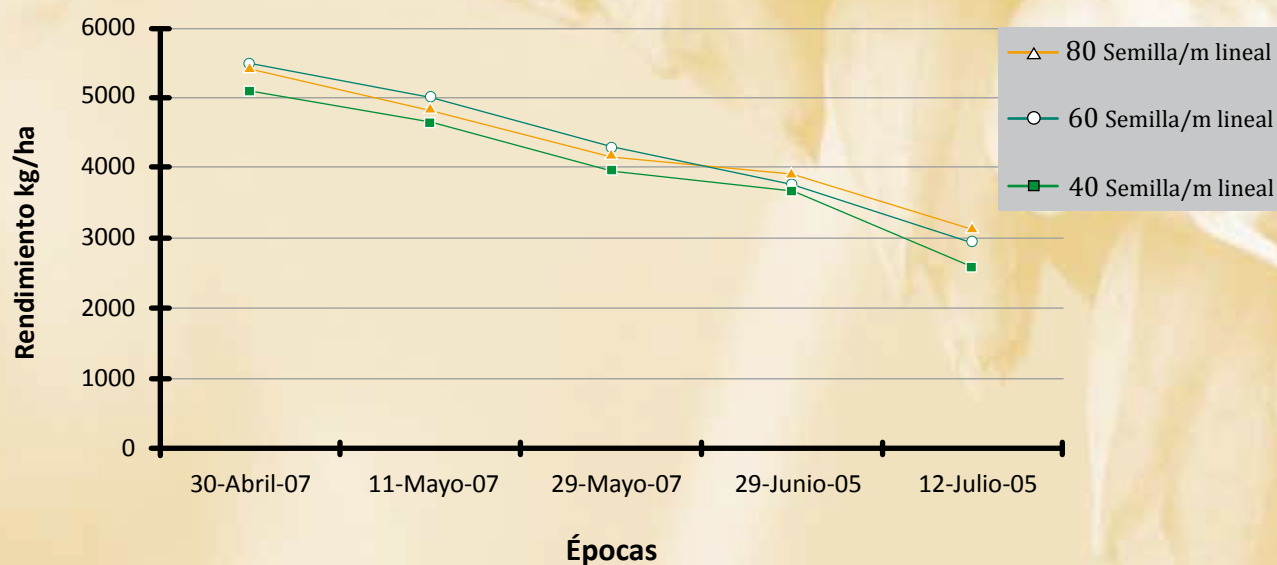
FIGURA 14. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCA Y VARIEDAD, CAP. MIRANDA, 2007



La primera siembra del mes de abril fue él de rendimientos máximos y la última siembra del mes de julio llego a tener los rendimientos mínimos. Esta relación lineal decreciente fue observada en todas las variedades.

Como en el año anterior, se observo muy poca diferencia de rendimiento entre distintas densidades de siembras utilizadas (Fig. 15). En todos los casos la densidad menor de 40 semillas/ m lineal fue la de menor rendimiento pero sin tener alguna diferencia estadística. Los rendimientos de las otras dos densidades (60 y 80 semillas/ m lineal) fueron muy similares en todas las Épocas de siembra sin observar alguna interacción entre ellas.

FIGURA 15. PROMEDIO DE RENDIMIENTO SEGÚN ÉPOCA Y DENSIDAD. CAP. MIRANDA, 2007



CONCLUSIONES

Considerando la gran variabilidad de condiciones climáticas entre los años de ensayos, es difícil hacer una generalización sobre la mejor época de siembra para los materiales de diferentes ciclos en la zona sur del país. Sin embargo, lo que se puede concluir es que las siembras tempranas de abril, solo son exitosas si existe buen nivel de humedad en los meses iniciales con bajas temperaturas. Estas siembras son más expuestas a las condiciones de heladas durante los meses de invierno pero escapan de las altas temperaturas a finales del ciclo. También las siembras tempranas están más expuestas a las enfermedades de la espiga como Brusone y Fusariosis de la Espiga, que tienen poca resistencia en las variedades comerciales y son más difíciles de controlar vía el control químico.

Por otra parte, las siembras del mes de mayo hasta los primeros días de junio, generalmente tienen mayor potencial de rendimiento en esta zona, siempre y cuando no estén afectadas por las heladas. Estas siembras normalmente escapan de las heladas y llenan el grano en el periodo de temperaturas moderadas y sin lluvias en periodo de la cosecha. Los datos muestran que las variedades de ciclo intermedio a largo son las que se adaptan mejor a estas fechas de siembra.

En general, las siembras tardías de los meses de junio y julio no fueron exitosas durante los dos años de ensayos. En ambos casos, el problema principal fueron las altas temperaturas que acortan el ciclo del cultivo entre espigazón y madurez fisiológica y no permiten un buen llenado de grano. Además, en los años lluviosos, estas siembras son expuestas a las condiciones adversas de cosecha con pérdida significativa de rinde y la calidad de grano. Solo en aquellos años con que la cosecha fue relativamente seca, las variedades de ciclo corto fueron las que producían buen rendimiento.

Como en el caso de la región norte, se observó poca diferencia en rendimiento debido a la densidad de siembra. En todos los casos las densidades de 60 y 80 semillas/ m lineal fueron similares entre sí y levemente superiores a la densidad de 40 semillas/ m lineal. Esta observación fue válida para las variedades en los tres ciclos.

Campo de trigo sembrados en dos épocas, Itapúa.





Desarrollo de trigo en diferentes épocas de siembra.

Evaluación de Diferentes Dosis de Nitrógeno en Aplicaciones Parceladas en Cultivo de Trigo

Alodia González, Julio Morel

CRIA, Capitán Miranda

Contacto: aloalta@yahoo.es

INTRODUCCIÓN

El nitrógeno (N) ocupa una posición muy importante entre los nutrientes del suelo, para el crecimiento normal de las plantas. En la producción de trigo, es el elemento más exigido por el cultivo.

En investigaciones anteriores, (González, 2005) verifico incremento del rendimiento de trigo con la adición de hasta 80 kg/ha de nitrógeno; empezando a decaer en dosis superior a este. Así también, (Wendling, 2005) realizó una recomendación nitrogenada para el trigo, para el sistema de siembra directa de acuerdo al cultivo anterior y al porcentaje de materia orgánica en el suelo.

El nitrógeno no solo es esencial para el crecimiento de la planta sino también es responsable del incremento de las proteínas en los granos. La respuesta sobre la calidad del trigo, a la aplicación de nitrógeno, ya ha sido demostrada en investigaciones anteriores (Barboza et al, 1998). En trabajos realizados en el CRIA e IAN durante tres años, se ha encontrado que el N mejora la calidad industrial, especialmente en suelos con niveles de materia orgánica medio a bajo. El porcentaje de proteínas en el grano aumentó hasta 100 kg/ha de N, presentando valores constantes por encima de esta dosis. (Cabrera y González, 2000).

La incidencia del nitrógeno sobre el rendimiento y el contenido de proteína, hace que sea un nutriente de suma importancia cuyo manejo debe ser estratégico para la producción del cultivo. Considerando que las cantidades de N disponibles en el suelo para la planta son pequeñas, es importante considerar el cultivo antecesor al momento de planificar la fertilización nitrogenada, no solo por el aporte de nutriente sino también por la inmovilización de N para el cultivo siguiente.

El porcentaje de materia orgánica del suelo incide en la cantidad de fertilización nitrogenada a ser aplicada, porque la descomposición de la misma provee más del 90% de N nativo del suelo. Eso permite deducir que a menor porcentaje de materia orgánica menor descomposición y menor nitrógeno a ser liberado. La descomposición de la materia orgánica resulta en 2% y a veces menos por año y cada porcentaje libera únicamente de 10 a 40 kg de N/ha/año. Esto es insuficiente para cubrir las necesidades del cultivo (Potash & Phosphate Institute, 1997).

El objetivo de esta investigación fue evaluar la respuesta del nitrógeno en el trigo, aplicados en dosis y momentos diferentes.

MATERIAL Y MÉTODO

El ensayo fue instalado durante los años 2006 y 2007 en el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), Capitán Miranda, Itapúa.

Las características del suelo del ensayo están presentadas en el Cuadro 1.

CUADRO 1. RESULTADO DE ANÁLISIS QUÍMICO Y CARACTERÍSTICAS DE SUELOS

CONCEPTO		PROFUNDIDAD (0-10 CM)
pH	H2O5	5,80
M.O	%	2,81
Ca		4,68 (medio)
Mg	cmol/LS	1,43 (medio)
K		0,72 (alto)
P	mg/LS	14,69 (bajo)
Orden*		Oxisol
Tamaño de partícula*		Arcillosa muy fina, + 60% arcilla
Relieve*		3-8%

* Fuente: López Gorostiaga et al, 1995

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 4 repeticiones. La fertilización básica se realizó con una mezcla de 152 kg/ha de superfosfato triple (70 P2O5) más 50 kg/ha de cloruro de potasio (30 K2O), resultando en un nivel de 0-70-30 en todos los tratamientos excepto en el número 1 y 12, en este último con aplicación de potasio. Como fuente de nitrógeno, se utilizó urea, este fue aplicado en siembra y en etapa de macollamiento (Zadoks 21) de la planta, denominada también fertilización de cobertura. La aplicación en siembra se realizó en surcos vía manual a chorrillo. Posteriormente, a los 35 días aproximadamente, después de la emergencia con buena humedad del suelo, fue distribuida la urea de cobertura en los tratamientos correspondientes (Cuadro 2). Fueron probados un total de 12 tratamientos y son detallados a continuación:

CUADRO 2. TRATAMIENTOS DE FERTILIZACIÓN UTILIZADOS EN EL ENSAYO

Nº DE TRATAMIENTO	NITRÓGENO		FÓSFORO	POTASIO
	Siembra	Cobertura		
	kg/ha			
1	0	0	0	0
2	0	0	70	30
3	20	0	70	30
4	40	0	70	30
5	80	0	70	30
6	0	20	70	30
7	0	40	70	30
8	0	80	70	30
9	20	20	70	30
10	20	60	70	30
11	40	40	70	30
12	40	40	0	30

El tamaño total del ensayo fue de 557,55 m², correspondiendo a cada parcela 5,1m², formada por 6 hileras de 5 m de largo, separadas a 0,17 m entre hileras. La siembra se realizó el 2/06/06 y 1/06/07. La variedad utilizada fue Itapúa 50, de ciclo intermedio, con rendimiento promedio de 2503 kg/ha.

Los cuidados culturales, fueron hechos según las necesidades. La cosecha se realizó en 4 hileras de 4 m de largo en las siguientes fechas: 2/10/06 y el 3/10/07.

Los parámetros evaluados fueron: rendimiento calculado en kg/ha y analizado estadísticamente con la prueba de comparación de medias denominada diferencia mínima significativa (DMS), al 0,5 %. El número de espigas, peso de granos, peso de 1000 granos, número de granos y número de granos por espiga fueron calculados en un metro cuadrado. Se evaluó también el contenido de proteína, determinado con el analizador de granos infratec, con promedio de humedad de granos de 11,8 % (2006) y 12 % (2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados presentados en el Cuadro 3 muestran que con relación al rendimiento existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de fertilización evaluados. Los dos testigos (sin nitrógeno) no muestran diferencia alguna en el nivel de rendimiento observado por el agregado de fósforo solamente. A su vez, al aplicar 80 kg/ha de N (40+40) con y sin fósforo, se observa un incremento significativo en el rendimiento. El fósforo presenta una interacción muy positiva con el nitrógeno, potenciándose el efecto de ambos elementos cuando se aplican conjuntamente.

CUADRO 3. EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO SOBRE EL RENDIMIENTO, SUS COMPONENTES Y LA PROTEÍNA DEL GRANO EN TRIGO. CRIA, ITAPÚA. 2006/07

Tratamiento				Rendimiento (kg/ha) ¹	Espigas /m ²	Peso de 1000 grano (gm)	Número de granos	Nº grano/ espiga	Peso de grano (gm)	Proteína
(kg/ha)										
N		P	K		metro cuadrado					(%)
Base	Cobertura									
0	0	0	0	2097 d	353	27	6975	23	186	12,69
0	0	70	30	2210 d	391	23	6445	21	208	12,68
20	0	70	30	2565 cd	394	27	8650	24	238	12,91
40	0	70	30	2905 bc	396	28	10215	29	286	13,09
80	0	70	30	3569 a	423	28	12007	29	338	13,41
0	20	70	30	2537 cd	416	28	8973	24	248	12,90
0	40	70	30	2824 bc	393	28	8674	25	241	12,94
0	80	70	30	3236 ab	405	28	10859	28	304	13,45
20	20	70	30	2884 bc	415	28	10673	27	299	13,21
20	60	70	30	3268 ab	443	28	9704	25	274	13,13
40	40	70	30	3372 ab	406	28	10766	28	303	13,56
40	40	0	30	3104 abc	457	28	10811	25	296	12,13

CV %: 8.61¹ Letras desiguales significa diferencia estadística, Tukey 0.05%

Por otra parte, el análisis de los resultados según las dosis, muestra que el incremento del rendimiento es proporcional al incremento de la dosis de nitrógeno. El aumento en el rendimiento a mayor dosis de nitrógeno se asocia con el aumento en la cantidad de espigas, el peso de grano/m², así como también aumenta el número de granos por espiga y consecuentemente la cantidad de granos por metro cuadrado.

A partir de la aplicación de 40 kg/ha de N, los resultados estadísticos son superiores al testigo, especialmente con la dosis 80kg/ha.

De acuerdo al momento de aplicación del nitrógeno, estos demuestran que no existen diferencias significativas en el rendimiento aplicándolo en distintos momentos evaluados. Las consideraciones de las predicciones climáticas son muy importantes para determinar el momento más acertado a aplicar. En los años de que se pronostica poca lluvia entre la siembra y el final de macollamiento, indicando poca humedad de suelo, una sola aplicación en siembra puede ser útil. En aquellos años donde se pronostica buena humedad del suelo, vale el esfuerzo de hacer aplicaciones divididas, en la siembra y el macollamiento.

Con respecto al contenido de proteína en los granos, los tratamientos con aplicación de nitrógeno presentan mayor porcentaje de proteína frente a los testigos y aumentaron en forma proporcional al aumento de la dosis del N. En el tratamiento con 40 + 40 de N con y sin fósforo, el porcentaje de proteína fue superior en el tratamiento donde se aplicó fósforo solamente.

CONCLUSIONES

1. Con 80 kg/ha de nitrógeno el rendimiento del trigo fue el más alto.
2. Durante los dos años de ensayos presentados aquí, el momento de aplicación del nitrógeno no afectó el rendimiento del trigo.
3. La falta de nitrógeno en el cultivo de trigo, afectó el número de espigas, el peso de grano, el número de granos y la cantidad de granos por espiga por metro cuadrado.
4. El contenido de proteína en el grano de trigo aumentó con el aumento de la dosis de nitrógeno.

RESUMEN

En el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), ubicado en Capitán Miranda, Itapúa, se realizó un estudio durante dos años sobre la fertilización nitrogenada en el trigo. El propósito del mismo fue determinar la dosis que incrementa el rendimiento del trigo, aplicados en momentos diferentes de desarrollo de la planta. Para esto se evaluaron cuatro dosis de nitrógeno (0, 20, 40, 80 kg/ha) aplicados en tres momentos (solo siembra, solo macollo, y siembra más macollo). Los resultados obtenidos demostraron que la dosis 80 kg/ha de N fue la que resultó en el mayor incremento del rendimiento. Con respecto a momentos de aplicación, estos no presentaron diferencias en el rendimiento.



Ensayo de fertilización en CRIA Capitán Miranda, Itapúa.



Multiplicación de Itapúa 70 en Colonia Pirapó, Itapúa

Bibliografía

- Barboza, V.; Palacios, A.; Díaz, M.; Báez, C. 1998. Momento de aplicación nitrogenada en cobertura en trigo. Resultados de la investigación: ciclo 1997. Capitán Miranda, Paraguay. MAG/DIA/CRIA. (Doc.PIT 005). 45 p.
- Cabrera, G.; González, A.; Bogado, E. 2000. Efecto de la aplicación nitrogenada en la calidad industrial del trigo. Resultados de la investigación: ciclo 1999. Capitán Miranda, Paraguay. MAG/DIA/CRIA/PIT. (Doc.PIT 007). 47 p.
- Dominguez Vivancos, A. Tratado de la fertilización. Madrid, 1989. 601p.
- Fundamentos de comunicación científica y redacción técnica / comp, por Carlos
- Molestina. – 1 ed. – San José, C.R. : Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura, 1988. 268 p.; 28 cm.
- González, A. 2004. Manejo de la fertilización. Avances y resultados de la investigación del trigo en el Paraguay / (copilado por Lidia Quintana de Viedma; Ricardo Pedretti; M. M. Kohli; Graciela Gómez). Asunción : MAG/DIA/CRIA, IICA, CAPECO, 2004. 124 p.
- González, A.; Quintana, J. 2005. Respuesta de materiales genéticos a diferentes fertilizaciones nitrogenadas y fosfatadas. Resultados de la investigación: ciclo 2004. Capitán Miranda, Paraguay. MAG/DIA/CRIA/PIT. (Doc.PIT 013). 51 p.
- Manual internacional de fertilidad de suelos. Potash & phosphate institute. 1997.
- Lopez, O. E.; Gonzalez, E.; De Llamas, P. A.; Molinas, A. S.; Franco, E. S.; Garcia, S.; Rios, E. Reconocimiento de suelos y capacidad de uso de las tierras; región oriental. Paraguay. MAG/DOA. Proyecto de racionalización del uso de la tierra. Convenio 3445 P.A—Banco Mundial, 1995, 28p.
- Wendling, A. Recomendacão de nitrógeno e potasio para trigo, milho e soja sob sistema plantio direto no Paraguai. 123p. (Dissertacao de mestrado)Universidad Federal de Santa Maria, 2005.



Industria de Fertilizantes: Cuales son los Problemas y las Necesidades

Jorge Larroca

Bunge Paraguay SA

Contacto: jorge.larroca@bunge.com

INTRODUCCIÓN

Antes de comenzar, me gustaría reforzar algunas consideraciones del Dr. Kohli, sobre fertilización y fertilizantes. Hay una vieja ley, la Ley de los mínimos. Es bien sabido que cualquier mejoramiento de la fertilidad o de algún nutriente en el suelo (aquel que esté en menor cantidad o es un limitante) no quiere decir que la fertilidad está corregida o que no haya problemas de micro nutrientes o del potasio. El momento que se corrige el problema del nitrógeno o de fósforo, el nutriente que esté en menos cantidad comienza a limitar la producción y así sucesivamente.

En segundo lugar es necesario poner “ojo” sobre las recomendaciones hechas por laboratorios como receta de cocina. Hacer un análisis de suelo es sumamente importante. Pero para lograr un buen resultado es muy importante sacar un muestreo adecuado. Hay que aprender a sacar la muestra. Por mejor que sea el laboratorio, si la muestra no es representativa, no va a dar un buen resultado de análisis y consecuentemente la aplicación errada de los fertilizantes. Existen programas de computación que son alimentados con los datos de resultados de análisis y pueden hacer recomendaciones. Sin embargo una buena recomendación de fertilización debe estar basada en análisis de suelo y en record histórico de la chacra.

En otras palabras, los agricultores que envían muestras a analizar sin conocer el historial del campo, como se estuvo trabajando, rotación de los cultivos etc. tienen dificultades para interpretar los resultados en su conjunto. Para lograr una buena receta necesitan un técnico de confianza, un técnico de proveedor, de la cooperativa o particular que analice estos resultados.

FERTILIZACIÓN EN TRIGO

La fertilización en trigo tiene dos aspectos; de recomendación y el mercado de fertilizantes. La primera parte trata de algunas generalidades sobre la necesidad del cultivo y luego se analiza el mercado actual de fertilizantes. La oferta de fertilizantes, como se puede llegar a obtener esos fertilizantes, cantidades necesarias y el momento oportuno para su disponibilidad local.

Los factores que influyen la productividad de un cultivo van desde condiciones climáticas a su manejo agronómico incluyendo el control de malezas, plagas y enfermedades. Entre ellos, dos factores que tienen un papel principal, son la genética y la nutrición del cultivo. Todos esos factores son responsables para aumentar la productividad de un cultivo. Una buena variedad con un alto potencial genético de producción, aliada con una buena alimentación de la planta a través de una adecuada fertilización ayuda a llegar al techo de la producción de esa variedad. Si el potencial de una variedad es 4000 kg/ha, solo puede llegar a 4000 kg/ha si se fertiliza bien.

Los otros aspectos, por ejemplo la sanidad; si un cultivo enfermo disminuye aquel potencial será necesario controlar las enfermedades para conseguir 4000 kg/ha. En resumen, todos los factores contribuyen a que ese cultivo exprese su potencial o no, pero la fertilidad en si responde en 50%, a los factores que aumentan la productividad del cultivo.

¿QUE ABONO, QUE FÓRMULA Y CUANTO USAR?

La recomendación de la fertilización es una etapa. Después viene como y cuando comprar ese fertilizante para que nos llegue a tiempo.

La fórmula y la cantidad a usar depende de varios factores. Esto es para todos los cultivos. Las necesidades nutricionales de un cultivo para producir son conocidas por la investigación. La pesquisa ha definido la cantidad de un nutriente para producir una tonelada de granos en un determinado cultivo.

El segundo factor es la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Su cuantificación, el de nitrógeno, fósforo, potasio y otros y la forma en que estos nutrientes están presentes en el suelo es crítico para entender su disponibilidad. Puede existir mucho fósforo en el suelo pero en una forma que no puede ser absorbida por la planta.

También el pH del suelo es muy importante. Cada planta tiene un rango de pH en el cual tiene capacidad para absorber o no los nutrientes que están en el suelo. Si hay problemas de acidez, es importante primero corregir la acidez para después hacer una adecuada fertilización. No proceder de esta manera es tirar el dinero o gastarlo en fertilizantes sin que esto produzca algún resultado favorable en la planta. El cultivo no lo va a poder absorber un nutriente por más que esté en el suelo.

La cantidad de fertilización necesaria depende del potencial genético de una variedad. El estudio de variedades o su desarrollo adecuado, como se está haciendo en el Convenio MAG/CAPECO, busca plantas con nuevas capacidades productivas y adaptación a las regiones productoras como también la productividad deseada. Agronómicamente uno puede tener una planta con capacidad para producir 5000 kg/ha, pero económicamente se puede convenir llegar solo a 4000 kg/ha sin tener un resultado negativo.

Una definición simple de la fertilización es lo que la planta precisa y la cantidad del elemento que falta en el suelo mostrado por el análisis. Si se suministra al suelo esa diferencia, es posible llegar a la productividad deseada.

FERTILIZACIÓN =

La necesidad de la planta de

N-P-K + Ca + Mg + S + Zn + B + Cu + Mn + Mo + Fe + Cl

Menos (-)

La cantidad en el suelo de

N-P-K + Ca + Mg + S + Zn + B + Cu + Mn + Mo + Fe + Cl

Sin embargo no es tan simple así ya que es solamente la fertilización de mantenimiento. Es urgente reponer los nutrientes que salen del suelo, lo que requiere de una fertilización de corrección. Todo aquello que se ha utilizado durante años no se puede corregir de golpe para recuperar el suelo aun que se gaste mucho. Por ejemplo, para trigo se necesita 28 a 30 kilos de nitrógeno para producir una tonelada de granos. Pero en la cosecha, se lleva esos granos. En otras palabras, esos nutrientes son exportados, salen del suelo, Cuadro 1.

CUADRO 1. CANTIDADES DE NUTRIENTES EXTRAÍDOS Y EXPORTADOS POR UNA TONELADA DE TRIGO

NUTRIENTE	EXTRAÍDO	EXPORTADO	(%)
	----- kg/t -----		
Nitrogeno, N	28	20	72
Fósforo, P ₂ O ₅	8,9	7,4	82
Potasio, K ₂ O	23,9	4,2	18
Calcio, Ca	2,4	0,2	8
Magnesio, Mg	2,3	0,8	35
Azufre, S	3,5	1,2	34
	----- g/t -----		
Boro, B	19,9	2,9	14
Cobre, Cu	6,2	3	48
Manganeso, Mn	106,1	13	12
Cinc, Zn	19,8	14,8	75

Fuente: Fundação ABC - 1998

Los datos presentados en el Cuadro 1 muestran que 72% del nitrógeno consumido por el cultivo de trigo sale de la chacra. En el caso del fósforo la cifra es de 82%. También esta claro que el potasio se exporta en menor cantidad y queda mucho en el suelo. Entonces es necesario preocuparse de la formula mencionada anteriormente, lo que la planta precisa menos lo que el suelo tiene. No es solo la necesidad de fertilizar, si se quiere conservar la tierra en buenas condiciones, es crítico reponer lo que la planta utiliza.

AGRICULTURA “DE MINERACIÓN”

La agricultura de mineración es aquella donde los agricultores no reponen al suelo la cantidad de nutrientes que la planta utiliza. Cada cultivo extrae minerales del suelo para sus necesidades como si fuera un trabajo de minería. Se exporta estos nutrientes lo que indefectiblemente causa el empobrecimiento de la tierra y dejándola inapta para las futuras generaciones.

Es importante recordar la famosa frase: ‘la tierra no nos pertenece’ por mas que tengamos titulo de propiedad. La tierra la tomamos prestada a nuestros hijos y a nuestros nietos y tenemos la obligación moral en lo mínimo de dejarla en las mismas condiciones en que la recibimos. Entonces cuidemos la tierra para que siga siendo productiva durante muchos y muchos años.

FERTILIZACIÓN PARA UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE

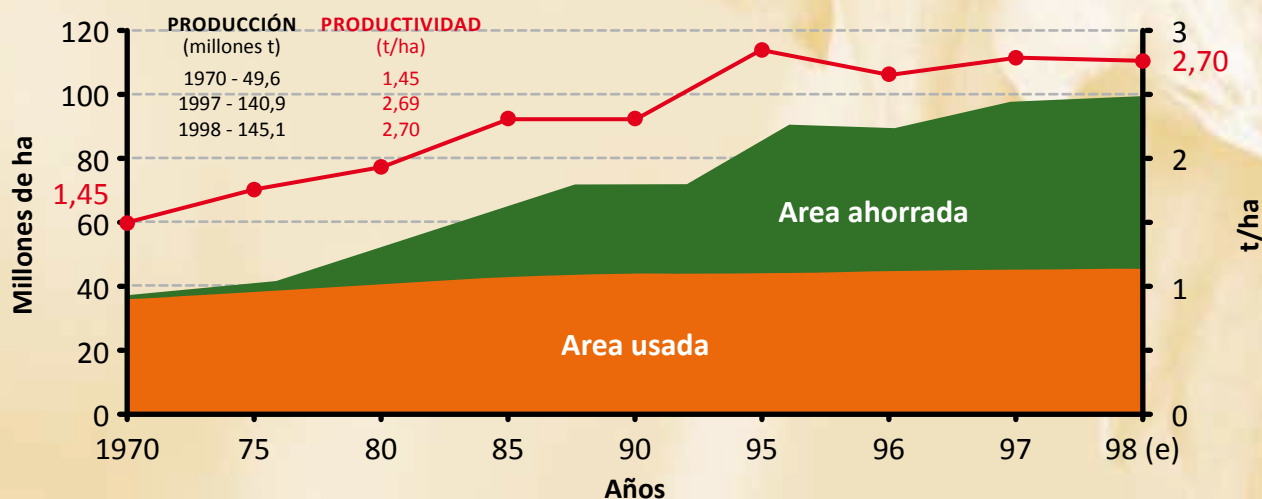
En contra partida de esa agricultura de mineración se puede hablar de una fertilización para la agricultura sustentable. Es nada más que adicionar los nutrientes necesarios de acuerdo con la necesidad del suelo, con el potencial genético del cultivo, con el rendimiento de grano que uno quiere lograr, evitando así el empobrecimiento de la tierra.

También se puede hablar del principio de la sustitución de los nutrientes. Si se utilizan las tecnologías sustentables, estas se basan en conseguir un aumento de la productividad sin deterioro del medio ambiente, sea agua o tierra. Esto se constituye en un elemento de la preservación del ambiente, eliminando la necesidad de sembrar en más y más hectáreas de tierra para lograr un aumento en la producción para la población creciente. Si se puede usar menos tierra para conseguir la misma cantidad de alimentos, será posible preservar los montes, tierras marginales o no aptas para la agricultura.

Los datos de producción a nivel mundial muestran que el uso eficiente de los fertilizantes, permite una reducción del área cultivada. Por ejemplo, los datos de Brasil y de los EE.UU. muestran estas tendencias claramente, Figs. 1 y 2.

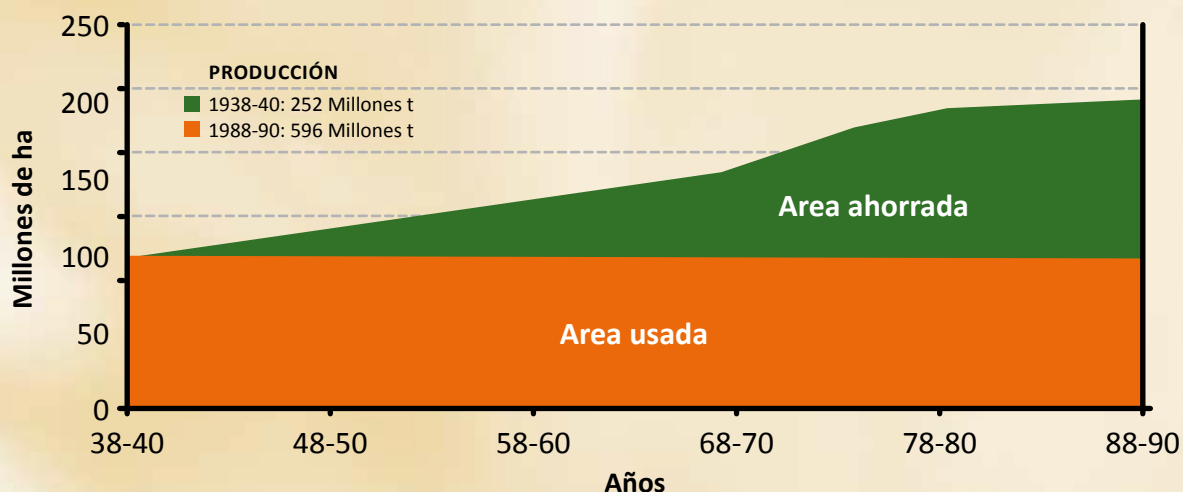
Aunque los datos son un poco viejos, del año 1998, pero se puede observar que en 1938 Brasil producía 45 millones de toneladas de 16 o 17 cultivos diferentes. En 1998 este país llegó a producir aproximadamente 150 millones de toneladas (Fig. 1). Es importante mencionar que este aumento impresionante en la producción no fue acompañada por un aumento en el área cultivada. En otras palabras, el uso de la tecnología ayudó a incrementar la productividad y la producción. Es necesario seguir esta práctica en el futuro porque la demanda por los alimentos, granos, biodiesel y etanol está en aumento y la frontera agrícola en el mundo está llegando a sus límites. Hay países que ya no tienen donde crecer, lo que hace imprescindible preservar nuestra tierra.

FIG.1. TIERRA USADA Y AHORRADA Y LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN BRASIL



Esto es similar para los EE.UU. Durante los 50 años entre 1938 y 1988, la producción de granos saltó de 250 millones de toneladas a casi 600 millones de toneladas (Fig. 2). Al mismo tiempo se puede observar que la superficie sembrada hasta llegó a disminuirse. Esto es para resaltar la importancia de usar una buena fertilización con criterios técnicos; basados en las necesidades de los cultivos, en el análisis de suelo y en su correcta interpretación.

FIG.2. TIERRA USADA Y AHORRADA Y LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LOS EE.UU.



EL MERCADO DE FERTILIZANTES

En el Cuadro 2 se presenta un comparativo de dos países, Brasil y Paraguay, en cuanto a su uso de fertilizantes. El uso estimado de los fertilizantes en Brasil en 2007 fue de 24 millones 530 mil toneladas, que representa un aumento de 17% con relación al año anterior.

CUADRO 2. USO DE FERTILIZANTES MINERALES EN BRASIL Y PARAGUAY, 2004-07

PAÍS	USO DE FERTILIZANTES (TONELADAS)			
	2004	2005	2006	2007
Brasil	22,767,000	20,195,000	20,981,000	24,530,000
Paraguay	591,000	515,000	569,000	680,000

Aunque en Paraguay no hay fuentes de estadísticas totalmente confiables, se estima que el uso pudo haber llegado a 680 mil toneladas en 2007, lo que significa un 20% más de consumo sobre el año anterior. Esto quiere decir que hay un mercado en franca expansión. Uno de los factores responsables para este crecimiento es el buen precio de los granos en el mercado mundial que anima al agricultor a invertir. Tanto a nivel local, como en Brasil y a nivel global, hay un aumento de consumo de fertilizantes.

Otra característica importante del consumo paraguayo es que en su totalidad depende de la importación. Paraguay importa 100% de los fertilizantes para cubrir sus necesidades. No existe en Paraguay materias primas locales, como para fabricar fertilizantes o montar fábricas de fertilizantes importando materias primas. No hay una ventaja económica para ninguna empresa.

Por otra parte, Brasil tiene materias primas locales y gran capacidad instalada de producción. Sin embargo, esta importando 64% de las materias primas para cubrir sus necesidades que hasta hace poco eran 50%. Se prevé que esta necesidad puede llegar a 70 o 72% en un futuro próximo haciéndolo a Brasil también dependiente de las importaciones y con todos los problemas prácticos y logísticos que ello implica.

Estas consideraciones nos llevan a preguntar: ¿cómo y cuando comprar los fertilizantes y de donde viene el fertilizante usado en Paraguay? Casi todo el fertilizante usado en Paraguay viene desde Brasil; fabricado en Brasil con materias primas locales o importadas. Muy poca cantidad viene de terceros países como Uruguay por ejemplo, unas 50 mil toneladas.

¿COMO LLEGA ESTE FERTILIZANTE AL PARAGUAY?

Casi el total (95%) del fertilizante que viene a Paraguay viene vía terrestre. De esta cantidad, aproximadamente 70% viene en camiones. Las principales puertas de entrada son Ciudad del Este y Salto del Guairá en esta región y posiblemente alguna otra aduana de menor importancia.

El transporte vía camiones, que es casi 70% del volumen total, esta afectado por las demoras en las Aduanas, las que son inevitables. Cabe mencionar que las demoras en las aduanas paraguayas afectan a aquella materia prima que viene a Paraguay; pero también hay mucha importación del Brasil que también sufre demoras para ingresar al Brasil. Las demoras en las aduanas, representan gastos de demora con barcos. Es difícil calcular el tiempo desde que sale el producto o la materia prima de la fábrica hasta que llegue aquí y todos los problemas o demoras que va a tener en su camino.

Por otra parte tampoco hay camiones suficientes para traer fertilizantes porque no hay un tránsito fluido de ida y vuelta, como hace algunos años atrás. Anteriormente, Paraguay exportaba su producción de soja en camiones vía Brasil. Ahora por política local de Brasil contra transgénicos o por problemas de los impuestos a la importación (pis-cofins), la exportación de la soja a este país no es competitiva. Esta situación reduce la exportación de la soja a Brasil, lo que a su vez crea una falta importante de camiones para importar fertilizantes.

La segunda opción terrestre (30%) es ferroviaria desde Rio Grande do Sul hasta el puerto de Encarnación, la única ferrovía que trae fertilizantes a Paraguay. La experiencia de importar dependiendo del transporte ferroviario de Brasil a Paraguay o de exportar granos de Paraguay a Brasil señala que es un desastre. Hay un monopolio, una empresa que no valora a la clientela y además el servicio es pésimo. Existe necesidad y está siendo utilizado pero

uno está sujeto a que falten vagones. Cuando no faltan vagones, faltan locomotoras, cuando hay vagones brasileños no hay argentinos para hacer el trasbordo y viceversa. Esta situación genera demoras absurdas en el tránsito; un viaje que debe ser a lo máximo de 10 días, a veces se transforma desde 60 a 90 días. Hay demoras en el trasbordo y lo mismo sucede con la exportación de la soja. Actualmente la empresa Bunge está exportando soja a Brasil vía Encarnación por ferrocarril; se sabe cuando sale de aquí pero no se puede saber cuando va a llegar.

Cabe señalar que Bunge Paraguay es la mayor proveedora de fertilizantes al país. Aproximadamente el 50% de fertilizantes que se utiliza en Paraguay es importado por Bunge Paraguay. Existen muchas fábricas de fertilizantes en Brasil, pero Bunge tiene una importante en Cascavel, Paraná. Algunas materias primas necesitadas por Bunge llegan hasta Cascavel por el tren, pero no hay un tren desde Cascavel hasta la frontera con Paraguay. El plan para la construcción del segundo puente que se firmó sigue siendo sin ferrovía, algo absurdo, que hace necesario un tercer puente con una ferrovía. Esta vía solucionaría el problema desde que fuera eficiente, porque se transportan cantidades grandes, con un solo despacho aduanero y menos demoras. Hoy no existe esta logística lo que complica las decisiones sobre cuando y como comprar el fertilizante para que no haya desabastecimiento en el mercado local.

Solo un 5% a 7% del consumo de fertilizantes llega a Paraguay por vía fluvial. De este modo también hay varios inconvenientes. Muchas veces existen problemas relacionados con el nivel del río que no permiten la navegación. A veces no hay disponibilidad de las barcazas suficientes o remolcadores. Tampoco hay opciones de países productores de donde traer ese fertilizante que tengan materias primas y fábricas que nos puedan proveer desde el sur por ferrovía. Uruguay, que provee algo, también tiene que importar todas sus materias primas y tiene problemas similares.

En la mejor de las hipótesis pasan dos meses entre el momento que una empresa toma la decisión de comprar sus materias primas en ultramar hasta su llegada a un puerto brasileño o a Montevideo o donde fuera, Fig.3.

FIG.3. TIEMPO DE DEMORA ENTRE EL PEDIDO Y LA LLEGADA DE FERTILIZANTES A UN PUERTO EN SUR AMÉRICA



Actualmente debido a la mayor demanda mundial se está disminuyendo cada vez más la oferta de navíos dispuestos a transportar fertilizantes. China, con su crecimiento grande, e India con un gran consumo de otros materiales, están acaparando el transporte marítimo. Eso hace que existan menos ofertas y que los precios se hayan disparado en 80 hasta 100% con el aumento de los fletes. Por esta situación y desde el momento en que uno toma la decisión de compra, hasta que vende, hay dos meses para que llegue el fertilizante.

NECESIDAD DE LA PLANIFICACIÓN DE ENTREGAS DE LOS PROVEEDORES

Es importante señalar aquí que proveerse de fertilizantes en Paraguay no es una tarea imposible. Es posible tener el fertilizante que precisamos, en el momento y forma oportuna pero hay que planificar eso con muchos detalles para que una empresa pueda comprar, utilizar todos los recursos materiales. Bunge Brasil que distribuye aproximadamente 30% de fertilizantes en ese país, está fabricando y comercializando los fertilizantes requeridos ahí. Lo más importante para Bunge u otras grandes empresas que proveen fertilizantes al mercado local o paraguayo es que tengan tiempo para:

- Comprar;
- Programar su provisión de materia prima nacional o importada;
- Tener el espacio manufactura en la fábrica reservada;
- Optimizar la logística.

Vale reiterar que la necesidad de planificación es muy importante. No se puede imaginar que cuando uno quiera un fertilizante determinado, tal formulación esté disponible si no está previsto. Es una responsabilidad de los proveedores de fertilizantes pero precisamos de la ayuda de los clientes y agricultores.

Para cualquiera empresa es necesario hacer una previsión de venta. Para hacer esta previsión se pondera a cuatro o cinco factores (Fig. 4). Entre ellos son el histórico de ventas y la percepción del mercado. Estando en campo de venta de fertilizantes hay que prever la reacción del mercado, para donde esta yendo, va a aumentar o va a disminuir, en que momento se necesita tener los fertilizantes. Es una percepción muy subjetiva y que depende mucho de la experiencia, cartera de pedidos que tenga, pedidos a entregar en determinadas épocas etc. Tener ese fertilizante depende del potencial de mercado que se visualiza. Todos esos factores hacen que uno tenga una previsión de largo plazo y que le pida a la empresa ... prepararnos, fabricar, tener espacio en la fábrica, porque se precisa tantas miles de toneladas de tal formula en tal época etc.

FIG.4. PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE FERTILIZANTES



Toda gente de campo envía su previsión y la empresa de acuerdo a sus objetivos estratégicos, hacia donde quiere ir y como quiere ir, más con otros elementos de marketing, logra formar un consenso. Y viene la decisión sobre lo que se va a comprar o que fertilizante se va a producir, de que materia prima, en que época, en que fábrica y dentro de su capacidad de producción.

Las capacidades de producción de las fábricas son estáticas y a pesar del gran aumento en la demanda no se observan grandes inversiones para aumentar las capacidades en este momento. Por ejemplo, la capacidad de producción de nitrógeno y nitrogenados para los próximos años (hasta el año 2012) en Brasil no prevé ninguna inversión, porque fabricar un fertilizante como urea depende del gas natural y este es escaso. Existen otros problemas como la amenaza de falta de energía eléctrica. La preferencia de determinación política es que el gas natural que se consiga sirva para energía, para que no falte luz a la ciudadanía o energía en las fábricas. Entonces, dentro de las posibilidades de cada uno, necesitamos hacer esa previsión lo más ajustada posible.

CONCLUSIONES

La conclusión que se puede ir resaltando es que Paraguay depende 100% de la importación de fertilizantes y no hay manera de sustituir eso en el futuro. El crecimiento del mercado global de fertilizantes se debe a los requerimientos de energía para nutrición humana, animal y para producción de combustibles.

Actualmente por falta de previsión no va a haber el correspondiente aumento de oferta de los fertilizantes en el mercado local. La logística es muy complicada y hay muchos factores que escapan el control de las empresas proveedoras. Por lo tanto será conveniente planificar junto con los técnicos. Considerando el costo de los fertilizantes los agricultores pueden gastar bien o tirar sus recursos ajustados. En vez de usar como una inversión para aumentar la productividad en sus cultivos pueden no tener ningún resultado si la formulación esta errada.

Si se usa el fertilizante que la planta precisa, en el momento adecuado y oportuno, en forma correcta de aplicación, ahí uno hace la inversión para obtener una producción mejor. Por esta razón es clave consultar a los técnicos de la investigación, de las empresas proveedoras, de las cooperativas, o técnicos particulares. El uso racional de fertilizante lógicamente producirá sus resultados deseados sin tener un costo a pérdida.

La planificación junto a los técnicos y basado en los análisis de suelo correctamente interpretado, permite enviar una señal de demanda ajustada a los proveedores de fertilizantes. Todas las empresas que están en el campo en contacto con los agricultores o los demandantes, entonces envían esta señal a las fábricas. Las empresas tienen la capacidad de planificar y de atender al mercado paraguayo de mejor manera.

También hay que reconocer que cada cultivo tiene su necesidad y esta puede ser muy diferente en diferentes cultivos de la rotación. Las necesidades del cultivo de maíz y de trigo son muy similares en cuanto a que ambas precisan de nitrógeno en la base. La soja no precisa de nitrógeno en la base pero todas precisan una cobertura que poco se usa.

Si la empresa productora de fertilizantes prepara sus materias primas, su espacio en la fábrica y hace todas sus compras para producir, por ejemplo, fertilizante con cero nitrógeno y la demanda de un agricultor o una cooperativa es de un 8-20-10 o un 8-20-20; esto no se va a poder procesar hasta un mínimo de dos meses. Ahora, si la fábrica tiene un 8-20-10 para trigo o para maíz y la demanda cambia para un 8-20-20, es más fácil procesarla considerando que los dos son dentro de la misma familia. En otras palabras, a veces existe cierta elasticidad para cambiar los pedidos y otras veces no lo hay.

En resumen el mensaje es que la fertilidad es uno de los principales factores para aumentar la productividad de un cultivo junto con la genética. Su uso correcto y programado permite determinar la demanda de los fertilizantes adecuados y en los momentos oportunos. Para mejorar la eficiencia de su uso en Paraguay se necesita desarrollar una red de técnicos calificados que pueden servir como enlaces con las empresas proveedoras.

Observación de los daños por la helada en Colonia Yguazú.





Discusión:

JORGE HEISECKE: ¿Porque las empresas vendedoras de fertilizantes siguen respondiendo a la venta de formulas mágicas? Porque se sigue vendiendo para la soja el famoso 4-30-10. Todos saben que ese 4 no sirve para nada. Mi pregunta apunta si esta cantidad de nitrógeno que se usa en soja se puede aplicar para usar en maíz y en trigo. Teóricamente, si Paraguay tiene un cupo de tanta cantidad de nitrógeno, será suficiente para estos cultivos.

Pero ahora no estoy seguro que si pido 18-46-0, que sabemos que es la formulación adecuada para el trigo, seguro que no hay en el mercado. Entonces no será que debemos lograr una forma racional de hacer una venta, de lo que es el fertilizante, mas todavía considerando que el productor no tiene opción. Creo que lo que se esta diciendo es que si el productor pide una cosa y el mercado no lo tiene, va ver forzado a comprar lo que tiene.

Lo que a mi me parece realmente absurdo en Paraguay es como seguimos dependiendo del fertilizante que viene en camión. Que es un absurdo tan grande que sigamos vendiendo esas formulas que no responden absolutamente a nuestras necesidades de cultivo. Entonces, ¿como se puede hacer para compaginar eso? Se habla hace muchos años pero se sigue con la historia, se sigue con el bendito 4-30-10. Lo que tenemos que hacer es prohibir que entre en la frontera a lo mejor.

LARROCA: Nuestra empresa no tiene recetas mágicas y no se si hay alguna que tenga. Pienso que lo mejor es recomendar el fertilizante mas adecuado para cada cultivo en su momento. Segundo, no se si el 18-46-0 sea la mejor formula. Mejor para el trigo depende del lugar, depende del momento y del suelo.

Muchas cosas se siguen usando por hábito. Ese 4-30-10 o el 18-46-0 que principalmente se usaron en el sur durante muchos años y siguen usando. Hay hábitos difíciles de cambiar y a tener el 4-30-10 o no, depende de otra cosa.

Pensando desde el punto de vista comercial de las empresas, una formula como 0-30-10 puede ser muy buena aquí. Si una empresa lo compra para vender, para tener aquí en stock y llegando al fin de la siembra de la soja no se vende porque hay un mercado para 4-30-10, ese fertilizante va estar parado hasta el próximo cultivo, de una gramínea, el trigo del año que viene o lo que fuere. Entonces es muy común al final del ciclo de la soja, cuando se termina o se esta terminando de plantar que las empresas traigan 4-30-10 porque es una formula que sirve también para otros cultivos, sirve también para trigo, donde se necesita complementar con una cobertura.

En la soja el 4 de nitrógeno no se precisa, correcto, no se usa en soja. Pero las materias primas que hay para hacer fertilizantes y para llegar a una misma formula son diferentes. Si usamos un súper triple, es una mezcla con cloruro, se va a hacer una con 0 de nitrógeno. Si usamos un fosfato de amonio como amoniaco, es una formula que tiene nitrógeno y a veces dependiendo de las condiciones del mercado es mas barato 4-30-10 que un 0-30-10. O sea que no es que obligatoriamente por usarse un 4-30-10 o un 2-30-10 se va a pagar más caro. A veces se paga estos mas barato que un 0-30-10.



Observación de las enfermedades en parcelas de Trigo.

Manejo Integrado de Enfermedades en Trigo

Lidia Quintana de Viedma

CRIA, Capitán Miranda

Contacto: lviedmaq@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Uno de los factores más importantes para tener una buena sanidad del cultivo es tener una semilla sana o tratada, con buen vigor y poder germinativo. La densidad adecuada de 60-80 semillas por metro lineal, acompañado de una buena fertilización sobre todo nitrogenada, va a garantizar que la planta este en condiciones de soportar los ataques de las enfermedades. El control oportuno de insectos plagas y malezas contribuyen también para el éxito del cultivo.

Entre los principales factores de la aparición de epidemias de las enfermedades en el cultivo de trigo en Paraguay son las condiciones climáticas inestables. Las lluvias frecuentes durante la espigazón, sumada a temperaturas elevadas, contribuyen para el ataque severo de enfermedades, constituyéndose en la principal causa para la inestabilidad de las cosechas. Cuando la época de maduración y formación de granos se presenta lluviosa, puede producirse germinación en la espiga, con el consecuente perjuicio a la calidad del grano (Viedma y Kohli, 1997).

Para lograr la disminución del desarrollo de epidemias y minimizar el daño económico, el **Manejo Integrado de Enfermedades** es la mejor recomendación (Kohli y Reis, 1994). En ese caso, se puede aplicar todas las estrategias disponibles, teniendo siempre presente el retorno económico, la sustentabilidad ecológica y, la racionalización del uso de los agroquímicos.

El manejo integrado de enfermedades se fundamenta en tres aspectos que deben integrarse o manejarse en forma conjunta para alcanzar el máximo beneficio en la protección de cultivos frente a cada una de las enfermedades. Estos aspectos son: 1) Resistencia genética 2) Manejo cultural y 3) Protección química.

RESISTENCIA GENÉTICA

Es uno de los métodos mas efectivos de control para patógenos biotróficos como las royas; roya de la hoja (*Puccinia triticina*) y roya del tallo (*Puccinia graminis tritici*) y el oídio (*Blumeria graminis*, sin. *Erysiphe graminis tritici*). En muchos casos el control genético no es estable en el tiempo. La aparición de un nuevo biotipo debido a la mutación o recombinación puede resultar en la pérdida de resistencia y variedades anteriormente resistentes se vuelven susceptibles.

Para las manchas foliares producidas por mancha amarilla (*Drechslera tritici repentis*) y mancha marrón (*Helminthosporium sativum* syn. *Bipolaris sorokaniana*) que son patógenos necrotróficos y usan como sustrato los rastrojos del trigo, no se cuenta con un nivel adecuado de resistencia genética. Las variedades cultivadas actualmente solo tienen una resistencia parcial lo que significa un comportamiento moderado frente a las mismas. La expresión de la resistencia a mancha amarilla se presenta en menor intensidad de lesiones y los síntomas en hojas superiores no sobrepasan el 20-30% (Annone y Kohli, 1996).

Por esta razón se recomienda el uso de variedades de diferentes bases genéticas y de ciclo vegetativo. En este caso se favorece el escape de variedades con buena resistencia a royas y con resistencia parcial a manchas foliares. Para enfermedades de la espiga como fusariosis y piricularia o Brusone, existe bajo nivel de resistencia y las variedades disponibles actualmente son de moderada a alta susceptibilidad. En este caso, el control químico, que tampoco es muy eficiente, es la mejor alternativa.

¿CÓMO ELEGIR VARIEDADES?

El rendimiento de una variedad es el principal factor considerado en su selección. Sin embargo, esto debe complementarse con una adecuada evaluación de la resistencia genética a las enfermedades.

Las variedades normalmente se diferencian, entre otros aspectos, por la zona de adaptación, el ciclo, la resistencia a enfermedades y la capacidad de producción. Por estas razones se considera que es de fundamental importancia que el agricultor tome en consideración las informaciones técnicas disponibles para efectuar la selección de la variedad, conforme a la zona en que será sembrada y a las condiciones de producción.

En el caso de las manchas foliares, no se dispone de variedades con un buen nivel de resistencia que puede ser satisfactoria. Sin embargo, hay variedades con resistencia moderada que, en el contexto de manejo integrado de enfermedades, contribuyen a reducir los efectos negativos de las mismas (Cuadro 1).

La roya de la hoja es una enfermedad endémica en el país y su ocurrencia es independiente del sistema de labranza o las rotaciones utilizadas. La mayoría de las variedades comerciales tienen un moderado nivel de resistencia a las royas. Variedades como Itapúa 50, Itapúa 55, IAN 15 y otras que anteriormente eran moderadamente resistentes, ya son susceptibles a la roya de hoja. La siembra de cultivares susceptibles a la roya de la hoja en grandes extensiones favorece la aparición de nuevas razas del patógeno.

En los últimos años, la aparición de las razas, de denominación brasileña, como la B50, B55 han producido una disminución en la eficiencia de los fungicidas triazoles en variedades muy susceptibles como la CD 104 y CD 105, que presentan elevados índices de la roya de la hoja en los campos comerciales.

A partir del año 2006, el programa de mejoramiento local está realizando cruza de las mejores variedades nacionales con materiales portadores de RPA (Resistencia de la Planta Adulta) a modo de introducir este carácter en las variedades locales.

Con relación a la fusariosis de la espiga (*Fusarium graminearum*), la mayoría de las variedades comerciales en uso son moderadamente susceptibles a susceptibles, para lo cual se recomienda la protección química en años lluviosos y con condiciones favorables para el crecimiento del patógeno.

Las variedades liberadas por el Programa en el año 2007 como Canindé 1, Canindé 2 y Canindé 3 son mejor adaptadas a las región triguera del norte y tienen un comportamiento moderadamente resistente a moderadamente susceptible a la enfermedad Piricularia o Brusone.

CUADRO 1. REACCIÓN DE PRINCIPALES VARIEDADES DE TRIGO A LAS ENFERMEDADES

CULTIVAR	CICLO	ENFERMEDADES					
		Roya Hoja	Roya Tallo	Oídio	Mancha amarilla	Fusariosis	Piricularia
CANINDE 1	Precoz	MR	R	R	MR	MSS	RMR
CANINDE 2	Medio	R	R	R	MR	MS	MR
CANINDE 3	Medio	R	R	MR	MR	MS	MR
IAN 10	Medio	S	R	MR	MR	MSS	MS
IAN 15	Medio	R	R	MR	MR	MS	MS
ITAPUA 40	Medio	MSS	R	MS	MS	MS	S
ITAPUA 45	Precoz	S	R	MR	MSS	MSS	S
ITAPUA 50	Medio	MSS	R	MR	MS	MSS	MS
ITAPUA 55	Medio	S	R	MR	MS	MSS	MS
ITAPUA 60	Medio	S	R	MS	MS	MSS	S
ITAPUA 65	Precoz	MS	R	MS	MS	MS	MS
ITAPÚA 70	Precoz	MR	R	R	MS	MS	M
ITAPÚA 75	Medio	MS	R	R	MR	MS	M

Ref.: (R) Resistencia; (MR) Moderadamente resistente; (S) Susceptible; (MS) Moderadamente susceptible
Ciclo: Precoz = <120 días; Medio = 120 a 130 días; Tardío = más de 130 días.

MANEJO CULTURAL DE ENFERMEDADES

Esta estrategia de control de enfermedades tiene las ventajas de ser altamente eficiente, compatible con los sistemas de producción, de bajo costo y poco contaminante. El sistema de labranza y de rotaciones son dos aspectos de manejo del cultivo que están estrechamente relacionados al desarrollo de enfermedades, en ciertos casos bloqueando el ciclo de vida de los patógenos.

En el sistema de siembra directa, los rastrojos que quedan sobre la superficie del suelo, de un año a otro, constituyen la fuente de inóculo principal para la primera infección de la mancha amarilla. En el Paraguay, los rastrojos son descompuestos a los 15 -17 meses después de la cosecha. Este hecho señala que un año de buena rotación y quiebre del ciclo del patógeno es suficiente para eliminar la mayoría de la fuente del inóculo causante de la mancha amarilla (Viedma, 1997).

Este tipo de manejo es muy importante para las manchas foliares, donde la resistencia moderada de los cultivares deben complementarse con un manejo adecuado del cultivo, de manera a evitar el contacto del hospedero susceptible con el patógeno. De la misma manera, rastrojos de maíz, antecediendo al trigo, puede aumentar la posibilidad de infecciones severas de *Fusarium graminearum*, cuando existen condiciones favorables para la infección.

El control de trigos guachos, conocido como “puentes verdes” como asimismo de malezas gramíneas, hospederos de patógenos de trigo también forman una parte importante de la buena práctica de la rotación. Por otra parte, el uso de la semilla infectada reintroduce el patógeno en lugares donde los mismos fueron erradicados por medio de la rotación de cultivos. Por esta razón es clave tener una buena sanidad en los cultivos de rotación. La misma recomendación es válida cuando se siembra el trigo en áreas nuevas (Reis, 1990).

En el año 2005, se presentó una fuerte epidemia de piricularia en el país, afectando unas 30.000 ha. y las pérdidas de rendimiento oscilaron entre 50-80% de disminución del rendimiento en las parcelas afectadas (Viedma, 2005). El hongo causante de la piricularia, *Magnaporthe grisea* (*Pyricularia grisea*) presenta una amplia gama de hospederos, entre los cuales se destaca el trigo. Aunque el biotipo que ataca al trigo no es virulento en el arroz (Martinelli, 2009, comunicación personal), numerosas gramíneas nativas y cultivadas, como la avena, sorgo, maíz, centeno, braquiaria, digitaria, etc., son mencionados como hospederos de este patógeno (Mehta, 2000).

En el caso de la piricularia, las fechas de siembra deben adecuarse a la recomendación oficial para diferentes regiones. Siembras tempranas de la primera quincena de abril, tienen la mayor posibilidad de ataque, si se producen condiciones de alta temperatura y humedad en el mes de junio, coincidente con el veranillo de San Juan, cuando el trigo se encuentra en plena floración.

Sin embargo, en la mayoría de los casos existen pocas alternativas rentables para un esquema de rotaciones de cultivos en el invierno, siendo la avena y el nabo o colza las mejores especies. Estas no son atacadas por el hongo causante de mancha amarilla y además dejan una buena cantidad de residuos en la superficie. Sin embargo, pocos productores del trigo en el país practican un buen sistema de rotación de cultivos, porque no conocen o no tienen en cuenta que esta práctica es una inversión a largo plazo.

En el Cuadro 2 se presentan las principales medidas de control de acuerdo a la naturaleza del patógeno.

CUADRO 2. PRINCIPALES MEDIDAS DE CONTROL DE LOS PATÓGENOS DE TRIGO

ENFERMEDADES	RESISTENCIA GENÉTICA	ROTACIÓN DE CULTIVO	CONTROL QUÍMICO	ÉPOCA SIEMBRA
Royas	xxx*		xxx	
Oídio	xxx		xxx	x
Manchas foliares	xx	xxx	xx	
Fusariosis	x	xxx	x	
Piricularia	xx		x	xxx
Virosis	xx			
Bacteriosis	x			

Fuente: Kohli y Reis (1994) modificado

* xxx= muy eficiente, xx= eficiencia intermedia, x= baja eficiencia

PROTECCIÓN QUÍMICA

Las condiciones climáticas impredecibles del país, donde en invierno ocurren moderadas a altas temperaturas y frecuentes lluvias, son ambientes muy favorables para la infección de manchas foliares y fusariosis. Sumadas a éstas condiciones climáticas, una resistencia genética deficiente de las variedades de trigo disponibles, se hace necesario el control químico.

Las aplicaciones foliares con fungicidas han sido practicadas con éxito para el control de enfermedades de trigo. En los años 80s, el control químico fue el principal factor de la estabilización de los rendimientos del cultivo (Viedma y otros 2004). El uso de variedades con resistencia moderada, en combinación con aplicaciones de los fungicidas, puede proporcionar un óptimo control.

La aplicación de los fungicidas en el momento oportuno tiene relación con el estado fenológico del cultivo. En ese sentido, es importante monitorear semanalmente el cultivo desde la etapa de encañazon. El muestreo del cultivo, contando por lo menos 50 macollos o tallos al azar, es lo más recomendable. La evaluación de las hojas tiene la severidad en cuenta. Es decir, la proporción de área foliar afectada por manchas típicas de la mancha amarilla o cubiertas por pústulas de la roya. Para esta evaluación solamente las hojas totalmente desplegadas se deben tener en cuenta y no las hojas secas. La severidad es la proporción de las hojas enfermas sobre el total de hojas evaluadas. Normalmente con una severidad de 5 %, tanto para las manchas o para las royas, y dependiendo de las condiciones climáticas, se sugiere realizar la protección química. En el caso de variedades muy susceptibles, se puede considerar un control preventivo.

La otra alternativa de evaluación es la incidencia o número de plantas enfermas que resulta ser más cómodo para el productor o agente de asistencia técnica. Con un 40% de incidencia de plantas, se debe iniciar el control químico, independiente del estado de desarrollo del cultivo.

A los 25-30 días de germinación, se pueden observar las síntomas de mancha amarilla en inviernos húmedos y con temperaturas frescas. En este caso, no se recomienda aplicación de fungicidas, porque no hay suficiente masa foliar para retener el fungicida, además las hojas infectadas se volverán senescentes y aparecerán hojas nuevas. En años relativamente secos, una sola aplicación en el estado de floración genera mayor retorno (Viedma y Kohli, 1997).

En Paraguay, la mayoría de las enfermedades de trigo aparecen en el estado de embuche (bota) a floración. A partir de esos estados fenológicos y si las condiciones son favorables, la enfermedad se incrementa rápidamente. Cuando la hoja bandera esté totalmente desplegada, y si se observan síntomas en las hojas inmediatamente inferiores se recomienda aplicar los fungicidas. En el momento del tratamiento la hoja bandera debe estar sana.

Para la fusariosis, se recomienda la protección química a partir de la espigazón, para lo cual, se deben tener en cuenta las condiciones climáticas favorables para el desarrollo (lluvias continuadas y temperaturas de $\pm 25^{\circ}\text{C}$). Desde los inicios de la floración hasta las primeras etapas de formación de grano, la infección se produce básicamente a través de las anteras. En los años húmedos, el control químico de la fusariosis debe realizarse en forma preventiva, no solo para evitar las pérdidas de rendimientos sino para prevenir la presencia de toxinas en los granos.

La aplicación de fungicidas para control de las enfermedades de la espiga, como fusariosis o piricularia, no es muy efectiva debido a que las glumas no son muy eficientes para traslocación sistémica de la misma. En este caso, se recomienda utilizar fungicidas de amplio espectro que incluyen el control de la fusariosis.

Las experiencias locales sobre el control químico de enfermedades en trigo señalan que los fungicidas del grupo de los triazoles y las estrobilurinas demuestran ser eficientes para el control de la roya de la hoja ($\geq 85\%$) y de las manchas foliares ($\geq 72\%$). Para el control de la fusariosis se han destacado los fungicidas Tebuconazole ($\geq 84\%$), Metconazole ($\geq 83\%$) y Epoxiconazole ($\geq 72\%$). Los fungicidas del grupo de las estrobilurinas en mezcla con los triazoles mejoraron la eficiencia en el control de la piricularia y la fusariosis (60-70%). (Viedma y otros, 2004).

La observación de manchones amarillos en los trigales, en gran medida, es causada por la infección de virus (virus del enanismo amarillo de la cebada, BYDV), transmitida por pulgones. En este caso, el uso de fungicidas no es útil. Lo mismo para el caso de las manchas estriadas en hojas o glumas y/o manchas húmedas de color pajizo, que corresponden a bacteriosis, no se pueden controlar por la aplicación de fungicidas. Los fungicidas curasemillas y su eficiencia sobre el control de las enfermedades de origen semilla son presentadas en el Cuadro 3. Así mismo, la eficiencia del control químico de las enfermedades foliares y de la espiga esta presentado en el Cuadro 4.

CUADRO 3. LA DOSIS Y LA EFICIENCIA DEL CONTROL DE ENFERMEDADES DE SEMILLA DE TRIGO POR LOS FUNGICIDAS EVALUADOS EN EL CRIA

PRODUCTO	DOSIS 100/kg/sem	HONGOS QUE CONTROLA			
		Helm. sativum	Septoria nodorum	Fusarium	Ustilago tritici
Difenoconazole 30%	200 - 250	***	SI	*	***
Benomyl 20% + Thiram 20%	300	*	***	*	SI
Guazatine	200	***	SI	**	SI
Iprodione	200	***	***	*	SC
Thiram 70%	140	**	***	*	SC
Carboxin 20 %+Thiram 20 %	200	***	***	*	***
Tebuconazole 20%	50	**	***	*	***
Thiram 30%+ Carbendazim 35%	200	**	***	**	SC
Thiram 37.5% + Thiabendazol 7.5%	200	**	***	***	SC
Triadimenol ¹	40	***	***	SI	***
Triticonazole	200	**	***	***	SC

Ref.: SI= Sin información, SC= Sin control, * = Control débil, ** = Control Regular, *** = Buen control

CUADRO 4. LA DOSIS Y LA EFICIENCIA DEL CONTROL DE ENFERMEDADES FOLIARES Y DE ESPIGA DE TRIGO POR LOS FUNGICIDAS EVALUADOS EN EL CRIA

PRODUCTO	Nombre* comercial	Dosis comercial cc/ha	CONTROL DE ENFERMEDADES@			
			Royas	Oidio	Manchas Foliares	Fusariosis
Triadimenol	Bayfidan	500	***	***	*	*
Triadimefon	Bayleton	500	**	***	*	*
Propiconazole	Tilt	500	**	***	*	*
Tebuconazole	Folicur	750	***	***	***	**
Flutriafol	Impact	600 -800	***	***	*	*
Difenaconazole	Dividend	150	***	***	*	*
Tetraconazole	Eminent	500	**	***	*	*
Epoconazole +Carbendazim	Duett	750	***	***	**	**
Metconazole	Caramba	750	***	***	***	**
Pyraclostrobin +Epoconazole	Opera	1000	***	***	**	**
Trifloxystrobin Cyproconazole	Sphere	400	***	***	**	*
Trifloxystrobin + Propiconazole	Stratego	400-600	***	***	**	*
Azosystrobin	Priori	200	***	***	**	*
Difenoconazole +Propiconazole	Taspa	150	***	***	**	*
Tebuconazole + Trifloxystrobin	Nativo	500	***	***	***	*
Ciproconazole + Azosystrobin	PrioriXtra	300-350	***	***	***	*
Ciproconazole + Propiconazole	Artea	330-350	***	***	**	**
Kreosin-metil + Epoconazole	Allegro	750	***	***	**	**

* Nombre de un fungicida más representativo del grupo, pero hay otros genéricos

@ Nivel de control: * = Control débil, ** = Control Regular, *** = Buen control

Bibliografía

- Kohli, M.M. y E.M. Reis. 1994. Estrategias en el control de enfermedades de trigo. In: Trucco, V. (ed.). Estrategias para una Producción Sustentable. III Congreso Nacional de Siembra Directa; Villa Giardino, Córdoba (Argentina); 31 Ago - 2 Sep 1994. Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID), pp. 174-192.
- Annone, J.G. y M.M. Kohli. 1996. Principales enfermedades del trigo asociadas con la siembra directa en Argentina: Importancia y medidas de protección. Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Siembra Directa. 27 al 30 de Marzo, 1996, Villa Giardino, Cordoba, Republica de Argentina.
- Reis, E.M. 1990. Control of diseases of small grains by rotation and management of crop residues in Brazil. In: Proceeding of the International Workshsop On Conservation Tillage systems. pp. 140-146
- Viedma, L., R. Pedretti, M.M. Kohli y G. Gómez: 2004. Avances y resultados de la investigación del trigo en el Paraguay. Asunción: MAG/DIA/CRIA, IICA, CAPECO. 2004. 124 pp.
- Viedma, L. y M.M. Kohli. 1997. Spot blotch and Tan spot of wheat in Paraguay In: Helminthosporium Blights of wheat. Ed. E. Duvallier; H.J Dubin; J. Reeves; A. MacNab, El Batán, México.CIMMYT/UCL/BADC. pp. 123-133
- Viedma, L., W. Morel y V. Amarilla. (2004). Control químico de las enfermedades del trigo. Ensayos de Eficacia de fungicidas, años 1997-2003. In: Memorias, Jornadas Técnicas. Cincuentenario del CRIA, Capitán Miranda, 29 de noviembre al 1 de diciembre 2004.

Mancha foliar, es causa de la pérdida de rendimiento.



Control Químico de Enfermedades: Lecciones Aprendidas y la Dirección Futura

Artemio Romero

Bayer Crop Science

Contacto: artemio.romero@bayercropscience.com

INTRODUCCIÓN

El mayor éxito en la sanidad de los cultivos se logra con varias medidas, no solo con los fungicidas. Las medidas que tiene el productor a su alcance son: la selección de las variedades resistentes (hay variedades nacionales excelentes), control biológico y el control cultural en algunos momentos. Si bien el control químico o la quimioterapia como también es conocida, constituye una herramienta muy útil, siempre debe ser considerada dentro de un manejo integral de las enfermedades. No se puede depender solamente de los fungicidas como una única medida de control de enfermedades.

Desde el punto de vista epidemiológico, el uso de fungicidas puede reducir el inóculo inicial (ej. tratamiento de semillas) y/o disminuir la tasa epidemiológica de la infección (aplicación foliar). A través de años la aplicación eficiente de los agroquímicos en general y especialmente de los fitosanitarios ha demostrado un aumento significativo de los rendimientos y de la calidad de producción. Una buena y correcta utilización de los productos agroquímicos no debe presentar ningún tipo de riesgo para el ambiente o sus componentes.

A nivel nacional, los fungicidas han sido utilizados desde hace mucho tiempo y han evolucionado considerablemente. Con la aparición de nuevos grupos químicos o nuevas moléculas químicas eficientes, ej. Estrobilurina, se genera un importante mercado económico y competitivo para todos los que están en la producción agrícola.

También es importante tener en cuenta el momento oportuno de la aplicación. En muchas oportunidades se puede considerar mucho más importante el momento oportuno de la aplicación, que el producto a utilizar. Un excelente producto aplicado en el momento inadecuado (ej. aplicación tardía) o no óptimo resulta no solo en un fracaso si no también daña la imagen de un producto en el mercado.

Por ese motivo es importante capacitar a técnicos, productores y distribuidores para concienciar sobre los efectos de la oportunidad de la aplicación eficiente.

El uso de fungicidas, lo que busca es controlar enfermedades foliares en el momento que la planta puede favorecerse con la mayor área fotosintética o sea

producir la mayor cantidad de alimento o asimilados en una hoja limpia debido al control de la enfermedad. Esto permite expresar el potencial de rendimiento del genotipo, eliminando principalmente el factor enfermedad aunque se sabe que las estrobilurinas tienen otras funciones en la fisiología de la planta.

Los estudios fisiológicos en trigo han demostrado que el período crítico en el cultivo comprende desde 20 a 30 días antes del 50% de floración y 10 días posteriores al 50% de floración (Fischer, 1985, Abbate et al, 1997). De hecho distintas condiciones climáticas de cada localidad influyen en ese periodo crítico. Es durante este período que el cultivo debe llegar con la mayor área foliar sana posible para que la absorción foliar sea óptima y pueda completarse la formación de las flores y el llenado de los granos, determinándose el número final de granos por espiga.

CONTRIBUCIÓN DEL CONTROL QUÍMICO AL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TRIGO

No podemos despegar de la historia de la evolución del trigo en Paraguay de la evolución de los fitosanitarios en el país. El gran incentivo que tuvo la producción de trigo durante los años 60 posibilitó un aumento sostenido tanto en el área de siembra como en la producción. Durante esa época se proveyó mejor acceso a los créditos y asistencia técnica para apoyar la producción nacional de trigo. En 1972, sin embargo, la producción triguera disminuyó severamente por problemas sanitarios que llegaron a ocasionar pérdidas de hasta el 70%. Las enfermedades como helmintosporiosis, septoriosis y fusariosis de espiga llevaron a ocasionar importantes daños financieros a los productores en un medio donde todavía no se tenían o conocían las herramientas para hacer frente a éstas. Los años siguientes fueron inciertos con producción mermada o no hasta 1975 cuando se repitió el mismo fenómeno desastroso de las enfermedades.

A partir de 1976 el país incorpora una intensa investigación sobre el uso de fungicidas que permite el aumento en la producción. Es importante señalar que más que facilitar el aumento, esta tecnología ayudó en la estabilización de la producción que fue dominada por los problemas de las enfermedades. Con la producción estabilizada era más fácil el manejo y aprendizaje de esta tecnología por parte de los productores.

Como resultado, el rendimiento promedio de 1000 kg/ha hasta 1981 dio un salto debido principalmente al uso y el dominio de la tecnología por parte del productor. Al mismo tiempo hubo disponibilidad de nuevas variedades con mejores rendimientos y sanidad, uso de fertilizantes y no menos importantes la aplicación eficiente de fungicidas químicos.

Hay algunos datos de esos primeros años de uso de fungicidas (1970-1980) y las variedades. Los productos que en ese momento se manejaban (dithiocarbamato, benzimidazoles y las mezclas) eran para la aplicación en espiga, uno de contacto y uno sistémico, Cuadro 1.

CUADRO 1. PRODUCTOS, DOSIS Y OPORTUNIDAD DE APLICACIÓN PARA CONTROLAR LAS DISTINTAS ENFERMEDADES POR VARIEDAD DE TRIGO.

PRODUCTOS *			TRATAMIENTO **	
VARIEDAD	NOMBRE PRODUCTO	DOSIS / Ha	OPORTUNIDAD	ENFERMEDADES QUE CONTROLA
281 / 60	Karathane LC-50	0,5 L	Macollaje	Oidio
Itapúa 5	Dithane M-45	2,5 kg.	Espigazón	Royas, Helmintosporiosis y Septoriosis
y				
7605	Dithane M-45	2,5 kg.	Floración	Royas, Helmintosporiosis
	+	+		Septoriosis y Giberela.
	Benlate	0,5 kg.		
	Karathane LC-50	0,5 L	Macollaje	Oidio
	Se omite	-----	Espigazón	-----
Itapúa 1	Dithane M-45	2,5 kg.	Floración	Royas, Helmintosporiosis
	+	+		Oidio y Giberela
	Benlate	0,5 kg.		
Itapúa 25	Se omite	-----	Macollaje	
Alondra 1	Dithane M-45	2,5 kg.	Espigazón	Royas, Helmintosporiosis
Cordillera 3				Oidio
7659				
y	Dithane M-45	2,5 kg.	Floración	Royas, Helmintosporiosis
5849	+	+		Septoriosis y Giberela.
	Benlate	0,5 kg.		
*) La mención de los fungicidas por su nombre comercial no excluye a otros productos químicos de idéntica acción. Existen otros fungicidas				

Fuente: MAG/CRIA

Con la aparición de los primeros triazoles en la década de los 80s, la investigación ya estaba en condiciones de recomendar varias alternativas de tratamientos químicos contra diferentes enfermedades, Cuadros 2, 3 y 4.

En los 90, los resultados de los ensayos del CRIA muestran que Triazoles más modernos como Tebuconazole, Metconazole, acompañando a las variedades de alto potencial de rendimiento, llegaron a duplicar el rendimiento de trigo sobre los años anteriores, Cuadro 5. En casi 15 a 20 años el rendimiento de trigo fue duplicado. Las aplicaciones químicas para controlar las enfermedades contribuyeron con 20 a 30 por ciento de ese aumento. O sea, el aporte de estos fungicidas a la agricultura, acompañando a las nuevas variedades paraguayas, controló enfermedades importantes como la Roya de Hoja en trigo.

CUADRO N° 2. ALTERNATIVA 1

PRODUCTO	Dosis /ha kg. o L	Oportunidad de aplicación	Enfermedades que controla
Bayleton	0,15*	Tratamiento de semilla	Oidio y Roya
Dithane M-45	2,5	Espigazón	Roya, Helmintosporiosis y Septoriosis
Dithane M-45 +	2,0 +	Floración y estado lechoso del grano	Roya, Helmintosporiosis, Septoriosis, Giberela y Oidio
Benlate	0,5		

*) Por cada 100 k / semilla.

CUADRO N° 3. ALTERNATIVA 2

PRODUCTO	Dosis /ha kg. o L	Oportunidad de aplicación	Enfermedades que controla
Bayleton	0,5	Macollaje	Oidio y Roya
o Tilt			
Tilt	0,5	Espigazón	Oidio, Roya y Helmintosporiosis
Dithane	2,5	Floración y estado	Oidio, Roya, Helmintosporiosis,
+	+	lechoso del grano	Septoriosis y Giberela
Benlate	0,5		

Esta alternativa es indicada en el caso de ataques tempranos de Roya, Oidio, Helmintosporiosis y para los cultivos de las variedades más susceptibles a estas enfermedades, tales como 281 / 60, Itapúa 5 y 7605.

CUADRO N° 4. ALTERNATIVA 3

PRODUCTO	Dosis /ha kg. o L	Oportunidad de aplicación	Enfermedades que controla
Bayleton	0,5	Macollaje	Oidio y Roya
Manzate - D	2,5	Espigazón	Oidio, Helmintosporiosis, Septoriosis
Manzate - D +	2,0 +	Floración y estado lechoso del grano	Oidio, Roya, Helmintosporiosis, Septoriosis y Giberela
Topsin	0,5		

Esta alternativa es indicada en el caso de ataques tempranos y moderados de Roya y Oidio para todas las variedades recomendadas.

**CUADRO N° 5. EFECTO DE FUNGICIDAS SOBRE EL RENDIMIENTO DE GRANOS Y
SOBRE EL CONTROL DE ENFERMEDADES DE TRIGO VARIEDAD IAN 7.
ENSAYOS DE EFICACIA DE FUNGICIDAS. AÑO 1999**

Tratamientos	Nombre comercial	Dosis comercial kg/l	Rendimiento (kg/ha) ¹	Aumento Rel. Test (%)	% de control Roya hoja ²	Peso hectolitrito kg/hl
Epoxiconazole	Duett	0,75	3.312 A	125	85,9	70,7 A
Tebuconazole	Folicur	0,50	3.271 A	123	95,0	70,7 A
Metconazole 60	Caramba	0,60	3.382 A	127	94,2	70,4 A
Metconazole 90	Caramba	0,70	3.432 A	129	95,0	70,7 A
Metconazole 90	Caramba	0,80	3.454 A	130	95,6	71,3 A
Testigo	-----	-----	2.646 B	100	-----	65.2 B
CV (%)			5,41	1,04		
DMS			407,7	1,231		

¹ Números seguidos de la misma letra son iguales entre si por la prueba de Duncan (5.0% de probabilidad)

² Con relación al testigo utilizando la escala 0-100 (severidad)

Fuente: MAG/CRIA, 1999

El surgimiento de nuevos y más avanzados productos de ultima generación, las mezclas de estrobilurinas con triazoles, tienen un rango mas amplio de control de enfermedades junto a un concepto de prevención y curativo, Cuadros 6 y 7. Aquí se puede ver el aumento de 40 a 45 por ciento en rendimiento, inclusive controlando las enfermedades más importantes de la hoja. Estas moléculas, además tienen un control aceptable sobre las enfermedades de la espiga incluyendo la Piricularia, que es una enfermedad difícil de manejar.

**CUADRO N° 6. EFECTO DE FUNGICIDAS SOBRE EL RENDIMIENTO DE GRANOS Y
SOBRE EL CONTROL DE ENFERMEDADES DEL TRIGO VARIEDAD ITAPÚA 40,
ENSAYOS DE EFICACIA DE FUNGICIDAS. CRIA, 2002.**

Tratamientos	Nombre comercial	Dosis comercial kg/l	Rendimiento (kg/ha) ¹	Aumento Rel. Test (%)	Control de enfermedades ²		Piricularia ³	Peso hectolitrito kg/hl
					Mancha foliar	Roya hoja		
Tryfloxystrobin +Propiconazole	Stratego	0,5	3.157 AB	121	82,0	100	66,0	73,6
Tryfloxystrobin +Propiconazole	Stratego	1,6	3.778 A	145	86,0	100	70,0	73,5
Tryfloxystrobin +Propiconazole	Stratego	0,75	3.573 A	137	90,0	100	74,0	75,0
Tebuconazol	Folicur	0,5	3.567 AB	137	80,1	100	40,0	74,0
Tebuconazol	Folicur	0,6	3.141 AB	120	80,0	100	44,5	73,8
Tebuconazol	Folicur	0,75	3.214 AB	123	82,0	100	44,0	74,0
Metconazole	Caramba	0,8	3.267 A	125	87,0	100	36,0	74,0
Pyraclostrobin +Epoxiconazole	Opera	1,0	3.202 A	123	85,0	100	86,0	73,2
Testigo	-----	-----	2.607 C	100	-----	-----	-----	72,9
CV (%)			11,9					
Valor de la F			2,95*					
DMS			570.0					

¹ Números seguidos de la misma letra son iguales entre si por la prueba de Duncan (5.0% de probabilidad)

² Con relación al testigo utilizando la escala 0-100 (severidad)

³ Número de espigas infectadas por Piricularia.

**CUADRO N° 7. EFECTO DE FUNGICIDAS SOBRE EL RENDIMIENTO DE GRANOS Y
SOBRE EL CONTROL DE ENFERMEDADES DE TRIGO, ITAPÚA 55.
ENSAYOS DE EFICACIA DE FUNGICIDAS. AÑO 2003**

Tratamientos	Nombre comercial	Dosis comercial kg/l	Rendimiento (kg/ha) ¹	Aumento Rel. Test (%)	Control de enfermedades ² (%)		Peso hectolitrito kg/hl
					Mancha amarilla	Roya hoja	
Trifloxystrobin +Tebuconazole	Nativo	0,5	2.768 A	117	78,3	100	80,6
Trifloxystrobin +Tebuconazole	Nativo	0,6	2.905 A	122	87,5	100	80,2
Trifloxystrobin +Tebuconazole	Nativo	0,7	2.900 A	122	87,6	100	80,1
TEbuconazole 200 EC	Folicur	0,75	2.890 A	122	85,6	100	80,8
Pyraclostrobin + Epoxiconazole	Opera	0,7	2.975 A	125	90,2	100	80,0
Testigo	-----	-----	2.372 B	100	-----	-----	77,0
CV (%)			10,0				
Valor de la F			4,72*				
DMS			392,7				

¹ Números seguidos de la misma letra son iguales entre si por la prueba de Duncan (5.0% de probabilidad)

² Con relación al testigo utilizando la escala 0-100 (severidad)

EVALUACIÓN DE LA NECESIDAD DE CONTROL QUÍMICO

En este punto es importante reiterar los factores que son claves para el desarrollo de una enfermedad, el famoso triangulo compuesto por el huésped (variedad susceptible), el patógeno (hongo, virus o bacteria) y las condiciones ambientales (temperatura, humedad, lluvia etc.).

Para evitar las enfermedades es altamente recomendable no sembrar las variedades susceptibles. Hay variedades en el mercado actualmente que son mejores para distintas enfermedades, una información que es importante manejar en el momento de la selección. El patógeno es difícil de manejar porque siempre esta presente en el ambiente, aunque su cantidad puede ser regulada por las buenas prácticas culturales. Es el ambiente al final, el que realmente define la presencia o no de la enfermedad. Las condiciones ambientales no favorables, como la sequía este año, permite bajar la intensidad de las enfermedades requiriendo menor cantidad de aplicaciones de fungicidas.

El monitoreo de la enfermedad, que cobró gran importancia con la roya de la soja, es una práctica indispensable para la correcta toma de decisiones. La evaluación de la incidencia es mucho mas fácil para el productor, el porcentaje de hojas enfermas en un numero grande de plantas, o de hojas totales. La severidad, porcentaje del área foliar o espigas infectadas por la enfermedad, es mas complicado y bastante subjetivo a ser tratado por los agricultores.

INCIDENCIA: % de hoja enfermas (Hojas enfermas x 100 / Hojas totales)

Método objetivo, facil, preciso y rápido

SEVERIDAD: % de área afectada (Suma del % Área afectada por hoja / Hojas totales)

Método subjetivo, complicado y lento

MONITOREO

El monitoreo para evaluar la presencia de las enfermedades debe ser suficientemente representativo de la situación en el campo. Se debe hacer en zigzag, escogiendo por lo menos 50 plantas al azar con hojas desplegadas para la determinación de la incidencia. Para tener una buena estimación de la incidencia, las hojas con senescencia y no completamente expandidas deben ser descartadas. El monitoreo debe ser realizado con una frecuencia de 7 a 10 días después de la encañazon, siendo que ese periodo es el mas critico o donde se agudiza la presencia de algunas enfermedades.

UMBRAL DE APLICACIÓN

El porcentaje de incidencia para las aplicaciones en el caso de oídio es de 15-25%, un poco mayor el porcentaje debido a que la aplicación puede llegar a limpiar la planta. O sea que con el oídio la planta se puede recuperar si es que no pasó mucho tiempo del ataque del hongo.

La roya de la hoja requiere una menor incidencia para la aplicación (10-15%) debido a que es una enfermedad muy dañina a la planta. Dependiendo de las condiciones predisponentes, la enfermedad puede avanzar rápidamente en la planta de las variedades susceptibles. Al contrario del oídio, con la infección de la roya de hoja es difícil recuperar la planta. En este caso se observan rápidamente los puntos o tejidos muertos por acción del hongo.

La mancha amarilla es otra enfermedad que está presente cada año. Es una enfermedad presente en los rastrojos y que cobró mucha importancia en la siembra directa. Su nivel de incidencia para la aplicación es igual a la roya, del 10-15%.

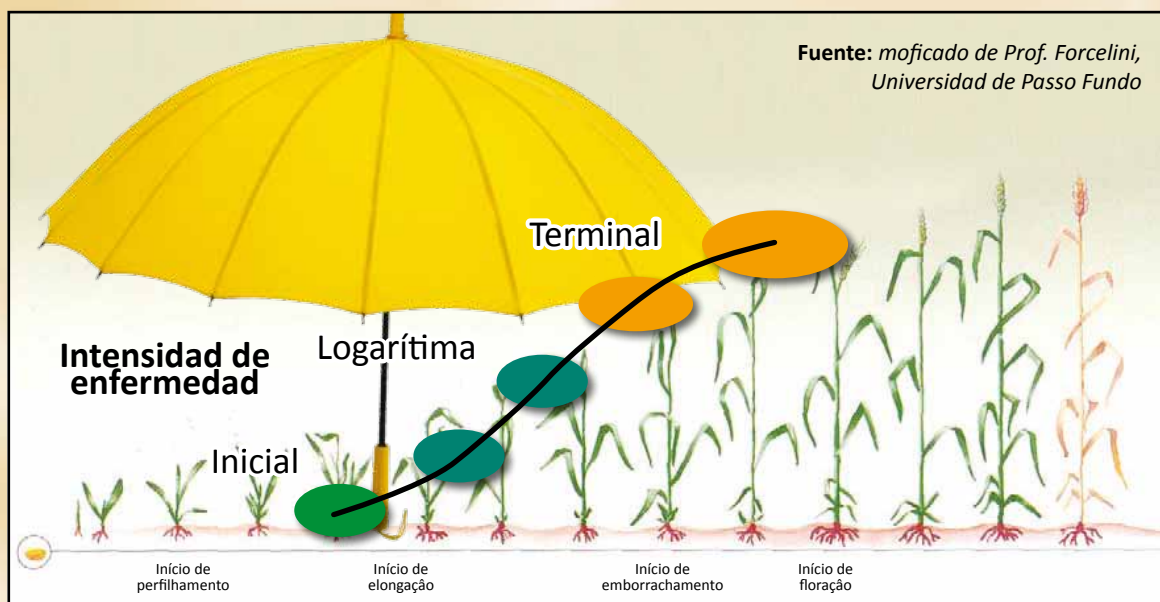
En el caso de las enfermedades de la espiga (*Fusarium* y *Pyricularia*), las aplicaciones siempre deben ser preventivas, al inicio de espigazón.

TRATAMIENTO DE SEMILLA

El tratamiento de semillas es una forma importante para proporcionar un arranque sano a la planta y como un medio para reducir el número de aplicaciones en algunos casos o atrasar las primeras aplicaciones. En este caso es mejor utilizar productos sistémicos que van a trasladar a las plántulas protegiendo a las plantas en sus primeros momentos.

Hoy existen formulaciones modernas como la suspensión concentrada para el tratamiento de semillas; una formulación semilíquida que está preparada para cubrir totalmente a la semilla y no desprenderse durante el movimiento de la siembra. A su vez esta formulación tiene una mayor efectividad porque cubre la semilla completamente bajo el suelo. El tratamiento de semilla ofrece un largo periodo de protección a los hongos que deben ser disminuidos. Un pobre tratamiento resulta en diferencias a campo donde se ven plantas que no tuvieron tratamiento de semillas y las que fueron curadas. Las diferencias se pueden encontrar en el stand que pueden perjudicar seriamente y ya no hay forma de volver atrás. En la Fig.1 se muestra un grafico del Prof. Forcelini, para explicar la importancia de la aplicación oportuna de los fungicidas.

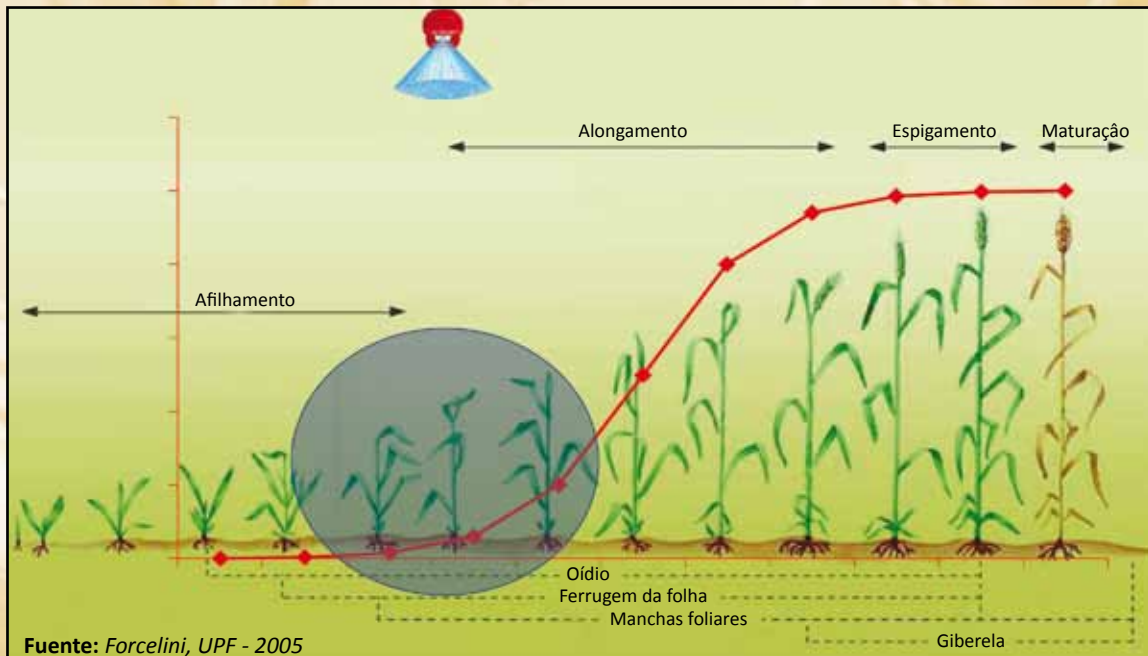
FIGURA 1. PERIODO CRÍTICO DE PROTECCIÓN REQUERIDO POR LA PLANTA DE TRIGO.



INTERACCIÓN CONTROL QUÍMICO X VARIEDAD X ÉPOCA DE APLICACIÓN X DOSIS

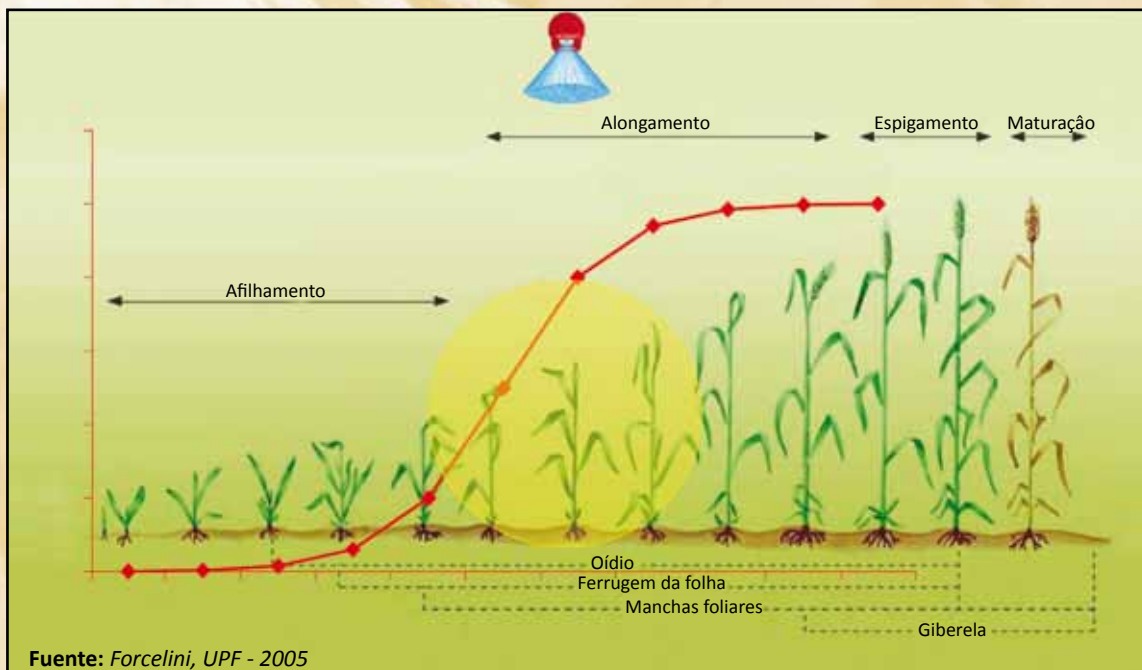
Una aplicación sobre las plantas en el inicio de los síntomas y que encuentran en el nivel de incidencia ideal para su aplicación, logra una mayor eficacia, un residual mas largo y un daño menor porque se protege a la planta desde el inicio de la enfermedad, Fig. 2. También la residualidad será extendida porque se aplica el fungicida a una planta que todavia es sana en un gran porcentaje.

FIGURA. 2. APLICACIÓN TEMPRANA: EFICACIA MAYOR, RESIDUAL LARGO, DAÑO MENOR.



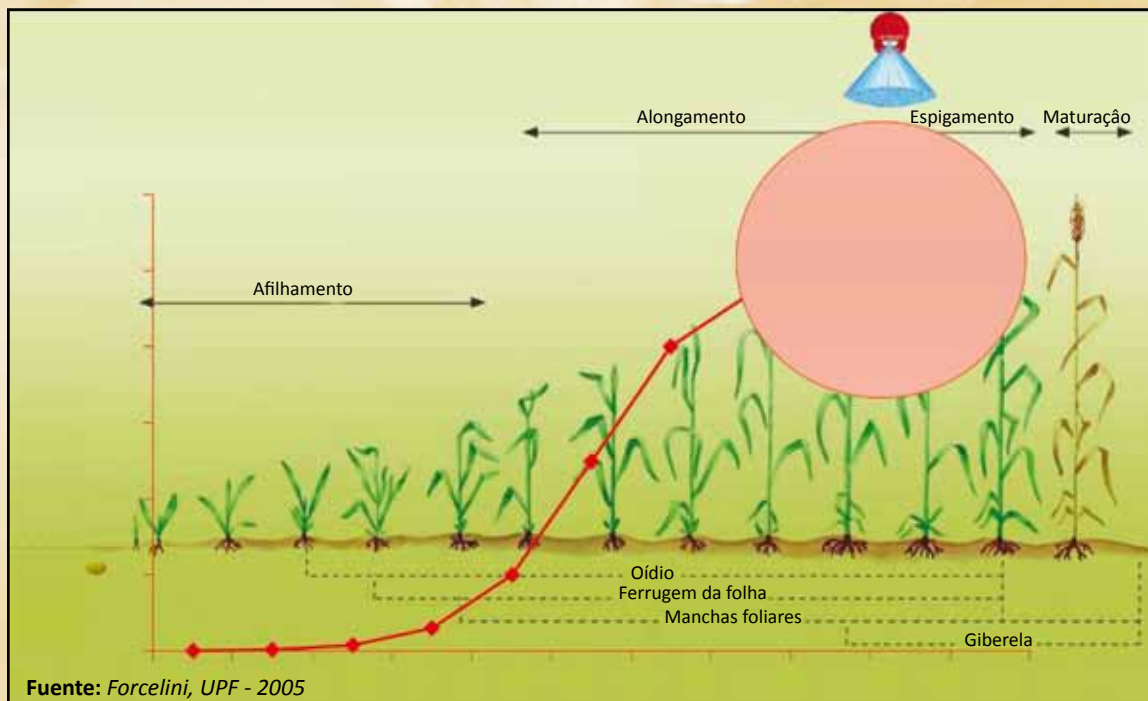
Con el retraso de la aplicación, el daño aumenta y aunque la eficacia sigue siendo buena, tiene un corto período residual, Fig. 3. En este caso el residual se ve disminuido porque existe una alta cantidad del inóculo sobre la planta en el momento de la aplicación.

FIGURA. 3. APLICACIÓN DEMORADA: EFICACIA BUENA, RESIDUAL CORTO, DAÑO MAYOR.



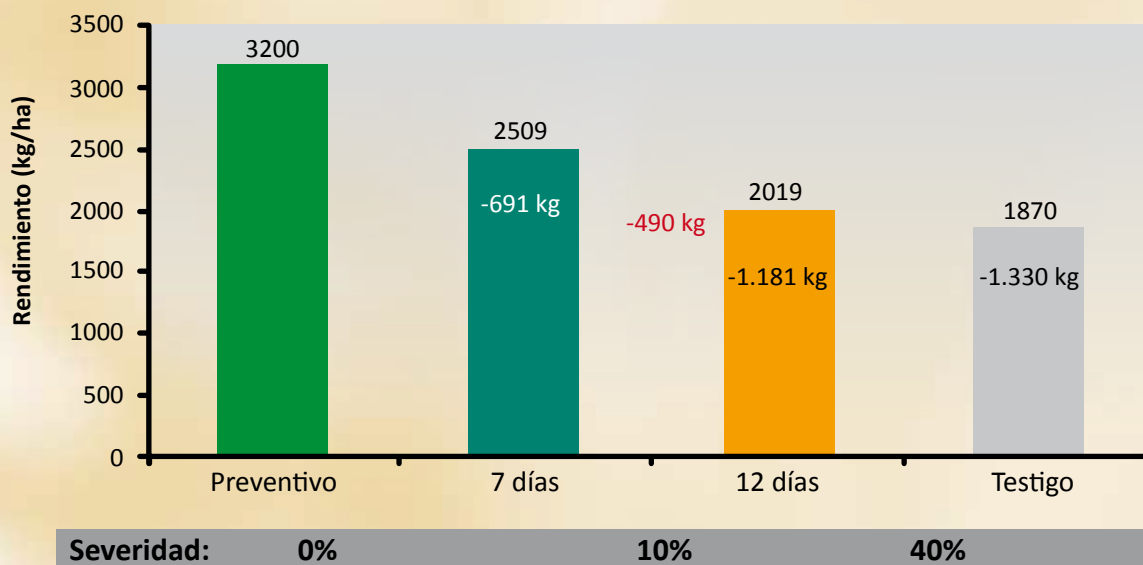
Un control tardío, en hojas muy pesadas, ya no es viable porque en este momento la planta deja de producir nuevas hojas, Fig. 4. La pérdida de las hojas, sobre todo de la hoja bandera, va a tener su impacto en el rendimiento y en el llenado de los granos. Este año los agricultores llegaron a hacer aplicaciones sobre roya, en plantas muy sensibles cuando ya era tarde. La falta de un buen control siempre conlleva que el producto no funciona. Pero en realidad no solamente es el fungicida sino hay otras medidas que no están tomadas para controlar la enfermedad a tiempo. De ahí la importancia de un control químico en el momento oportuno.

FIGURA 4. APLICACIÓN TARDÍA: EFICACIA NULA, RESIDUAL NULO, DAÑO MÁXIMO.



Los datos presentados en la Fig. 5 son de diferentes aplicaciones sobre roya de la soja. Sin embargo, esta pérdida de eficiencia de control químico también existe en la roya del trigo, especialmente en variedad altamente susceptibles.

FIGURA 5. PERDIDA CAUSADA POR LA ROYA DE LA SOJA EN FUNCIÓN DE LA ÉPOCA DE APLICACIÓN.



Fuente: Forcelini, 2003

En variedades altamente susceptibles es crítico hacer control preventivo o en el inicio de la aparición de los síntomas. Como se mencionó anteriormente, esta enfermedad tiene una capacidad de incrementarse rápidamente y en pocos días puede dejar a las plantas sin hojas. Se ha observado este fenómeno en algunas variedades brasileras que necesitaron dos a tres aplicaciones solamente para la roya de la hoja. Aun así, los rendimientos fueron disminuyendo cuando no se hizo control a tiempo. Es por esta razón sumamente importante trabajar con variedades que tengan una sanidad aceptable, no solo para disminuir los costos de las aplicaciones de los fungicidas, sino también para cuidar al ambiente.

LA DIRECCIÓN FUTURA DE LA INDUSTRIA Y LA INVESTIGACIÓN DE NUEVAS MOLÉCULAS.

El esfuerzo de la industria agroquímica es proporcionar herramientas eficientes a los productores. Con este objetivo se están desarrollando nuevos grupos de triazoles, con mayor movilidad dentro de la planta, que puedan llegar a cubrir mayor superficie y desplazarse de los puntos de aplicación hacia otras partes de la planta. En estos casos se esta buscando triazoles con mejor distribución sobre la espiguilla, que puedan penetrar y proteger a la planta contra enfermedades de espiga como son: *Fusarium*, *Pyricularia* o Brusone entre otros.

El grupo más nuevo, las estrobilurinas, aun tiene mucho para ser explorado. Se sigue sacando nuevos productos en este grupo que está bajo régimen de estudios actualmente.

Las estrobilurinas tienen una acción mucho mas preventiva que puede proteger a la planta antes del ataque y después completar con una aplicación del triazol o con la mezcla que está disponible en el mercado. Las estrobilurinas tienen un fuerte efecto de adherencia a la superficie de la hoja lo que les hace permanecer por mayor tiempo y resistir mas el lavado por la lluvia. Por su forma de adhesión y actuar en la planta, aun después de una lluvia, va quedando siempre un porcentaje en la planta. En este caso el rocío o las lluvias, antes de perjudicar al producto le ayuden a desplazarse dentro de los órganos de la planta.

La segunda dirección de la industria es encontrar los fungicidas más eficaces que eliminen mas rápido la enfermedad dejando los tejidos sanos. Un testigo que es tomado rápidamente por el patógeno, logra reproducir varios ciclos de la enfermedad durante el desarrollo del cultivo y causar serio daño.

El nuevo concepto de fungicida es un concepto de equilibrio. En el pasado y aun en el presente se utilizan muchos triazoles, que tienen la característica de ser curativos pero poco residuales. Actualmente se tiene una relación de las estrobilurinas con una acción mas preventiva y muy residual. En el futuro se busca un equilibrio justamente en ese punto, en las mezclas que tienen ambos componentes, que otorgan un control preventivo, curativo residual con una excelente relación de costo-beneficio. Estas mezclas futuras, aparte de tener un efecto fungicida, también tienen un efecto fisiológico sobre la planta.

Este es el estado donde se encuentra la industria agroquímica y donde están avanzando. Identificando nuevos triazoles, estrobilurinas y las mezclas prontas para no solo elimiar la enfermedad rápidamente y dejar la planta sana sino también fortalecer a la planta para producir mas y tener mayor resitencia a las condiciones de estrés.



Discusión:

RICARDO PEDRETTI: ¿Como se puede calificar el grado de inocuidad en cuanto a residuos en el grano comercial? Cada vez hay mas preocupación, desde el punto de vista de los consumidores.

ARTEMIO ROMERO: La preocupación de los consumidores y las grandes cadenas de supermercados esta haciendo mucha presión sobre los productos para tener menos residuo en los productos alimenticios. Aquí las empresas están apuntando a sujetarse a los límites máximos de residuos impuestos en diferentes países. Se entiende que en el futuro va a haber una exigencia para las exportaciones y las empresas agroquímicas no puedan escapar de eso.

De hecho, la nueva Resolución 442, apunta a modernizar el tema de registro en el país. Se espera que con esa legislación solo los productos mas seguros para el ambiente y los usuarios van a quedar en el mercado. Esta legislación es muy exigente en cuanto a los estudios ambientales, toxicológicos y eco-toxicológicos y se espera que sea respetada por todos, no solo la industria agroquímica sino también la parte productiva.

MOHAN KOHLI: Hay dos preguntas, 1.¿ A su criterio porqué el control de la roya de la hoja fue tan difícil este año o cual ha sido la experiencia de todas las firmas que manejan fungicidas para el control de la roya de la hoja este año? 2.¿ De que manera las empresas apoyan a la investigación, encontrar nuevas cepas de hongos que van apareciendo sobre los cultivos? Pregunto esto porque cada año esta apareciendo una nueva raza o nueva cepa de la roya de hoja en Brasil y Paraguay sigue con la información del año 98. De que forma la industria puede apoyarnos para mantenernos al día con la información. Es importante tener una participación de la industria ya que si tenemos una cepa o una nueva raza el día de mañana está puede afectar la eficiencia de los fungicidas actuales.

ARTEMIO ROMERO: Lo que fue claro este año es lo que se venia observando hace algunos años; es la menor residualidad de los triazoles sobre la roya de la hoja en materiales muy susceptibles. Sin embargo, cuando se trabaja en mezcla con estrobilurinas y temprano, uno logra tener mejores resultados de mayor residualidad. Pero eso no quiere decir que no tenga que hacer otra aplicación posteriormente para la roya.

Las informaciones provenientes de Brasil indican que existen nuevas cepas identificadas inclusive con nombres. También hay opiniones que son las cepas virulentas sobre variedades específicas, muy susceptibles, que no deberían estar en el mercado. El proceso de lanzamiento de variedades debe descartarlas por su alta susceptibilidad. El productor siembra esas variedades por su alto potencial de rendimiento, sabiendo que necesitará hacer tres a cuatro aplicaciones para control de las enfermedades. El problema no es este agricultor, es el vecino que siembra otra variedad moderadamente susceptible pero se ve forzado a hacer mas cantidad de aplicaciones por causa de la grande cantidad de inóculo producido en el campo vecino.

Sobre la nueva infección de la roya de la hoja se habla de la resistencia a los triazoles como también de nuevas cepas más virulentas. Hasta ahora ese tema no esta bien definido. Dependiendo del técnico hay difentes respuestas en esas dos líneas, de que existe mayor virulencia y en otros casos en que ya existe realmente resistencia a triazoles.

En el tema de investigación, nuestra empresa siempre la apoya no solamente con los productos, sino también con los nuevos fenómenos que se están dando en los patógenos. Es una política tanto a nivel mundial como a nivel nacional. Nuestra empresa es el líder en dar promoción a las variedades resistentes y las nacionales. En un acuerdo con el CRIA hemos llevado las variedades paraguayas a zonas muy lejanas de lo que es el radio de acción del CRIA. Por ejemplo, hoy en zonas como Canindeyú y Alto Paraná Norte, se logra altos rendimientos con la sorpresa de los productores, sobre todo los cooperativistas que no conocían esas variedades anteriormente. Eso se hace mediante acuerdos y trabajos conjuntos en encuentros con productores.

Calidad de Trigo y las Demandas Mundiales

Man Mohan Kohli
CAPECO
Contacto: mmkohli@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Dentro del ámbito del presente Seminario sobre la problemática nacional de trigo, esta charla trata de explorar las necesidades de la calidad del cereal a nivel mundial. Se espera que una discusión amplia sobre la calidad del trigo en el ámbito mundial ayude a abrir el camino para un país exportador como Paraguay, decidir sobre los tipos de trigos a producir y los mercados que le interesan.

Actualmente el mercado brasileiro es el principal destino del trigo nacional. Mas allá del mercado brasileiro, los principales importadores de trigo en América Latina incluyen a Colombia, México, Perú y Venezuela y a un segundo nivel a Bolivia, Ecuador y el grupo de los países centro americanos. Toda América Latina en su conjunto importa alrededor de 16 millones de toneladas de trigo anualmente, liderado por Brasil. Además, todos ellos utilizan productos industriales y artesanales muy similares a los de Paraguay que hace mas fácil un incremento potencial en la producción y exportación nacional.

Sin entrar en detalles, es importante mencionar que la mayoría de los grandes países exportadores de trigo tienen un sistema de clasificación que les ayuda a negociar un precio de acuerdo a la calidad del trigo y su uso específico. Los sistemas de clasificación basados en una cantidad de parámetros son liderados por Canadá y Australia quienes venden su trigo por exigencias de calidad, y por Estados Unidos que vende su producto en base a las necesidades del mercado. Dentro de la región, Argentina, el país mayor exportador de trigo, está aun luchando con distintos parámetros para clasificarlo, pero en realidad no tiene un sistema de clasificación propuesta oficialmente. A su vez, los otros países, especialmente los miembros de la ex Unión Soviética están avanzando en su producción triguera y presentaran una interesante lucha de precios en el mercado global de trigo en el futuro.

En este escenario global, cual es el rol de Paraguay?; no solo en la parte productiva y sus avances futuros, sino también del punto de vista de calidad para la exportación. La gran pregunta es si Paraguay debe seguir incrementando su producción triguera en el futuro y a que mercados debe estar apuntando y con que calidad industrial.

Cada variedad de trigo tiene calidad específica para un producto.

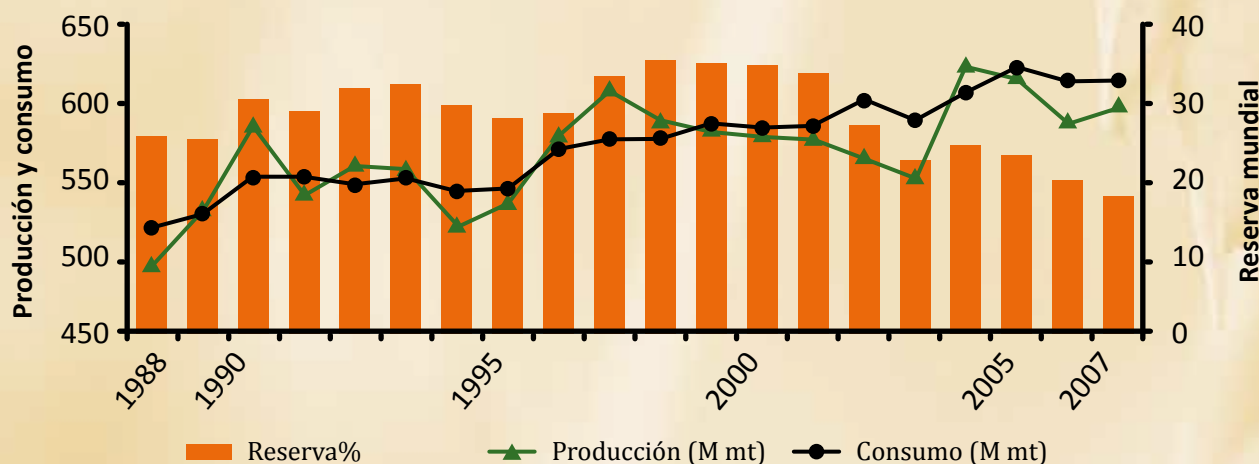


MERCADO MUNDIAL DE TRIGO Y LAS RECIENTES ALZAS DE PRECIO

El alza en los precios de los granos a nivel mundial el año pasado y este año ha tocado niveles históricos. A nivel internacional, el precio del trigo se incrementó en casi 80% durante el 2007 hasta llegar a más de 350 dólares la tonelada en el mes de octubre. Los factores que causaron este aumento infernal para los pobres del mundo ya han sido discutidos en la prensa nacional e internacional. Éstos varían desde las mermas en la producción mundial, las bajas reservas globales, el fracaso de la producción en Australia (por sequía), la intervención desmedida de los fondos de inversión en el mercado de granos, la tendencia de los países desarrollados para incrementar su producción de biocombustibles, cierto grado de mejoría en la dieta de los países en vía de desarrollo con economías crecientes y por qué no decir la falta de atención a la agricultura y a la investigación agrícola en general durante décadas.

Lo cierto es que el consumo mundial de trigo esta sobrepasando a la producción desde el año 2000 y las reservas globales están a su nivel mas bajo (<20%) en casi tres décadas (Fig. 1). El bajo nivel de reservas globales son susceptibles a cualquier anomalía que se presente en el mercado. Por ejemplo, India que desde hace mucho es un país autosuficiente en trigo y que tenia una reserva acumulada, decide vender una gran parte de la reserva durante el 2002 a 2004. Este país sufrió una sequía feroz en 2005 y un invierno caluroso en 2006 que reduce su potencial de producción de 75 a 67 millones de toneladas en estos años, causando un pánico en el mercado nacional y forzando al país hacer su más grande importación de trigo en tres décadas. La importación India de más de 6 millones de toneladas en 2006, en un mercado con bajo nivel de reservas, hizo reaccionar al mercado internacional, enviando los precios a las nubes.

FIG.1. PRODUCCIÓN, CONSUMO Y LAS RESERVAS INTERNACIONALES DE TRIGO EN EL MUNDO



Fuente: USDA, 2007.

Desde su entrada al mercado el año pasado el precio internacional de trigo ha subido de 160 dólares a 350 dólares la tonelada, al precio de Chicago.

Los datos en la Fig. 1 muestran que actualmente el consumo mundial es de alrededor de 620 millones de toneladas y durante los últimos tres años la producción ha oscilado entre 593 a 615 millones de toneladas creando un déficit. En este caso las reservas que venían siendo manejadas de manera ajustada fueron afectadas llegando a menos del 18% de la demanda global para un año.

El incremento en la población de un poco más de 6 mil millones actuales a casi 8 mil millones de personas para el 2030, junto con los impactos del calentamiento global sobre la producción de los cereales en el futuro, es una alerta para enfocar los esfuerzos de la investigación para mayores niveles de demandas futuras. Esto se hace necesario sin contar mayor demanda debido a los mejores ingresos que algunos países asiáticos y otros están logrando.

Se estima que el mercado mundial va a necesitar 760 millones de toneladas en el 2020, del cual casi 500 millones de toneladas van a ser requeridas por los países en vía de desarrollo. Por otra parte el trigo seguirá siendo la fuente principal de nutrientes, en el sur de Asia, centro y cercano Oriente y norte de África. Un aumento de demanda de casi 40% en estas tres regiones principales dificultará que su producción local sea suficiente para satisfacer la demanda. Como resultado, la importación es la única manera en que esos países logren obtener grano para su población.

¿CUAL ES EL ROL DE PARAGUAY EN ESTE ESCENARIO MUNDIAL?

El negocio mundial de trigo durante los últimos años ha sido alrededor de 110 millones de toneladas; 103 millones de toneladas promedio durante 1991-2005, Cuadro 1. Las proyecciones del USDA señalan que esta cifra puede aumentar a casi 140 millones de toneladas durante una década. Los Estados Unidos seguirá siendo el país primer exportador de trigo proveyendo entre 20 y 30% de la demanda global y Canadá seguirá contribuyendo alrededor de 17 millones de toneladas.

CUADRO 1. PRINCIPALES EXPORTADORES DE TRIGO Y SU PROBABLE CONTRIBUCIÓN FUTURA

PAÍSES EXPORTADORES	1991-2005 (MMT)	2016-17 (MMT)
Mundial	103.0	140.1
EE.UU.	29.2	30.6
Canadá	17.5	17.1
Unión Europea -25	15.0	16.6
Australia	12.8	22.1
Argentina	7.9	13.4
Kazajstán	2.9	6.0
Federación Rusa	2.5	13.5
Ucrania	2.2	9.9

Fuente: FAOSTAT para 1991-2005 y Proyecciones de USDA, 2007.

El cambio mas importante se observa en el ranking de Australia que aumenta su contribución de 12 a 22 millones de toneladas en una década. El país tiene sus objetivos bien claros y no está divagando de ese recurso. Argentina también duplica su contribución al negocio mundial proporcionando sobre 13 millones de toneladas en 2016/17. Sin embargo, la entrada de nuevos jugadores como Kazajstán, la Federación Rusa y Ucrania en el mercado internacional puede captar una parte muy importante del mercado global creando una guerra de precios en el futuro.

Como se ha mencionado anteriormente, cada país exportador tiene un sistema de clasificación de trigo basado en diferentes características y necesidades de sus clientes principales (Cuadro 2). Rosenberg et al (2006) estudiaron que la mayoría de los países exportadores de trigo tienen entre tres y ocho clases de trigo dependiendo de la conciencia de calidad (como Australia y Canada) o en base a las demandas del mercado (como Estados Unidos). Estos países producen trigo en función de su mercado de exportación proveyendo distintos niveles de proteína, color o dureza de grano dependiendo del uso y la necesidad del consumidor.

Paraguay que está pensando en un sistema de clasificación es igual a Argentina o a Ucrania que tampoco tienen un sistema instalado y que compiten en el mercado global ofertando bajos precios.

Cuadro 2. PRINCIPALES SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE TRIGO EN EL MUNDO

	CANADÁ	EEUU.	AUSTRALIA	ARGENTINA	REINO UNIDO	FRANCIA	UCRANIA
CLASES PRINCIPALES	8 (Occidente)	6	6	3	4	4	6
GRADOS	2 – 4	5	Varios	3	nd	nd	6
NÚM. DE CRITERIOS PARA CLASIFICAR	> 30	> 10	> 40	< 10	nd	< 10	> 20
TIPO DE SISTEMA	Consciente de Calidad	Base Mercado	Consciente de Calidad	En desarrollo	Base Mercado	Base Mercado	En desarrollo

Fuente: A. M. Rosenberg, T. Askin, D. Gower, J. Kohler, T. Kowal-Denisenko. 2006.
Agriculture and Agri-Food Canada, Strategic Policy Branch, Winnipeg, MB, Canada

Aunque segregar por la calidad es el principal objetivo de la clasificación, el proceso también ayuda a balancear el precio y la calidad del uso final requeridos por el comprador, permite tener un sistema de manejo total de la calidad y maximizar los retornos a los agricultores haciendo el cultivo de trigo más sustentable y competitivo.

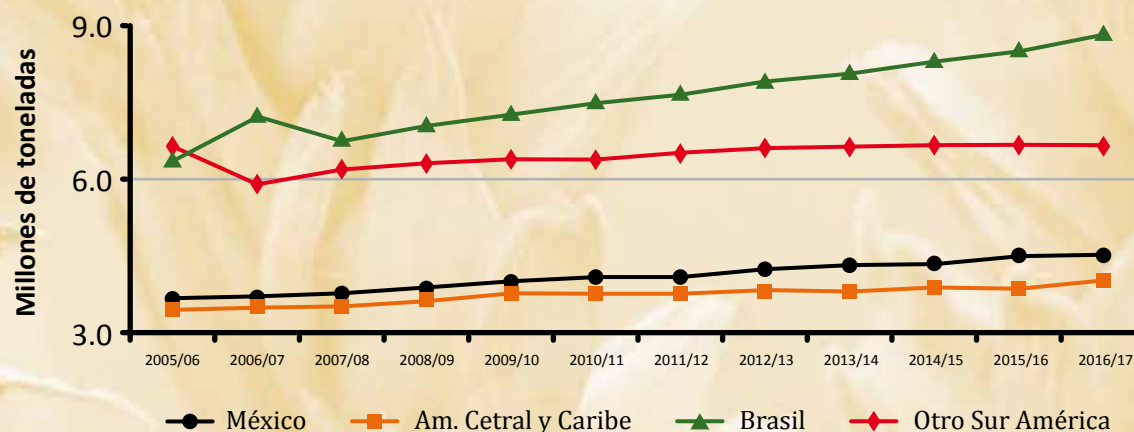
En este caso, si Paraguay considera a Brasil como su principal mercado, debe producir los trigos que Brasil necesita. Brasil puede producir suficiente cantidad de trigo blando en su territorio como Río Grande do Sul. Si Paraguay produce trigo blando, este debe ser dirigido a otros mercados como Ecuador o Perú o Venezuela pero no Brasil. Canadá estableció su sistema en base a la calidad y es muy difícil liberar una variedad que no entre dentro del esquema canadiense de clasificación.

La mayor complejidad para los países exportadores hoy es la siembra de múltiples variedades y diversas prácticas de producción que hacen variar la calidad de un campo al otro y de una región a la otra.

En el caso de Paraguay, se ha liberado cinco nuevas variedades este año y dos más en el 2005. A nivel nacional hay una docena de variedades de diferentes características de calidad siendo sembradas por los agricultores. Mas allá de la calidad intrínseca de las variedades, existen diferencias significativas en sistemas de producción en el norte y sur, con o sin fertilizante, con o sin control de enfermedades, con altas o bajas temperaturas, con heladas, con brotado etc. Por ahora la tendencia es mezclar todo sin pensar que las condiciones climáticas cambiantes pueden afectar las características de calidad. Sobre esto viene el manejo post cosecha, el manejo del transporte, si todo va a un silo o dentro de un contenedor etc. Cabe señalar que además de los problemas de manejo en un país exportador, hay problemas del país importador. Los importadores también tienen sus problemas de transporte y de diferentes procesos y tecnologías de procesamiento. Los diferentes industriales, cada uno puede tener una industria de 20 o 40 años de edad y con diferentes procesos para manejar la calidad. El país exportador tiene que estar preparado para cumplir los requisitos de cada uno con una calidad o con mezcla de calidades dependiendo de los productos finales requeridos.

Este es el principal reto para los productores y exportadores de trigo paraguayos.

A pesar de que los principales importadores del futuro están situados en Asia y África y son los que prevén un aumento de casi 40% en su demanda anual de trigo, la demanda regional de América Latina también crecerá de 17 millones actuales a cerca de 24 millones de toneladas en 2016/17 (Fig. 2.). En América Latina, Brasil es el principal mercado de trigo actualmente y seguirá siendo en el futuro. Otros mercados como de la región Andina o de México pueden ser destinos atractivos para el trigo paraguayo.

Fig.2. EVOLUCIÓN PROYECTADA DE LA IMPORTACIÓN DE TRIGO EN AMÉRICA LATINA

Fuente: Proyecciones USDA, 2016-17

Considerando que casi toda la región Latinoamericana consume productos industriales o artesanales similares a los de Paraguay, lo único que el país tiene que hacer es organizarse bien y acatar al sistema de clasificación propuesta (Norma # 23) para comercializar el trigo en el extranjero (Cuadro 3). Por supuesto, la norma solo clasifica el trigo por porcentaje de proteína, Falling Number y el peso específico, que no garantizan su uso para todos los productos. Sin embargo, es una excelente aproximación para comenzar la segregación y pagar a los agricultores por la calidad de su cosecha. Una vez que el país haya logrado esta etapa, será más fácil mejorarla para segregar al trigo por su aptitud industrial que agrega mayor valor al producto exportado.

Cuadro 3. ATRIBUTOS DE LOS TRIGOS PARA DIFERENTES PRODUCTOS PRODUCIDOS EN BRASIL

PRODUCTO	W (10-4J)	P/L	FALLING NUMBER (SEGUNDOS)
Torta y Galletita	50-150	0.4-1.0	>150
Cracker	250-350	0.7-1.5	225-275
Pan Francés	180-250	0.5-1.2	200-300
Uso domestico	150-220	0.5-1.0	200-300
Pan industrial	220-300	0.5-1.2	200-300
Tipos de Pasta	>200	1.0-3.0	>250

Fuente: EMBRAPA, Documento 71, 2007

En caso de que Paraguay decide ver a África como otro mercado potencial por su cercanía geográfica a América Latina, se agrega una región de casi 40 millones de toneladas por año durante los próximos 10 años. Es la región de máximo consumo de trigo per capita en el mundo 170 a 230 comparado con solo 50 kilos en América Latina. También es el mercado de trigo mas grande del mundo pero los tipos de productos consumidos son drásticamente diferentes. Los países del norte de África consumen productos como Couscous, Tandir o Pan Árabe, que requieren trigos de mediana a alta proteína y preferentemente grano blanco de alta extracción. La mayoría de la población consume el pan plano, o trigo **durum** para hacer el Couscous, aunque el uso del pan industrial y el pan francés esta creciendo lentamente en su popularidad.

De la misma forma el mercado Asiático es muy diferente y también prefieren el grano blanco. En un estudio hecho en 2004, la industria china utiliza casi 40 a 45% de la harina para hacer los fideos chinos y masas y otro 35 al 40% para hacer el pan al vapor. Solo 8% de la harina se utiliza para hacer el pan occidental que puede duplicarse en 5-10 años. Para esto los trigos serán de alta calidad y fuerza del gluten.

En resumen, el mercado mas fácil para la expandir la exportación triguera paraguaya es de la América Latina y específicamente del Cono Sur. Sin preocupación de la capacidad productiva de Argentina, Paraguay puede construir su propio nicho y proveer trigos de calidad a sus socios industriales.

Las características de calidad pedido por el mercado brasileño (Cuadro 3) en cuanto a la fuerza de gluten y el falling Number son fáciles de lograr en Paraguay. Solo necesita promover variedades estables de proteína y un esfuerzo mancomunado de productores para manejar bien sus campos especialmente en cuanto a la fertilización. Cabe señalar que casi 80% del mercado brasileño necesita la calidad de trigo pan con una fuerza de gluten media ($W=220-250$). Solo para pan industrial y cracker la industria necesita un trigo mejorador ($W>300$). El mayor pedido de la alta fuerza del gluten se considera como una traba económica que debe ser manejada de forma comercial y bonificada sustancialmente.

Considerando la mayor demanda externa, Paraguay debe considerar producir nuevas clases de trigo porque todo lo que se hace ahora producirá sus resultados en 2020 al 2025.

COMENTARIOS FINALES

La calidad de los trigos paraguayos es apta para la panificación directa. Cualquier esfuerzo de segregar la producción nacional por la calidad debe ser asociado con una bonificación adecuada tanto en el mercado interno como externo.

Existe la posibilidad de introducir nuevos tipos de trigos, por ejem. trigo blando o trigo durum en el mercado siempre y cuando estos sean remunerados adecuadamente. Trigo blando para hacer galletitas y tortas captura un porcentaje interesante del mercado de exportación. También se puede evaluar el comportamiento de triticale para este propósito. En general, las variedades adaptadas de triticale rinden mas que el trigo y producen harina para hacer esos productos. El trigo durum o candeal, especial para hacer las pastas y las masas ofrece otra alternativa interesante. Lamentablemente no hay un molino para el trigo durum en Paraguay pero esta se puede agregar a la lista de oferta internacionalmente con buenos precios.

También se puede pensar en trigos con alto valor nutritivo con mayores contenidos de hierro y zinc. Estas variedades especialmente hechas pueden ayudar a corregir las deficiencias en los humanos, como la ausencia del hierro en las mujeres, en los niños. Los trigos vitaminados, donde la harina es amarilla, pueden ser analizados por el contenido de carotenoides, el precursor de la Vitamina A. La pregunta es, ¿están los trigueros nacionales preparados para este tipo de variedades específicas?

Para lograr éxito en estas propuestas, el primer factor es crear conciencia de la calidad específica y hacer el esfuerzo de remunerarla. No importa que tan lejos estemos de sembrar variedades con características mencionadas arriba, siempre y cuando este tiempo nos permita avanzar hacia el objetivo de producir trigo con calidad diferenciada. Mientras tanto, el mercado Latinoamericano sigue siendo la oportunidad para Paraguay. Aun en este mercado, Paraguay puede repensar su exportación y no vender su trigo como un commodity.

Es impresionante observar que durante los años 2001, 2002 y 2003 el ranking de Paraguay, como exportador de trigo, entre 130 países fue 36, 38 y 30 respectivamente. Este ranking se mejoro a 19, 18 y 17 en 2004, 2005 y 2006 respectivamente. Considerando el crecimiento de la población, el incremento en los ingresos para mantener la demanda en alta, 30% mas necesidad en los países en vía de desarrollo para 2020, Paraguay tiene un papel importante como país productor.

En este sentido, el desafío para producir más es claro. Lo que resta es producir eficientemente combinando la calidad y la sustentabilidad. Se espera que las fuerzas comerciales e industriales acompañen al productor en esta tarea y hagan crecer la contribución nacional a la alimentación global.



Calidad de los Trigos Paraguayos

Graciela Cabrera Arredondo

Instituto Agronómico Nacional, DIA/MAG

Contacto: gc580613@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

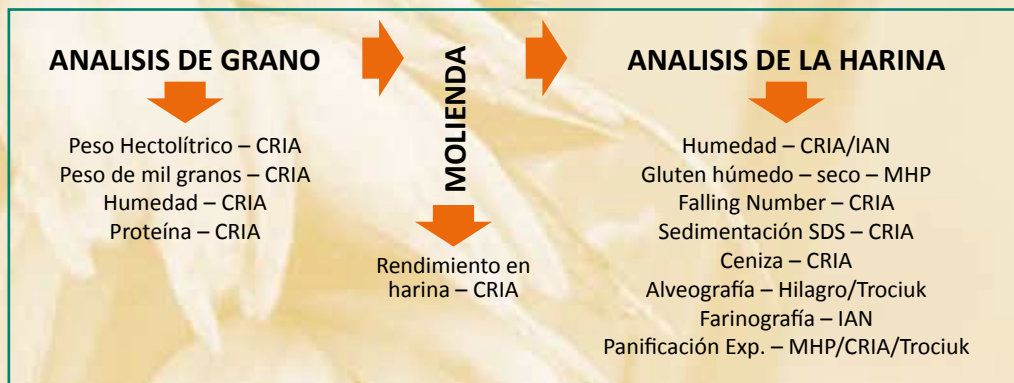
La calidad industrial es una parte importante dentro del mejoramiento genético de trigo. Acompaña a los trabajos que realiza el fitomejorador, en la creación de nuevas variedades, desde la introducción, selección y cruzamiento de materiales genéticos de diferentes orígenes. El análisis de calidad le permite conocer las diferentes características de las diversas variedades y líneas avanzadas, a través de los análisis físico-químicos y reológicos para garantizar la calidad del material genético a ser liberado de manera a satisfacer tanto los intereses de la industria molinera local como las exigencias de los mercados externos.

El análisis de la calidad es un eslabón necesario porque algunas veces se observan materiales que son tolerantes a plagas y enfermedades y que presentan un buen comportamiento agronómico, pero al final no reúnen las características de calidad que satisfaga los requerimientos del mercado tanto interno como externo.

Actualmente, no se puede producir sin una calidad demandada. Definir el concepto de calidad, parece tan sencillo pero resulta demasiado complejo a la hora de evaluar y medir los variados intereses por los que ha de pasar el grano, porque satisfacer una demanda específica, ya sea de la industria molinera o panificadora, implica interpretar sus necesidades y para esto es imprescindible conocer todas las etapas de transformación del producto.

PRUEBAS QUE SE REALIZAN PARA EVALUAR LA CALIDAD INDUSTRIAL

Las pruebas que se realizan para la determinación de los parámetros de calidad de los materiales genéticos dentro del Programa Nacional de Trigo en el marco del Convenio; MAG-CAPECO son:



Observando el esquema anterior, se señala en cada parámetro de calidad los lugares en los que actualmente son realizados los análisis de calidad en colaboración con la industria molinera u otras instituciones afines con la prestación de sus equipos e instrumentos específicos de laboratorio como alveógrafo, glutomatic, infratec, etc. En muchos casos dichos equipos e instrumentos, ya sea por aproximarse al límite de su vida útil o por exigencias de los avances tecnológicos, tienen la necesidad de renovarse con modelos de última generación.

La utilización de laboratorios de terceros, además del costo que representa, dificulta la realización de una tarea permanente y sistemática que garantice la obtención de un producto final confiable en cuanto a calidad, debido a que estas labores deben realizarse anualmente en todos los materiales a partir de la generación F_2 y en las líneas avanzadas integrantes de los diferentes ensayos de evaluación para estudiar el efecto de los factores ambientales sobre su calidad industrial.

Los parámetros de calidad de las variedades comerciales mas sembradas, muestran claramente que Paraguay puede producir trigos de alta calidad, Cuadro 1. En cuanto a la fuerza del gluten, el carácter mas buscado por la industria, la mayoría de las variedades nacionales tienen un valor de W entre 250 y 400, que es considerado como bueno a excelente a nivel mundial. En la clasificación de la calidad propuesta por Brasil, el mercado natural para el excedente del trigo paraguayo, los trigos con valores de W superiores a 300 se clasifican en clase Mejorador. Estos no solo pueden ser utilizados para la panificación mecanizada sino también para mezclas con otros trigos de valor de W bajo o débil para los distintos productos finales.

CUADRO 1. PARÁMETROS DE CALIDAD DE LAS VARIEDADES COMERCIALES MÁS SEMBRADAS

VARIEDAD	PROTEINA (%)	SEDIMENTACIÓN S.D.S. (ml.)	FALLING NUMBER (seg)	PESO HECTOLITRICO (kg/hl.)	EXTRAC. HARINERA (%)	CENIZA (%)	FUERZA GLUTEN W (Joule)	CLASE BRASILEÑA
Itapúa 40	13,0	11,5	347	79,4	67,0	0,54	286	Pan
Itapúa 45	13,5	12,7	318	79,4	67,0	0,54	331	Mejorador
Itapúa 50	13,1	13,3	298	78,0	70,0	0,51	299	Pan
Itapúa 65	13,7	10,3	368	81,0	68,0	0,53	200	Pan
IAN 10	13,9	14,9	342	78,7	67,0	0,52	399	Mejorador

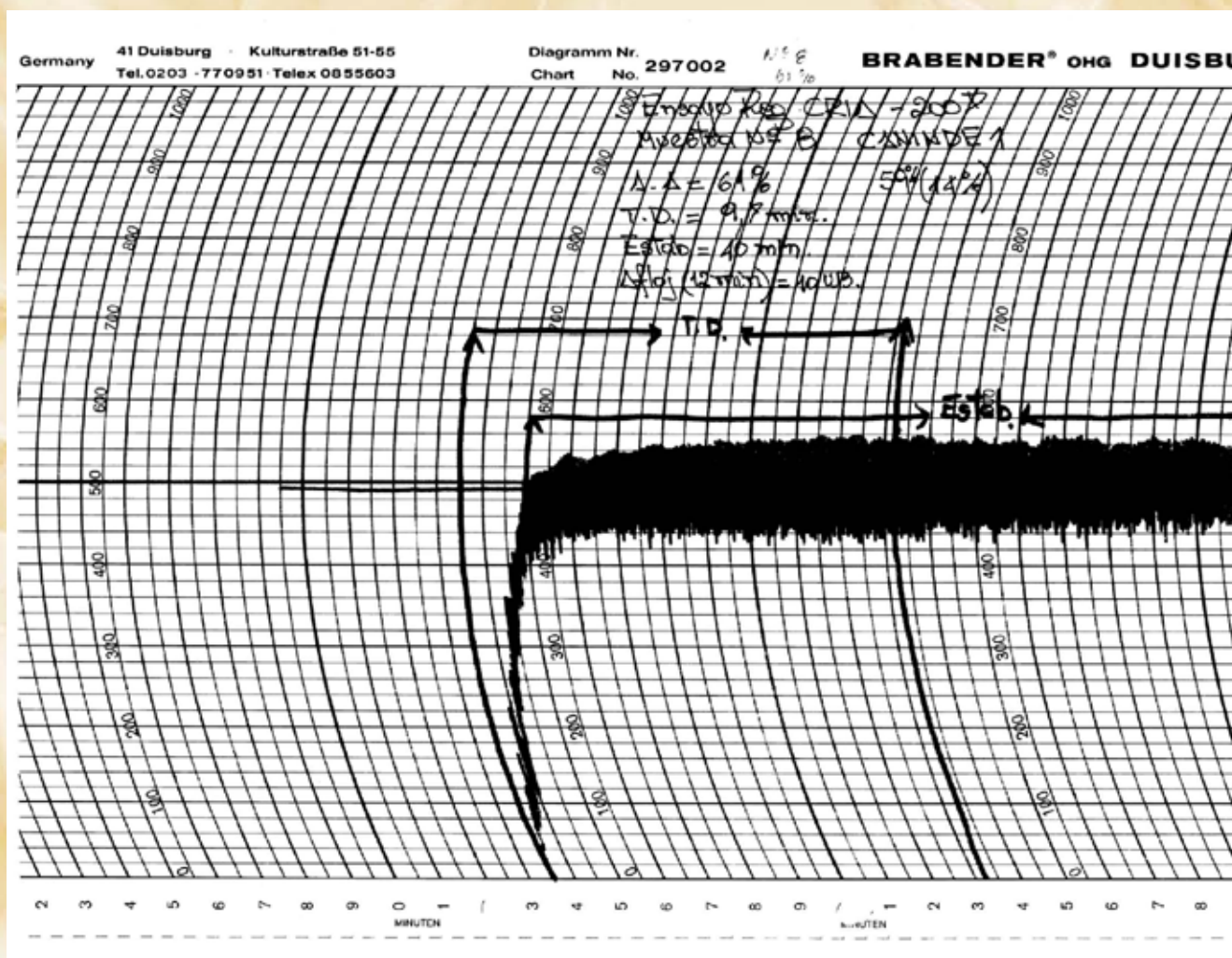
Fuente: Manual de variedades de trigo. PIT. CRIA 2007 Graciela Cabrera –IAN/DIA -2006

En el Cuadro 2, se pueden observar los datos de calidad de las cinco nuevas variedades nacionales de trigo que fueron lanzadas en setiembre pasado. Entre estas se encuentran las Itapúa 70 e Itapúa 75 (Clase Pan), Canindé 1 (Clase Mejorador), Canindé 2 (Clase Pan) y Canindé 3 (Clase Mejorador). Estas variedades fueron lanzadas dentro del Convenio MAG – CAPECO, con el cual se inició una nueva línea de investigación. Para identificar materiales genéticos y prácticas agronómicas adecuadas a las nuevas zonas de apertura agrícola de Alto Paraná Norte, Canindeyu y San Pedro será necesario trabajar con mayor intensidad en esta región.

CUADRO 2. NUEVAS VARIEDADES NACIONALES DE TRIGO, LANZADAS EN 2007 CONVENIO MAG – CAPECO

VARIEDAD	PROTEINA (%)	SEDIMENTACIÓN S.D.S.(ml.)	FALLING NUMBER (s)	PESO HECTOLITRICO (kg/hl.)	EXTRAC. HARINERA (%)	CENIZA (%)	FUERZA GLUTEN W (Joule)	CLASE BRASILEÑA
Itapúa 70	12.5	14.2	295	80	63.4	0.44	286	Pan
Itapúa 77	13.4	10.6	306	77	60	0.48	279	Pan
Canindé 1	13.6	17.2	324	81	61	0.48	390	Mejorador
Canindé 2	13.7	11.8	300	79	60	0.49	278	Pan
Canindé 3	13.3	12.2	301	79	61.4	0.5	351	Mejorador

Fuente: Manual de Variedades de Trigo. PIT. 2007



Gráfica de Farinografía del Caninde 1.

Anteriormente las variedades paraguayas de trigo no contaban con la clase Mejorador. Esta clase de trigo se importaba de la Argentina para mezclarse con la harina nacional, para corregir y alcanzar un nivel de fuerza de gluten que estuviera de acuerdo a lo que requerían los industriales del sector. Sin embargo, el lanzamiento de nuevas variedades permite realizar mezclas locales para efectuar las correcciones necesarias.

Una característica importante a resaltar por el cual el trigo paraguayo se distingue de los demás en la región, es su alto contenido de proteína. En un año promedio poseen valores de entre 13% a 14% de proteína y aun más en ciertos casos.

En el Cuadro 3, se presentan materiales avanzados del programa que corresponden a un acervo genético. Estas aun no son variedades, sino líneas promisorias, que pueden ser lanzadas como nuevas variedades en los próximos años. Estas presentan distintos tipos de fuerza de gluten (W) y los valores de P/L, que define el equilibrio entre la tenacidad y la extensibilidad de una masa.

ASPECTOS DE CALIDAD QUE REQUIEREN ATENCIÓN

Las variaciones del clima producen importantes oscilaciones en los rendimientos y en la calidad del grano de trigo de un año a otro y en un mismo año de una región a otra. Los triguales paraguayos, con frecuencia, sufren estrés térmico e hídrico durante el llenado de grano.

La temperatura, en particular, induce a una serie de cambios en la fisiología de la acumulación de reservas en el grano de trigo, que interactúan de manera compleja modificando su calidad industrial. La ocurrencia de importantes fluctuaciones interanuales en los parámetros alveográficos, para un mismo cultivar y entre cultivares, en gran parte, pueden ser atribuibles a los efectos de altas temperaturas.

CUADRO 3. FUERZA DE GLUTEN DE ALGUNAS LÍNEAS AVANZADAS

REGISTRO	CETAPAR	YJOVY	CETAPAR	YJOVY
	W	W	P/L	P/L
E-02028	115	216	0.6	1.1
E- 04038	240	165	0.5	1.3
Y-05004	234	233	0.4	0.6
E-04256	233	202	0.8	1.5
E-04228	230	223	1.2	1.4
E-04154	355	275	0.1	1.1
E-04153	237	325	0.6	0.8
E-04171	313	259	1.4	1.6
Y-05035	283	257	0.7	1.6
E-04127	235	270	1.0	1.0
E-04074	278	225	1.2	0.9
E-06001	248	278	1.2	2.3

Fuente Manual de Variedades de Trigo. PIT. 2007

En algunos casos, el estrés térmico conduce a una disminución en el volumen de pan y en los volúmenes de sedimentación (SDS) sin que se modifique el contenido proteico. Una causa probable de la situación planteada es la ocurrencia de una modificación en las proporciones de las fracciones proteicas del endospermo (fracciones de gluteninas y gliadinas) de trigo, provocadas por temperaturas excesivamente altas (superiores a los 30°C) durante el llenado de grano.

Las proteínas de reserva del grano, gluteninas y gliadinas, son las principales responsables de las propiedades reológicas de las masas. Durante los episodios de estrés térmico, tanto la síntesis de gliadinas como la de sub-unidades de glutinas de bajo peso molecular continua, en tanto que las sub-unidades de gluteninas de alto peso molecular se reduce y hasta puede verse suspendida, afectando negativamente la formación de los grandes agregados responsables de la cohesividad del gluten y la fuerza de las masas.

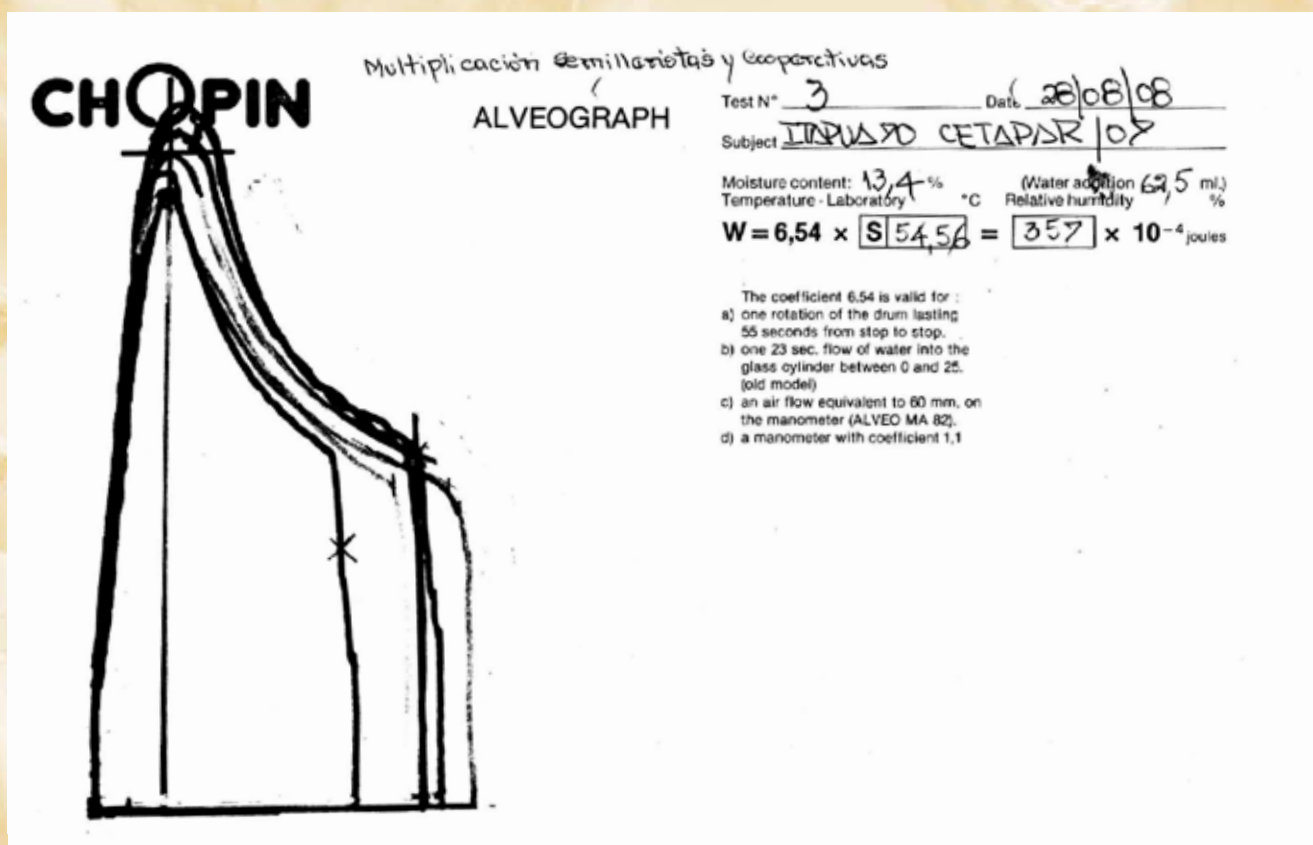
La problemática del estrés térmico plantea la necesidad de evaluar las alteraciones que produce sobre la calidad industrial con el fin de contar con nuevos elementos de decisión para la segregación de lotes de trigo.

Otro aspecto que requiere atención; es la siembra tardía, en la cual una variedad, en un año normal en siembra tardía, puede tener una disminución de fuerza de gluten (W) ocasionando un problema para los industriales. El manejo de las variedades en función a las Épocas, se establece generalmente para que el periodo de espigazón/floración no coincida con los días de mayores riesgos de heladas y para que las lluvias continuas en la etapa de maduración fisiológicas y de cosecha, no afecten a la producción y a la calidad del grano.

En este sentido es clave contar con variedades tolerantes al brotado. Las condiciones climáticas adversas, principalmente las lluvias continuas que normalmente se presentan a fines del mes de setiembre y prácticamente durante todo el mes de octubre, afectan la producción y la calidad del grano. La ocurrencia de lluvias en época de cosecha puede llevar al trigo a iniciar el proceso de germinación, que trae como consecuencia el deterioro del grano en niveles que pueden comprometer su utilización industrial. Con el inicio de la germinación, ocurre un incremento en la actividad de las enzimas alfa-beta amilasas. Este aumento de producción de la alfa-beta amilasa provoca la sacarificación de las moléculas del almidón durante el proceso de fabricación de pan, resultando en panes con textura interna pegajosa y húmeda.

¿CUALES SON LAS NECESIDADES PARA BRINDAR RESPUESTAS A ESTOS PROBLEMAS?

Es necesario contar con un Laboratorio Nacional de Calidad que garantizará la calidad del material genético a ser liberado para el productor agrícola, y que también proporcionará al agricultor la facilidad de conocer la calidad de su producto para lograr un mejor precio en el mercado.



Alveografía de la variedad de Itapúa 70. Es una de las principales pruebas pedida por Molineros.

La investigación en calidad, necesita de una infraestructura propia y adecuada, con equipos modernos para responder a las demandas futuras. Aquí se requiere de equipos de última generación, como por ejemplo los NIR, muy poco difundidos en Paraguay. Además, de utilizar parámetros uniformes de calidad con métodos oficiales y aprobados por organismos internacionales (como la AACC y la ICC) de manera a poder realizar comparaciones de los resultados.

¿SE PUEDE UTILIZAR LOS LABORATORIOS DE TERCEROS?

La utilización de laboratorios de terceros es una importante alternativa pero depende de la buena voluntad y la disponibilidad de estas instituciones. Lo que si hace es que dificulta la realización de las tareas básicas en forma sistemática y en tiempo para apoyar a la selección de nuevos materiales. El trabajo debe ser sistemático, año tras año ir probando todas las líneas y variedades, para decidir después de analizar los datos los materiales para ser avanzados.

También dificulta garantizar la obtención de un producto final confiable en cuanto a calidad. Con la experiencia que se ha tenido en todos estos años, los laboratorios en los que se ha trabajado cuentan con diferentes tipos de equipos para medir los mismos parámetros de calidad. Por eso es importante contar con normas oficiales y reconocidas internacionalmente para la utilización de un equipo específico, en donde los resultados puedan ser confiables y fácilmente comparables a través de un circuito inter-laboratorial y para lograr un resultado final óptimo. Esta es la importancia de contar con la uniformidad y la certificación de un análisis de calidad en trigo.

De acuerdo, a los antecedentes presentados mas arriba se ha presentando un perfil de proyecto al INBIO, para el equipamiento de un laboratorio que garantice la calidad del material genético a ser liberado para el productor agrícola, que reúna todos los requisitos que el mercado requiere.

Pero aún así, con todas estas limitantes, vale hacer las siguientes preguntas: ¿es posible clasificar o segregar el trigo paraguayo y para que? El trigo paraguayo, hasta ahora, se vende o comercializa como commodity. Partiendo de esta premisa, el Paraguay se ha convertido en un pequeño exportador de trigo. Ante esta situación, se inicia un proceso de demanda diferenciada, según el propósito de uso, con exigencias crecientes de parámetros de calidad. Es entonces, que aparece la importancia de la clasificación o segregación de los trigos para poder proveer un producto de idénticas características en forma consistente y homogénea.

Una vez reconocida la importancia de la clasificación/segregación surgen otras preguntas, de cuyas respuestas dependerá el futuro del trigo nacional:

- ¿Que calidad de variedades deben ser producidas para ofrecer al productor?
- ¿Que tipo de trigo es necesario para satisfacer a los mercados internacionales?
- ¿Cual es el potencial de producción paraguaya; se puede producir trigos de diferentes calidades?
- ¿Que trigo hay que clasificar/segregar; para mercado local o internacional?
- ¿Que trigo hay que producir; para el mercado nacional o internacional?

Es necesario aclarar que segregar no es sinónimo de clasificar y significa “separación”. Es decir, se separan los trigos por eso se lo llaman “demandas diferenciadas”. En tanto, “clasificar” es ordenar los diferentes trigos de una determinada manera. Puede establecerse todo un sistema de clasificación de trigo y no hacer segregación. Por ejemplo, puede bonificarse un trigo con 15% de proteína y castigarse otro con 8%. Pero a la hora de comercializarlos no se segregar, sino que se mezclan ambos materiales sin ningún problema por que la liquidación por proteína se hace por el valor promedio.

Argentina esta comenzando a segregar su trigo en este momento. Hay todo un sistema de segregación de la calidad en el cual no solo participan los fitomejoradores, sino todos los sectores involucrados en la cadena. La implementación de este sistema de calidad esa siendo operado en los puertos, por ejemplo en el Puerto de Necochea. Se estima que el trigo paraguayo tiene que seguir el camino de la segregación como forma de garantizar la calidad.

¿CUALES SON LAS VENTAJAS DEL TRIGO PARAGUAYO?

El trigo paraguayo se distingue por su alto porcentaje de proteína, lo que le otorga excelente fuerza de gluten, que es apreciado por el mercado exportador. Se dispone de genética diferenciada, pero luego se cosecha y se almacena mezclando como si las variedades fueran todas iguales en su calidad, así perdiendo su identidad. Por esta razón será interesante segregar la producción en distintas clases y tipos. Trigos clasificados/segregados implica agregar valor a la cadena. Una manera fácil de clasificar la calidad industrial de trigo pan en tres grupos esta presentado en el Cuadro 4.

CUADRO 4. UNA PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE TRIGOS PARAGUAYOS

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Trigos mejoradores Panificación Industrial	Trigos para panificación tradicional (más de 8 horas de fermentación)	Trigo para panificación directa (menos de 8 horas de fermentación)

¿QUE SE HACE PARA CLASIFICAR/SEGREGAR AL TRIGO?

En primer termino hay que reconocer y asociar a las variedades con cierta calidad específica y entender que los diferentes materiales no generan la misma calidad en las distintas regiones productivas. También es necesario relacionar la tecnología de producción del cultivo con la calidad del producto. En este sentido habrá que incorporar la rutina del análisis pre-cosecha para obtener algún parámetro que permita conocer la posibilidad de alcanzar una determinada calidad. Después de la cosecha es necesario almacenar los materiales de distintas calidades sin mezclarlos y realizar las inversiones necesarias para incrementar la capacidad de almacenaje.

NORMA DE CALIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE TRIGO PAN

En el año 2005, a través del Proyecto “Calidad de Granos en el Paraguay” ejecutados por el convenio/ acuerdo MAG-CAPECO-FECOPROD y la CCG (Comisión Canadiense de Granos), se actualizaron 5 normas de calidad. Una de ellas, la Norma Paraguaya de Trigo, fue estudiada por un comité técnico conjuntamente con el INTN (Organismo Nacional de Normalización), quien elaboró e implementó esta norma, que se encuentra vigente actualmente (Cuadro 5).

CUADRO 5. NORMA PARAGUAYA DE LA CALIDAD DE TRIGO

GRADO	PH min. (kg/hl)	Cuerpos extr max. (%)	Granos dañados		Granos P. Negra y/o carbón máx. (%)	G. Panza blanca máx. (%)	Que b. y/o Chuzos máx. (%)	Falling Number F.N. (s)	Gluten Húmedo min. (%)	Proteína bruta min. (%)
			Ard. y dañados por calor máx (%)	Total dañado máx. (%)						
1	78	0,50	0,5	1,5	0,1	15	0,8	>250	28	12
2	76	1,00	1	3	0,2	25	1,8	210-249	28	11
3	73	2,50	1,5	5	0,3	40	3,5	170-209	28	10

El objetivo final de la implementación y adopción de esta nueva Norma de Calidad, es permitir al trigo paraguayo, entrar al mercado internacional en base a los parámetros de calidad reconocidos y aceptados mundialmente. Es una herramienta de trabajo para todos los sectores de manera que el trigo nacional, tenga una identidad de calidad en el momento de comercializarlo.

Cálidad de grano es una de las principales características de nuevas variedades.





Lic. Graciela Cabrera en el laboratorio de calidad de trigo en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Mexico.

Evaluación de la Calidad Industrial de Cinco Variedades de Trigo Lanzadas para Itapúa y Alto Paraná Norte, Canindeyú y San Pedro

Graciela Cabrera Arredondo

Instituto Agronómico Nacional, MAG.

Contacto: gc580613@hotmail.com

RESUMEN

A partir del año 2003, con la firma del convenio tripartito entre el MAG, el CIMMYT y la CAPECO, se inició el Proyecto de Fortalecimiento de la Investigación y Difusión del Cultivo de Trigo en el Paraguay.

Dentro de este proyecto se establecieron ensayos de rendimiento en el CRIA, CETAPAR e YHOVY, en las campañas agrícolas 2003 a 2006, con el objeto de identificar nuevas variedades de trigo con buenas características agronómicas, tolerancia y/o resistencia a enfermedades y buena calidad industrial para las nuevas zonas agrícolas del Norte de Alto Paraná, Canindeyú y San Pedro.

Como resultado del proyecto fueron lanzadas las variedades de trigo ITAPUA 70, ITAPUA 75, CANINDE 1, CANINDE 2 y CANINDE 3 las tres últimas recomendadas para dicha región.

Para evaluar la calidad industrial de los granos y harinas de las mismas se realizaron análisis físico-químicos y reológicos en el CRIA, IAN y en el Molino Hilagro.

Los resultados de Peso Hectolítrico (PH) fueron de 76,7 para la variedad Itapua 75 kg/hl a 81,2 kg/hl para la Caninde 1.

Los valores de peso de mil grano (PMG) del año 2003 se encuentran dentro del rango de Medio (36-45 g), en tanto que los del año 2004 van de Pequeño (26 – 35 g) a Medio.

El tenor de proteína de grano, para todas las localidades y ciclos de cultivo presentaron valores de Medio (11,6% - 13,5%) a Alto (13,6 a 15,5 %)

En cuanto potencial de molienda los resultados obtenidos se encuentran entre los límites de Muy Bueno (69 a 71 %) para todas las variedades en el año 2003 a Bueno (66 a 68 %) en el año 2004.

Test de Microsedimentación, - MS – SDS, la harina de la variedad Caninde 1 está en el rango Fuerte (15 a 17,4 ml), la Itapua 70 en Media Fuerza Fuerte (12,5 a 14,9 ml) y la Itapua 75, Caninde 2 y Caninde 3 en Media Fuerza Débil (10 a 12,4 ml).

Los valores de Falling Number (FN) no mostraron influencia en las propiedades germinativas de los granos con excepción de la variedad ITAPUA 75 en el ciclo 2005 en la localidad de YHOVY.

Los test de Alveografía realizados en el Molino Hilagro presentaron valores de W Medio Fuerte (201 – 300 x10⁻⁴ Joule) a Fuerte (301- 400 x10⁻⁴ Joule).

La relación P/L en todos los ciclos de cultivo presentaron valores en la franja de Gluten Balanceado (0,61 – 1,30) a Gluten Tenaz (por encima de 1,31)

Los análisis de Farinografía, realizados en el IAN, los resultados de AA en la localidad CRIA, en los años 2004 – 2005 oscilaron entre 61% para la Caninde 2 a 63,3% para Caninde 3.

En la Estabilidad de la masa presentaron valores entre 8,3 min. para la variedad Candinde 2 a 9,5 min. para la variedad Itapua 70.

INTRODUCCIÓN

La calidad tecnológica o industrial del trigo depende básicamente del genotipo (Bushuk, 1985) y de los factores ambientales y agronómicos (Pomeranz 1968). Es por eso que nuevos desafíos se presentan para el mejoramiento genético de trigo con la necesidad de crear variedades con adaptación a condiciones edafoclimáticas severas/marginales; con alto potencial de rendimiento, con mayor tolerancia a las enfermedades, junto con una elevada calidad de Trigo Pan o Trigo Mejorador.

A partir de la campaña agrícola 2003, a través del Convenio MAG - CIMMYT – CAPECO, se inició una nueva línea de investigación del cultivo de trigo, con el objetivo de identificar materiales genéticos y prácticas agronómicas adecuadas a las zonas de apertura agrícola del Norte de Alto Paraná, Canindeyú y San Pedro, Dichas regiones se diferencian de las tradicionales por temperaturas más elevadas, periodos de sequías a mitad de ciclo y suelos más frágiles.

Como resultado del proyecto fueron lanzadas las variedades de trigo ITAPUA 70, ITAPUA 75, CANINDE 1, CANINDE 2 y CANINDE 3 recomendadas para dicha región.

El objetivo de este trabajo es presentar las principales características de calidad de las nuevas variedades de trigo, determinadas a través de los análisis físicos químicos y reológicos de sus granos y harinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los análisis físicos-químicos y reológicos de las nuevas variedades fueron realizados en los laboratorios del CRIA; del IAN y del Molino Hilagro.

Las muestras fueron obtenidas de los ensayos ubicados en las siguientes localidades: Capitán Miranda (CRIA), Yguazú (CETAPAR) e Yhovy (CEY) realizados entre los años 2003 y 2006.

En cada ensayo se contó con cuatro repeticiones, tres de ellas con control químico de enfermedades mediante la aplicación de fungicidas. Las muestras de las tres repeticiones tratadas fueron homogenizadas para constituir una sola muestra representativa por material destinada a los análisis.

Los métodos de análisis aplicados fueron:

1. En el Laboratorio del CRIA: a) Análisis de Granos: Peso Hectolítrico - PH (kg/hl) con la balanza Makino Keisokuki de 52 mm de caída, Peso de 1000 granos – PMG (g) con balanza electrónica de precisión, Contenido de Proteína (%) determinado por el método del INFRATEC de rayos infrarrojos y Extracción de Harina (%) con el molino Brabender Quadrumat Junior.

b) Análisis de Harina: Falling Number - FN (seg) con el Equipo de Perten y Fuerza del Gluten (ml) según el test de Micro Sedimentación por Dodecil Sulfato de Sodio (MS -SDS).

2. En el Laboratorio del IAN: Análisis Reológico: Farinografía con el Microfarinógrafo Brabender de acuerdo con el método 54-21 de la AACC (1995).

3. En el Molino Hilagro: Análisis Reológico: Alveografía con el Alveógrafo de Chopin de acuerdo con el método 54-30 A de la AACC (1995).

La interpretación de los resultados se realizó de acuerdo con Williams *et. al.* (1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de granos

En la Cuadro 1, podemos observar que los resultados promedios de peso hectolítrico (PH) de granos de trigo de las cinco nuevas variedades, en las localidades y años considerados, presentaron valores superiores a los 76 kg/hl. Los valores obtenidos estuvieron entre los 76,7 kg/hl para la variedad Itapua 75 a 81,2 kg/hl para la Caninde 1. Es una medida tradicional de comercialización en varios países y expresa indirectamente atributos de calidad de los granos, en especial aquellos relacionados con la molienda.

CUADRO 1. VALORES DE PESO HECTOLÍTRICO – PH (KG/HL) DE LOS GRANOS DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

LOCALIDAD	VARIEDADES				
	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
CRIA	78,0	78,5	81,0	78,8	79,9
CETAPAR	82,5	73,0	82,0	79,5	79,0
YHOVY	79,3	78,5	80,5	79,2	78,9
Promedio 2003	79,9	76,7	81,2	79,2	79,3
CETAPAR	81,0	79,0	83,0	82,0	81,0
CRIA	78,1	75,6	77,7	76,4	76,7
YHOVY	79,4	77,8	80,8	79,4	79,9
Promedio 2004	79,5	77,5	80,5	79,3	79,2

Según la clasificación de la calidad del grano en PH todas las variedades estarían dentro del rango de granos Pesados (76 - 79 kg/hl) y hasta Muy Pesados (80 – 83 kg/hl). Alcanzar valores de PH por encima de 76 valorizará el precio del producto obteniéndose una bonificación. Mientras, que un valor por debajo de este último sufriría un descuento.

Los resultados promedios de PMG en las localidades estudiadas (Cuadro 2), muestran que en el año 2003 las cinco variedades presentaron valores que fluctuaron de 36,3 g para la variedad Caninde 2 a 39,8 para la Caninde 1. En tanto que en el año 2004 los mismos variaron de 32,8 g para la variedad Caninde 3, a 36 g para la Caninde 1.

CUADRO 2. VALORES DE PESO DE 1000 GRANOS – PMG (G) DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

LOCALIDAD	VARIEDADES				
	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
CRIA	41,4	39,5	42,3	38,3	38,6
CETAPAR	36,0	35,5	37,1	32,5	33,2
YHOVY	39,0	40,0	40,0	38,0	38,0
Promedio 2003	38,8	38,3	39,8	36,3	36,6
CRIA	31,0	33,0	31,4	30,0	30,3
CETAPAR	36,0	34,0	37,0	33,0	33,0
YHOVY	35,0	38,8	39,6	36,0	35,0
Promedio 2004	34,0	35,3	36,0	33,0	32,8

De acuerdo a la clasificación de calidad de grano para PMG los valores del año 2003 se encuentran dentro del rango Medio (36 a 45 g) mientras que los del año 2004 van de Pequeño (26 a 35 g) a Medio. El tamaño más requerido por la industria molinera es el Medio, porque granos grandes provocan problemas en la limpieza y en la molienda y granos pequeños atraviesan los tamices de limpieza y ocasionan pérdida por la disminución de la cantidad de trigo molido.

En cuanto a los promedios del contenido de Proteína del grano (Cuadro 3), obtenidos en las localidades y los ciclos de cultivo evaluados, variaron de 12,5 % para la variedad Itapua 70 a 13,8 % para la Caninde 1.

CUADRO 3. VALORES DE CONTENIDO DE PROTEÍNA (%) DE LOS GRANOS DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

LOCALIDAD	VARIEDADES				
	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
CRIA	12,4	12,8	12,8	13,4	12,5
CETAPAR	12,4	14,7	13,6	13,3	13,4
YHOVY	12,9	13,7	14,5	13,7	13,4
Promedio 2003	12,6	13,7	13,6	13,5	13,1
CRIA	12,6	13,6	13,8	13,7	13,4
CETAPAR	12,3	13,6	13,3	13,2	13,7
YHOVY	12,6	13,9	14,4	13,8	13,4
Promedio 2004	12,5	13,7	13,8	13,6	13,5

Considerando la clasificación de calidad del grano según el contenido de proteína los valores se encuentran en el rango de Media (11,6 a 13,5%) a Alta (13,6 a 15,5 %) y serían aptos para la fabricación de pan francés y pan de forma.

ANÁLISIS DE LA HARINA

Los valores promedios del porcentaje de extracción de harina (Cuadro 4) alcanzados en las localidades y los ciclos de cultivos estudiados oscilaron de 69,5 % para la variedad Itapua 70 a 65,7 % para la Caninde 1.

TABLA Nº 4. VALORES DE EXTRACCIÓN DE HARINA (%) DE LOS GRANOS DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

LOCALIDAD	VARIEDADES				
	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
CRIA	67,9	67,7	65,5	66,4	68,8
CETAPAR	70,3	63,5	69,8	68,4	68,9
YHOVY	70,4	69,6	69,7	71,0	71,6
Promedio 2003	69,5	68,7	68,3	68,6	69,8
CRIA	66,0	66,0	65,0	66,0	66,0
CETAPAR	70,3	65,3	66,2	67,1	67,7
YHOVY	61,1	66,6	66,0	67,8	70,0
Promedio 2004	65,8	66,0	65,7	67,0	67,9

Según la clasificación de calidad en cuanto al potencial de molienda los resultados obtenidos se encuentran entre los límites de Muy Bueno (69 a 71 %) para todas las variedades en el año 2003 a Bueno (66 a 68 %) en el año 2004. Cabe mencionar que la industria molinera considera el 65 % como valor base de extracción de harina.

El promedio de los resultados del Test de Microsedimentación, - MS – SDS, obtenidos en las localidades y años estudiados nos muestran que las variedades formaron tres grupos; el primero con la Caninde 1, el segundo con la Itapua 70 y el tercero con la Itapua 75, Caninde 2 y Caninde 3 (Cuadro 5).

CUADRO 5. VALORES DEL TEST DE MICROSEDIMENTACIÓN, - MS – SDS, DE LA HARINA (ML) DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

LOCALIDAD	VARIEDADES				
	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
CRIA	12,6	12,0	16,0	12,0	12,0
CETAPAR	14,0	12,5	16,0	12,4	12,8
YHOVY	15,8	11,0	18,2	12,2	11,2
Promedio 2003	14,1	11,5	16,7	12,2	12,0
CRIA	15,0	13,2	18,6	12,6	12,6
CETAPAR	14,4	12,2	17,2	12,0	12,0
YHOVY	13,0	10,4	16,2	11,4	11,4
Promedio 2004	14,1	11,9	17,3	12,0	12,0

De acuerdo a la clasificación de calidad del Test de Microsedimentación, - MS – SDS, la harina de la variedad Caninde 1 está en el rango Fuerte (15 a 17,4 ml), la Itapua 70 en Media Fuerza Fuerte (12,5 a 14,9 ml) y la Itapua 75, Caninde 2 y Caninde 3 en Media Fuerza Débil (10 a 12,4 ml). Esta determinación es realizada en programas de mejoramiento genético y sirve como una prueba rápida del potencial de panificación (calidad del gluten) para la selección de generaciones tempranas por parámetros de calidad.

Los valores de Falling Number – FN, de la harina (s) se presentan en la Cuadro 6, en ella se observa que los promedios de las variedades en los locales y años considerados se encuentran entre 305 seg. para la Caninde 1 a 379 seg. para la Itapua 75.

CUADRO 6. VALORES DE FALLING NUMBER – FN, DE LA HARINA (SEG) DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

LOCALIDAD	VARIEDADES				
	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
CRIA	361,0	359,0	349,0	357,0	359,0
CETAPAR	377,0	124,0	406,0	391,0	364,0
YHOVY	355,0	384,0	346,0	366,0	304,0
Promedio 2003	364,3	371,5	367,0	371,3	342,3
CRIA	344,0	338,0	270,0	279,0	329,0
CETAPAR	384,0	412,0	331,0	391,0	381,0
YHOVY	346,0	389,0	314,0	342,0	391,0
Promedio 2004	358,0	379,7	305,0	337,3	367,0

Los valores de FN, según la clasificación de calidad, agrupan a todas las variedades en el rango de Baja Actividad Enzimática (≥ 351 seg), excepto la Caninde 3 (año 2003), Caninde 1 y Caninde 2 (año 2004) que se encuentran en el de Actividad Enzimática Ideal (201-350 seg). Lo primero facilita el almacenamiento del grano y no constituye un problema de difícil solución para la industria panadera, porque existe en el mercado los reforzadores o mejoradores utilizados en la panificación que poseen en su formulación, enzimas alfa - amilásicas fúngicas, que tiene por finalidad la corrección de esa deficiencia en la harina.

ANÁLISIS REOLÓGICOS

Alveografía

Los resultados promedios de Fuerza de Gluten – W de la localidad de Yguazú (CETAPAR) en los años 2004 y 2005, presentados en la Cuadro 7, nos muestran que están entre $300 \cdot 10^{-4}$ Joule para la variedad Itapua 75 a $396 \cdot 10^{-4}$ Joule para la Caninde 1.

CUADRO 7. VALORES DE FUERZA DE GLUTEN – W (10^{-4} JOULE) DE LA MASA DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

CETAPAR	VARIEDADES				
Año	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
2004	312,0	265,0	398,0	306,0	403,0
2005	365,0	335,0	395,0	326,0	333,0
Promedio	338,5	300,0	396,5	316,0	368,0

Considerando la clasificación de calidad de W todas las variedades se encuentran en el rango de Fuerte (≥ 301 a $400 \cdot 10^{-4}$ Joule) excepto la Itapua 75 que está en el límite superior de la clase Media - fuerte ($201-300 \cdot 10^{-4}$ Joule). De acuerdo con la clasificación de trigo según la Instrucción Normativa N° 7 (MAA, 2001) las harinas de todas las variedades son del Tipo Mejorador, aptas para mezclas con harinas débiles.

En la Cuadro 8 se observan los valores promedios de Equilibrio de la Masa – P/L de las nuevas variedades en la localidad de Yguazú (CETAPAR) en los años 2004 y 2005. La mayoría de ellas presentaron valores entre 0,7 a 0,8 excepto la Itapua 75 con 1,5 de P/L.

CUADRO 8. VALORES DE EQUILIBRIO DE LA MASA – P/L DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

CETAPAR	VARIEDADES				
Año	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
2004	0,7	0,8	0,6	0,5	0,7
2005	0,8	2,1	0,9	0,9	0,9
Promedio	0,8	1,5	0,8	0,7	0,8

Los valores de P/L, que expresan la relación tenacidad/extensibilidad de la masa, ubican a la mayoría de las variedades en el rango de Glútenes Balanceados (0,61-1,20) a Glútenes Tenaces ($>1,21$). Glútenes balanceados son aptas para panificación directa, mientras Glútenes tenaces son aptas para mezclas con harinas muy extensibles para lograr el equilibrio de la masa.

FARINOGRAFÍA

Los resultados promedios de Absorción de Agua AA (%) de las variedades estudiadas de la localidad de Capitán Miranda (CRIA) en los años 2004 y 2005, presentados en la Cuadro 9, nos muestran que están entre 61% para la variedad Caninde 2 a 63% para la Caninde 3.

CUADRO 9. VALORES DE ABSORCIÓN DE AGUA DE LA MASA - AA (%) DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

CRIA	VARIEDADES				
Año	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
2004	60,0	59,0	61,0	59,0	61,0
2005	63,0	63,0	64,0	62,0	63,0
2006	63,0	63,0	65,0	62,0	63,0
Promedio	62,0	61,7	63,3	61,0	62,3

Se considera a 60 % de AA como el valor base para una buena formación de la masa. Cuanto más agua absorba una harina más cantidad de pan se podrá elaborar con el mismo peso de harina.

El promedio de los resultados de Estabilidad de la Masa - Estab (minutos) de las cinco variedades en la localidad de Capitán Miranda (CRIA) en los años estudiados se presentan en la Cuadro 10. Los mismos oscilan entre 8,3 minutos para la variedad Caninde 2 a 9,5 minutos para la variedad Itapua 70.

CUADRO 10. VALORES DE ESTABILIDAD DE LA MASA - ESTAB (MINUTOS) DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

CRIA	VARIEDADES				
Año	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
2004	9,0	6,7	6,5	4,0	7,0
2005	10,0	9,5	10,0	10,5	10,0
2006	9,5	10,0	10,0	10,5	10,0
Promedio	9,5	8,7	8,8	8,3	9,0

Según la clasificación de la calidad de la harina, en cuanto a la estabilidad, todas las variedades están en el rango de Media Fuerza – Fuerte (7,1 a 10 minutos) lo que les permite soportar el tratamiento mecánico y el tiempo del proceso fermentativo en la fabricación del pan.

Los valores promedios de Aflojamiento de la Masa - Afloj, de las cinco variedades de trigo, en la localidad de Capitán Miranda (CRIA) en el periodo 2004 a 2006 se observan en la Cuadro 11. El menor valor, 26,7 Unidades Farinográficas – UF, le correspondió a la Caninde 1 y el mayor, 40 UF a la Caninde 2.

CUADRO 11. VALORES DE AFLOJAMIENTO DE LA MASA - AFLOJ (UNIDADES FARINOGRÁFICAS UF) DE LAS CINCO NUEVAS VARIEDADES DE TRIGO LANZADAS EN EL MARCO DEL CONVENIO MAG-CIMMYT-CAPECO.

CRIA	VARIEDADES				
Año	Itapua 70	Itapua 75	Caninde 1	Caninde 2	Caninde 3
2004	60,0	80,0	60,0	100,0	60,0
2005	40,0	10,0	10,0	10,0	20,0
2006	10,0	40,0	10,0	10,0	20,0
Promedio	36,7	43,3	26,7	40,0	33,3

Considerando la clasificación de la calidad de la harina, en cuanto al aflojamiento de la masa, la mayoría de las variedades se encuentra dentro del rango de Buena (30 a 50 UF) con excepción de la variedad Caninde 1 que está en el rango de Optima (0 a 30 UF). Todas las variedades poseen suficiente tolerancia de la masa durante el amasado para la elaboración de pan.



Conclusiones

Las cinco variedades de trigo presentaron una buena calidad industrial de acuerdo a los parámetros de calidad requeridos por el mercado nacional e internacional para la fabricación de pan.

Entre las cinco variedades lanzadas se destacan la Caninde 1 y Caninde 3, con un comportamiento de W (Fuerza del gluten) que las ubican dentro del clase brasileña Mejorador, siendo aptas para mezclas con harinas débiles. Podrían reemplazar a la harina que actualmente se importa de la Argentina para mezclas con las harinas nacionales.

A partir de ahora el productor dispone para elegir entre variedades que además de poseer alto potencial de rendimiento y sanidad presentan “calidad diferenciada”.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Mohan Kohli y al Ing. Agr. Francisco Vallejos por la revisión del trabajo.

- Williams, Phil; Jaby El-Haramein, Hani Nakkoul; and Safouh Rihawi. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. ICARDA. 1^o ed. 1996. Aleppo, Syria
- REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 18., 1999, Passo Fundo. Anais. Passo Fundo: EMBRAPA Trigo, 1999. 2v.
- GUARIENTI, E. M. Qualidade industrial de trigo. 2ed. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1996. 36p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 27)
- AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved methods of the AACC. 9. ed. St. Paul. 2000. 2v.
- BRASIL. Instrução Normativa Nº 7, 15 de agosto de 2001, do MAA. Norma de identidade e qualidade do trigo. Diário Oficial da União, seção 1.

Perspectivas y Requerimientos de Producción y Calidad para el Próximo Quinquenio

Francisco González
Cámara Paraguaya de Molineros
Contacto: gonzalez@tigo.com.py

INTRODUCCIÓN

La Cámara de Molineros considera muy importante discutir el tema de calidad con otros entes que componen la cadena de trigo en Paraguay. Todo el proceso de investigación, la dedicación de tiempo y de inversión que se hace para mejorar la calidad del trigo, es clave para compartir y apoyarnos mutuamente. El tema indicado para desarrollar es de suma trascendencia para el futuro de los molinos. El enfoque que se le de o ha de dar a la problemática actual del sector por el Estado Paraguayo a través de sus gobernantes, decidirá si siguen en pie las unidades industriales. Hace quizás un poco de contramano a toda la buena expectativa que tiene el sector triguero, este trabajo estará brindando informaciones relativas al sector, la problemática actual y su probable solución.

DIAGNOSTICO DE LA DEMANDA NACIONAL MOLINERA

La capacidad instalada de la molinería a nivel nacional es de 900.000 toneladas/año, con una necesidad de consumo de 489.000 toneladas. En otras palabras la capacidad ociosa es de 411.000 toneladas por año, lo que indica la ocupación del 55,3% de la capacidad total instalada.

¿Es posible ocupar la capacidad total con el fin de exportar harina?

En este punto es importante recalcar que el **rendimiento industrial** (la harina extractada) del trigo esta directamente relacionada a la calidad del grano la cual esta influida por las condiciones climáticas y las variedades de trigo. Por ejemplo, con un trigo de 76 kg/hl de Peso Hectolítrico se obtiene un rendimiento estimado de 72% de harina. La diferencia es afrecho con escasas mermas, dependiendo de la tecnología aplicada por cada planta industrial. El consumo de harina en Paraguay (considerando la población de 6.670.000 habitantes y un consumo per capita de 55 kilos/año) es de 367.000 toneladas por año, lo que significa una demanda de trigo de 489.000 toneladas por año.

En cuanto a la **comercialización**, existe una variación en el Impuesto al Valor Agregado, IVA. No hay IVA sobre el grano de trigo pero la harina paga 5%. Aquí cabe destacar la gestión hecha por la CAPAMOL a efectos de lograr reducir el IVA del 10% anteriormente a un escenario de menor diferencia de la competitividad. Cabe señalar que evadir 10% del IVA ya significaba margen de ganancia sobre todo en el sector industrial. Por eso el nuevo régimen es de 5%, en fideos y 10% en sémolas, galletitas y productos panificados y el afrecho.

Por otra parte hay varios **aranceles de importación y exportación** en el MERCOSUR. Aunque la harina, fideo y trigo no pagan aranceles, desde la CAPAMOL siempre se ha propiciado el mercado libre tanto en la importación como también en la exportación. Sin embargo, hay hechos que alteran este ambiente comercial.

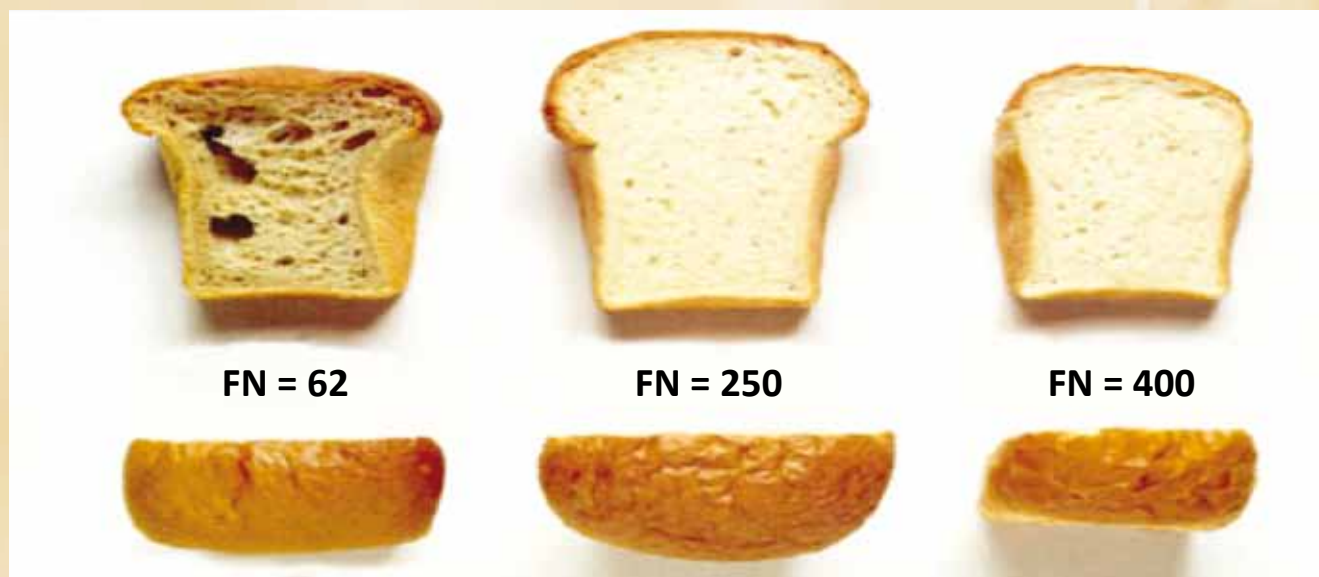
Con el propósito de lograr una buena calidad de harina con características de exportación, se necesita tener un trigo con las siguientes cualidades:

- Peso Hectolítrico alto que produce un mejor rinde harinero,
- Libre de impurezas y toxinas,
- Contenido alto de proteínas,
- Buena calidad de gluten, sobre todo en la fuerza,
- Buenas características reológicas,
- Actividad enzimática adecuada, Falling Number,
- Uniformidad de los granos, por sobre todo, tipo de trigo

Se puede mencionar y ratificar que **todas las variedades nacionales actuales son buenas para la panificación**. Sin embargo, es imprescindible continuar con el desarrollo de las distintas variedades de trigo que permitan una mejor panificación. En el futuro será necesario trabajar también con miras a la trazabilidad del trigo. En esto se debe entender la importancia del Falling Number y sobre todo de las variedades que puedan resistir a las lluvias que tiene como consecuencia la reducción del Falling Number. Solo mezcla del 5% de trigo germinado afecta la calidad del pan. Una vez iniciado el proceso de germinación, el daño producido en el grano en cuanto a su calidad panadera es irreversible.

La tecnología, sobre todo de los productos químicos, facilita la corrección de Falling Number. De modo que las industrias panaderas tienen una solución para corregir y adaptar a sus requerimientos para llegar a un Falling Number con valor de 250 y mas. Pero no hay solución si el Falling Number de una variedad es inferior a 200, Fig. 1.

FIGURA 1: RELACIÓN ENTRE EL VALOR DE FALLING NUMBER DE UN TRIGO Y LA PANIFICACIÓN



Las características deseadas de la harina en el mercado local son:

- Bajo contenido de cenizas,
- Humedad inferior a 14%,
- Alto porcentaje de proteína.
- Buenas características reológicas,
- Absorción de agua,
- Estabilidad,
- Ablandamiento,
- Extensibilidad,
- Actividad enzimática (Falling Number) en valor de 250 a 350,
- Buenas condiciones sanitarias.

La calidad de la harina depende de la variedad del trigo, condiciones climáticas y del cultivo y condiciones de almacenamiento del trigo. Existe mucha tecnología para la conservación de granos de trigo, por ejemplo el refrigerado de granos a efectos de mantener las condiciones naturales del trigo, lo cual permite tener una buena calidad de harina.

Al mismo tiempo, esta calidad de harina depende mucho del proceso industrial en la molienda, porque la tecnología también tiene su rédito positivo que afecta en forma directa a la calidad de harina.

Una buena calidad de trigo, puede deteriorarse o ser afectado por una tecnología obsoleta en la molienda. Por ejemplo, la temperatura de los rodillos de los cilindros en la molienda puede influenciar el gluten y reducir su capacidad de reacción en cuanto a fermentación o en la parte del proceso de panificación.

Las condiciones de almacenamiento de la harina son claves para asegurar su calidad. Todo el proceso previo, cuidado del trigo, su calidad, industrialización etc. se pierde si no se conserva esa harina en las mejores condiciones; de modo que si la calidad de trigo es requisito también lo es el proceso industrial y la conservación del producto terminado.

TIPOS DE HARINAS

Los tipos de harinas comercializadas a nivel nacional, sobre todo es la 000 para panificados y 0000, en algunos casos puntuales, y hasta muy especiales de tapas de empanadas y confites. Las líneas de comercialización de semolina, leudantes, salvado y la harina integral comienzan a aumentar en demanda por razones de salud. La demanda de diferentes pre-mezclas no está muy asentada. A su vez, el afrecho, que es el residuo tiene muy buena demanda.

Uno de los problemas a superar a nivel del productor es la irregularidad de los granos de trigo. Es decir la mezcla de granos pequeños con los grandes que produce una harina con alta ceniza, de color oscuro. Esta mezcla acarrea un mayor costo a los molinos y juega un factor determinante en el nivel de precio pagado al productor triguero. Del punto de vista industrial, los valores químicos a considerar en la calidad del trigo van desde el Falling Number (> 250), al gluten húmedo (> 28) los que tienen mayor consistencia, mayor fuerza y los otros son más débiles. Los trigos considerados adecuados para un óptimo rendimiento harinero deben tener más de 76 kg/hl de Peso Hectolítrico.

EL FUTURO DE LA HARINA A NIVEL NACIONAL

No se espera a corto plazo un aumento en el consumo de harina a nivel nacional. El consumo está relacionado directamente a la población del país. Se estima que el mayor requerimiento de harina depende del nivel económico de la población. Por otra parte, el consumo de harina de trigo pierde terreno contra el consumo de la mandioca, el maíz y la batata, quizás por la costumbre. Para contrarrestar esta costumbre, la CAPAMOL tiene previsto un plan de promoción del enriquecimiento de la harina con vitaminas. Esto está establecido por Ley y se necesita darle más promoción, marketing sobre todo, para comparar el aporte que proporciona la harina a la población del país.

Por otra parte, el conocido contrabando impacta el futuro de la harina nacional. Al respecto se puede decir que actualmente existe contrabando o ingreso ilegal de harina procedente de Argentina. De continuar, esta anomalía conduce a un futuro incierto para la industria nacional. En esta parte de la cadena donde se necesita tener la facilidad de condiciones para comercialización, se está mencionando un aspecto que lastimosamente no está solucionado.

EL FUTURO DE LA HARINA A NIVEL INTERNACIONAL

La industria molinera nacional puede producir harina de excelente calidad como esta ofrecida en los mercados externos gracias a la reconocida calidad del trigo. Sin embargo, si se requiere de reglas igualitarias en la región y/o de políticas nacionales que establezcan condiciones de igualdad para una competencia leal entre los productores industriales de los distintos países.

La problemática del sector industrial pasa por la competencia externa, especialmente de Brasil por su compra de la materia prima nacional a consecuencia del cierre de exportación del trigo de la Argentina. La competencia del Brasil no hubiera sido el caso en una igualdad de condiciones. Sin embargo, a consecuencia del cierre del registro de exportación del trigo de la Argentina, viene esa competencia del Brasil.

También es bastante grave la competencia desleal e ilegal de harina de trigo subsidiada por el Gobierno Argentino e ingresada al país de contrabando lo que deprime considerablemente el precio final de la harina nacional. Este hecho es uno que causa y altera totalmente el esfuerzo desde el inicio del cultivo o de la intención de producir un buen cultivo de trigo a nivel nacional.

Consecuencias del ingreso ilegal de harina Argentina trae consigo una situación de desigualdad de condiciones de su producción en Paraguay y Argentina, cargando con la peor parte los molineros paraguayos. Es fácil llegar a esta conclusión en base a la compra de trigo a precio subsidiado por parte de los molineros Argentinos, sumado a una política de incentivo a la exportación por reducción de los aranceles aduaneros argentinos para la harina de trigo y sus derivados que establece un marco de desigualdad de condiciones. Es decir, una política bien definida que apunta al valor agregado, al uso de mano de obra y a la materia prima, que es el trigo argentino.

Finalmente, el descontrol de las fronteras con la Argentina facilita que la harina de trigo sale de ese país e ingresa al Paraguay sin ningún control de calidad y menos aun de pagos de derechos aduaneros en ambos países. Esto obedece a que la harina esta subsidiada supuestamente para el mercado interno argentino. Pero la fragilidad de la frontera paraguaya permite su entrada a Paraguay creando una diferencia significativa del precio en el mercado nacional.

DISCREPANCIA DE LAS POLÍTICAS NACIONALES E INDUSTRIALES ENTRE PARAGUAY Y LA ARGENTINA

Se ha implementado en la Argentina un régimen tributario llamado de retención a la exportación de granos. En el caso del trigo el mismo es actualmente de un 28% (y 10% sobre la harina) aplicado sobre el valor FOB. Una diferencia del precio muy considerable de la materia prima en lo que seria una comparación desde el punto de vista industrial, y un subsidio directo de lo que seria el precio de la harina.

También hay que agregar un subsidio al molinero industrial argentino que recibe una reposición de los recursos pagados al productor primario. Consiste en la diferencia entre el pago efectivamente realizado y el precio oficial fijado por el gobierno. El molinero industrial argentino esta pagando en este momento 585 pesos la tonelada (185 dólares) y el precio de abastecimiento es de tan solo 370 pesos (120 dólares) la tonelada, establecido por el Gobierno Argentino. Esta situación lamentable desde todo punto de vista altera totalmente el escenario comercial regional.

La mencionada política conduce a asegurar al pueblo Argentino de una harina proveniente de un trigo mas barato, con el fin de que el pan llegue a los hogares argentinos a menor precio y también asegurando que los molinos argentinos estén dando trabajos y operando a plena capacidad.

Cabe mencionar un dato con respecto a la exportación de la harina argentina al Brasil, que va aumentando y llega a ser casi un millón de toneladas actualmente. Un resultado notorio y palpable de la política aplicada por el Gobierno Argentino. No tan solo el sector industrial paraguayo esta con esa inquietud; también Brasil, Chile, Uruguay, cada cual esta manejado algún régimen para contrarrestar esta política argentina. A diferencia, en Paraguay, no es solo la importación legal la que altera esta situación, sino es el contrabando, es el ingreso ilegal de la harina producida en base a los 120 dólares pagados por el molinero argentino y además subsidiado por el Gobierno.

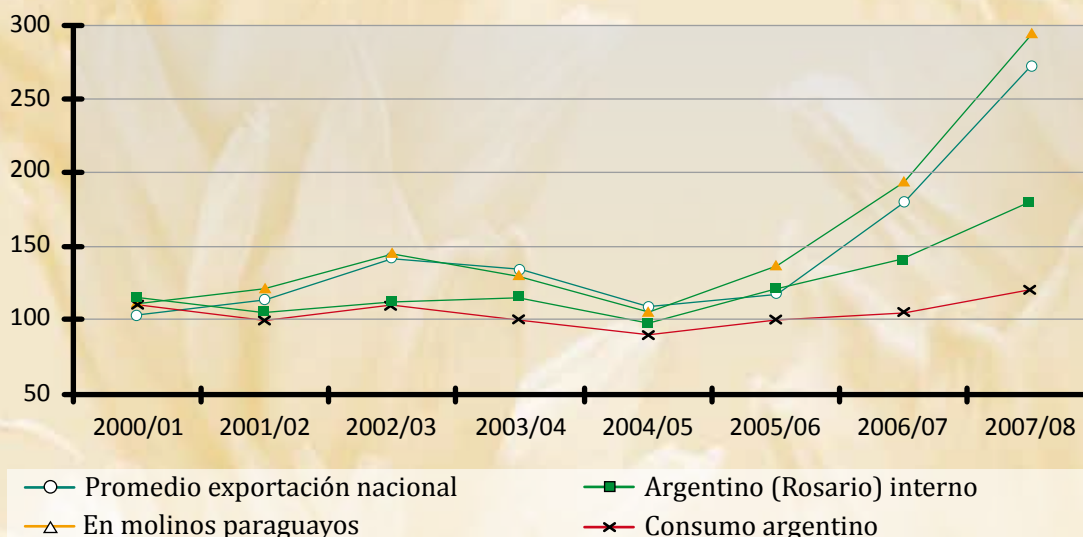
El gobierno argentino también impuso un régimen de regulación de la exportación del trigo, llamado Registro de Exportación de Trigo. Este estuvo cerrado por un tiempo determinado obligando a otros países, principalmente Brasil a comprar harina argentina en detrimento de la industria brasileña. Actualmente el Registro de Exportación esta abierto por un periodo de 90 días.

LA REALIDAD DEL SECTOR INDUSTRIAL MOLINERO NACIONAL

Una comparación de los distintos precios de trigo en su origen esta presentado en la Fig. 2. El precio promedio de la exportación nacional es indicada en color rojo y el promedio del precio pagado por los molinos en Paraguay esta en color verde. Los datos indican que los molinos paraguayos pagaron alrededor de 290 dólares por tonelada de trigo comprado en el mercado local cuando el precio de la exportación fue de 280 dólares por tonelada. El precio interno vigente en Rosario, la azul, es un precio de 185 dólares la tonelada lo cual ya marca una diferencia muy considerable en el arranque sin considerar la línea celeste que es el precio subsidiado, 120 dólares la tonelada para el consumo argentino. Esa es la harina con la cual hoy el molinero industrial nacional esta compitiendo.

En esas condiciones el destino de la industria molinera paraguaya esta marcado. Hay un economista que menciona esa expresión: este grafico realmente marca que el sector industrial no tiene el escenario adecuado.

La merma de producción en las unidades productivas, crea una elevada ociosidad de la capacidad instalada a nivel nacional con sus consecuencias negativas. Al principio se menciona que la capacidad ociosa del sector industrial es de 50%. Actualmente hay plantas industriales molineras dando vacaciones al personal y esperando que el escenario cambie. Esto seria la consecuencia, tanto para el industrial por la paralización y pérdida del

FIGURA 2. PRECIO EN DÓLARES AMERICANOS POR TONELADA DE TRIGO EN ORIGEN

capital invertido y la mano de obra a ser desocupada y sus consecuencias sociales y también para el Estado por los tributos que dejara de percibir y la carga social que conlleva la desocupación.

LAS PERSPECTIVAS Y LOS REQUERIMIENTOS DEL SECTOR MOLINERO INDUSTRIAL

Si bien el escenario para la producción del trigo como materia prima es muy alentador, para el sector molinero industrial es un escenario desalentador de corto a mediano plazo. De no surgir medidas concretas por parte del Estado Paraguayo a fin de garantizar un escenario en donde todos los industriales de la región puedan competir libremente y en igualdad de condiciones y oportunidades, el sector molinero nacional está en grave peligro. Hay que considerar la probabilidad que el gobierno argentino cambie o modifique su política. De no haber un cambio brusco en esta política, la situación por la que atraviesa la industria molinera nacional es realmente agobiante.

Lograrse el cambio mencionado permitirá al molinero industrial paraguayo competir con productos similares de otros países a nivel interno y con posibilidades de penetrar y competir en el mercado externo. El país tiene la base, tiene calidad y tecnología de punta instalada. Las posibilidades de exportar sobre todo provenientes del esfuerzo del sector productor agrícola con el apoyo, la iniciativa y la inversión de ir mejorando variedades, son factores a favor del sector industrial. La política nacional debe modificarse radicalmente para apoyar al progreso del otro componente de la cadena que es la industria molinera.

LUIS CUBILLA: Muchas gracias. Realmente no sé qué palabra utilizar, pavorosa, poco alentadora, la situación de la industria nacional, que es una cadena tan importante dentro de nuestro trabajo de mejorar la producción nacional de trigo. Es aterradora la posición que ha indicado el Presidente de CAPAMOL.

FRANCISCO GONZÁLEZ: Es muy lamentable la situación. Un problema realmente político que se convirtió en un problema socio-político regional, donde desde luego nuestro gobierno no tiene absolutamente ninguna posibilidad de luchar contra las normas. Ya no lo ha hecho en otros aspectos inclusive de mucho más valor como es el caso de las hidroeléctricas y compañía. No hay voluntad política y tampoco nuestros diplomáticos son capaces de hacer algún tipo de trabajo que yo creo que es la única alternativa. Desde nuestro sector es muy poco lo que podemos hacer, pero seguimos acompañando lógicamente esta penuria que está pasando este sector tan importante.



Producción y Acopio Nacional, Demandas Externas y Requerimientos para la Exportación

Carsten Wegner

ADM Paraguay S.A.E.C.A.

Contacto: carsten_wegner@admworld.com

INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es mostrar las posibilidades de exportación que el trigo paraguayo tiene en el Brasil y también como la empresa ADM esta actuando en ese mercado entre Brasil y Paraguay.

En este sentido cabe analizar lo que ADM hace con el trigo en Brasil. De las 7,5 millones de toneladas que Brasil importa anualmente, la empresa ADM participa con casi un millón de toneladas, proveniente principalmente de Argentina. La principal región de actuación de ADM esta concentrada en los estados de Sao Paulo, Minas Gerais, Goias y Matto Grosso do Sul, una región que le interesa a Paraguay.

En cuanto al trigo paraguayo, generalmente como promedio, ADM está manejando unos 45 mil toneladas anuales para Brasil, limitado por la logística, que son las barcasas que salen del lago Itaipu para el centro del estado de Sao Paulo. ADM tiene un depósito en Santa Maria, cerca de la ciudad de Sao Paulo, casi exclusivamente para la comercialización de trigo paraguayo. En Paraguay, John Grossman que representa a ADM y los demás colegas manejan una cantidad de más o menos 100 mil toneladas del trigo paraguayo.

CONSIDERACIONES GENERALES

Esta experiencia nos permite hacer algunas consideraciones generales:

Basado en la tecnología disponible y aquella que está en marcha, Paraguay ha incrementando su producción de trigo durante los últimos cinco años. Con un mayor nivel de producción esperada en los próximos años, la pregunta que surge es: ¿Cual es la posibilidad de aumentar la participación del trigo paraguayo en Brasil?

En este punto es importante mencionar que en Brasil nadie conoce este potencial productivo de Paraguay. Para divulgar esta información entre los interesados será muy necesario hacer un Agro Show. Este año la calidad de trigo paraguayo es maravillosa, lo que le falta es marketing. En este sentido, ADM puede ofrecer a CAPECO una asistencia para organizar un Agro Show, conseguir los molinos y demostrar la calidad del trigo paraguayo.

Por otra parte la falta de interés brasileño en trigo paraguayo se debe a la falta de datos y estadísticas oficiales. ¿Que quiere decir el trigo paraguayo? No hay estadísticas oficiales sobre la producción, el consumo o la calidad. En los últimos años ha habido una oscilación muy grande de calidad. A veces también no hay una continuidad contractual, no hay una segregación. Sin un contacto directo con los propios molinos en los países de destino la falta de información sobre cantidades y calidades disponibles no atrae a nadie para el trigo paraguayo.

El problema de la logística es otro aspecto que necesita ser considerado. Durante la época de cosecha o más tarde hay una larga fila de camiones en frente del puente binacional. No hay una logística confiable para los molinos que necesitan el trigo casi en el momento. Dentro de esa logística hay que considerar que la mayoría de los molinos brasileños se encuentran en la costa que prefieren casi siempre el trigo Argentino. Pero en este momento casi no hay barcos para traer el trigo argentino al Brasil.

Entonces voy a tratar de mostrar de alguna manera lo que es una oportunidad para Paraguay, ocupar ese espacio que pocas veces aparece.

Paraguay goza de una situación muy favorable con su siembra temprana que claramente tiene una ventana comercial para Brasil. Se habla de Brasil porque es el destino más próximo a Paraguay. Logísticamente con un alto costo del transporte hay que concentrar sobre un destino más cercano, que es Brasil.

La ventana, en este caso, es entre los meses de agosto y diciembre cuando aun no hay disponibilidad de trigo argentino. El esfuerzo que se debe llevar es conseguir imponer logística para una voluminosa exportación del trigo paraguayo entre agosto y diciembre que a su vez tiene ventaja de poder almacenar otros granos como soja y maíz.

Otra cosa que hay que tomar en cuenta es el eterno conflicto entre el rendimiento y la calidad, que también existe en Brasil. Hace algunos años Argentina introdujo una nueva variedad Baguette 10 que tiene muy alto potencial de rendimiento (7 a 8 ton/ha). Sin embargo la mala calidad de esta variedad ha casi matado al puerto de Necochea que es el principal para Brasil.

Brasil hace cuatro a cinco años atrás pagaba un Premium de U\$S 10/ton para el trigo de Necochea que era un trigo muy duro y lo mejor. La introducción del Baguette 10 hizo que Brasil tenga una resistencia fuerte a la hora de comprar el trigo de Necochea y la prima de U\$S 10/ton se perdió para comparar el trigo en Bahía Blanca por ejemplo.

TRIGO EN BRASIL

Los datos sobre la producción brasileña de trigo durante los últimos tres años están presentados en el Cuadro 1. Como se puede apreciar la estimativa para el presente ciclo se disminuyó mucho debido a las condiciones climáticas en los estados productores de trigo (Rio Grande do Sul, Santa Catarina y Sur de Paraná). Las proyecciones de la cosecha 2007/08 bajaron de 3.9 millones de toneladas a 3.4 millones de toneladas debido a las lluvias continuas en la cosecha.

CUADRO 1. PRODUCCIÓN BRASILEÑA DE TRIGO

REGIÓN	AREA (,000 ha)			PRODUCTIVIDAD (kg/ha)			PRODUCCIÓN (,000 mt)		
	2005/06	2006/07	2007/08	2005/06	2006/07	2007/08	2005/06	2006/07	2007/08
BA	0.5	0.5	-	5,000	-	-	2.5	0	0
NORDESTE	0.5	0.5	-	5,000	0	0	2.5	0	0
MT	0.5	-		3,300	0	0	1.7	0	0
MS	95.2	50.5	31.3	1,420	1,230	1,750	135.2	62.1	54.8
GO/DF	11.9	10.1	16.2	4,300	4,576	4,300	51.2	46.2	69.7
DF	1.1	1.2	2.2	5,500	5,000	5,500	6.1	6	12.1
C OESTE	108.7	61.8	49.7	1,785	1,850	2,747	194.1	114.3	136.5
MG	14.6	12.5	11.9	4,360	4,500	4,300	63.7	56.3	51.2
SP	56.2	48.9	46.8	2,350	1,658	2,350	135.1	81.1	110
SUDESTE	70.8	61.4	58.7	2,764	2,237	2,745	195.7	137.3	161.2
PR	1,276.30	880.6	821.6	2,195	1,280	2,000	2,801.50	1,127.20	1,643.20
SC	60	60.4	70	1,915	2,100	1,700	114.9	126.8	119
RS	845.5	693.3	816.7	1,850	1,050	1,700	1,564.20	728	1,388.40
SUL	2,182	1,634	1,708	2,054	1,213	1,844	4,480.60	1,982.00	3,150.60
BRASIL	2,362	1,758	1,817	2,063	1,217	1,898	4,872.80	2,233.60	3,448.30

Fuente: ADM Research - Nov 2007 / Safras & Mercado / Conab

Por otra parte la calidad de trigo lograda en el norte de Paraná fue muy buena y similar a la de Paraguay. Cabe mencionar, que en el pasado, esas regiones también sufrieron años desastrosos con heladas. En los últimos seis años la producción brasileña ha sufrido una disminución de producción de 6 millones de toneladas a casi 3,5 a 4 millones de toneladas. Es la cantidad de trigo requerida por el sur de Brasil para su propio uso. Si esta región produce más trigo, Brasil también tiene problemas de logística. La razón es que los molinos en el norte del país no encuentran una logística adecuada detrás del trigo del sur para el norte de Brasil y por eso prefieren trigo de Argentina.

La producción nacional brasileña es un resultado de la oferta y demanda que hay en el país, Cuadro 2. Se puede apreciar en el cuadro que el stock del volumen que hay para el año actual, 2007/08, es muy bajo y el país necesitaba tener una cosecha de por lo menos cuatro millones de toneladas. Con la pérdida de producción este año, se aumentaron las importaciones totales, de las cuales hasta la semana pasada, había casi 5,5 de toneladas de origen argentino.

CUADRO 2. OFERTA Y DEMANDA DE TRIGO EN BRASIL EN MILES DE TONELADAS

SITUACIÓN	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Stock inicial Sep 01	390	1,114	628	197
Producción	5,846	4,873	2,233	3,449
* Importación (Dec/ Nov)	5,311	6,266	7,600	7,200
de Argentina	4,711	5,566	5,900	4,800
de Paraguay/Uruguay	200	200	200	600
de EEUU			350	400
de Canadá			350	400
Harina / Equiv. trigo de Argentina	400	500	800	1,000
Disponibilidad Total	11,547	12,253	10,461	10,846
Uso Domestico	10,433	10,839	10,243	10,350
Exportación	0	786	21	250
Demanda Total	10,433	11,625	10,264	10,600
Stock final Ago 31	1,114	628	197	246

EL MERCADO DEL TRIGO ARGENTINO

Con la reciente apertura de licencias de exportación en Argentina, hubo una corrida impresionante tras estas y de nuevas ventas. Como resultado, se logró vender más de dos millones de toneladas de trigo argentino en una semana. Con la compra de casi 500 mil toneladas de trigo argentino realizada por la India, la participación brasileña se vio afectada de manera negativa.

Es de conocimiento general que Brasil tiene una protección contra las importaciones de trigo fuera del MERCOSUR, que son 10% sobre el valor de la importación y otro 20% de tasa encima del flete marítimo que hoy en día es muy alto. Es algo que afecta negativamente a las empresas importadoras. Argentina tiene una clara política de subsidio a la industrialización a través de las liquidaciones de las exportaciones. Esta situación se ha empeorado después de las elecciones. En comparación al grano, la harina argentina paga solo 10% de la tasa de exportación cuando la retención sobre el trigo subió de 20 a 28%. Aun sin tomar la tasa de cambio en cuenta,

es una política deplorable. Es política no solo para trigo, sino para la soja, el biodiesel, el pollo, la carne etc. Este tema esta generando una discusión muy fuerte en Brasil. Sin embargo en frente a un superávit comercial de Brasil con Argentina, la parte agrícola es muy reducida pero mata a la industria molinera en Brasil.

La expectativa de Brasil, de exportar un poco de trigo este año se vio frustrada debido a la baja producción y las lluvias en la cosecha en Rio Grande do Sul que mermaron la calidad haciéndola inferior a la que exige la exportación.

Es importante para Paraguay tener en cuenta lo que pasa en Argentina porque este país es el principal proveedor de trigo a Brasil. La producción argentina fue reducida la semana pasada de 15.5 a 14.5 millones de toneladas debido a la helada que afecto al sur de la región triguera. Con esta situación se cuenta con una cantidad de 8.4 millones de toneladas libres para exportación, Cuadro 3. La cifra para el uso doméstico en Argentina (6.3 millones de toneladas) se ve aumentada debido al uso de casi equivalente a un millón de toneladas de trigo molido que se exporta como harina a Brasil.

CUADRO 3. LA EXPORTACIÓN TRIGUERA DE ARGENTINA Y SUS DESTINOS (EN MILES DE TONELADAS)

DESTINO	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Exportación total	10,829	8,400	9,050	8,400
Brasil	4,400	5,700	5,700	4,800
Otros países	6,429	2,700	3,350	3,600
América Latina	812	1,595	1,069	1,600
Chile	53	552	312	
Peru	558	550	406	
Colombia	103	432	150	
Cuba	98	0	150	
Venezuela	0	61	51	
Africa / Países Arabes	2,380	1,000	1,850	1,300
Asia	880	50	290	700

De los 4.8 millones de toneladas de trigo argentino comprometidos a Brasil se ha vendido mas o menos 2.5 millones de toneladas. De misma forma de los 3.6 millones de toneladas comprometidos a otros destinos, se ha concretado la venta de casi dos millones de toneladas. Sin embargo ya hay casi 6.5 millones de toneladas registradas para exportación en Argentina y antes del cierre de los registros de la próxima semana, esta cifra puede llegar a 7 millones de toneladas. Aquí también existe un problema de logística ya que el gobierno argentino exige que ese registro sea ejecutado dentro de 90 días. En otras palabras, de un total de 8.4 millones de toneladas que hay para exportación, casi 7 millones de toneladas tienen que salir hasta finales de Febrero. Es difícil saber que es lo que el gobierno argentino va a decidir. De igual manera es importante tener en cuenta que la temporada de exportación de trigo argentino cierra al final de Febrero o Marzo y posiblemente mas tarde.

La situación de este año es muy crítica ya que no hay trigo en el mundo. Argentina, el país que más ofrece trigo en América Latina, esta en proceso de cosecha en este momento y puede ser una salvación para muchos destinos. Los 4.8 millones de toneladas comprometidos con Brasil aun van a requerir importación de trigo de otros orígenes y la cosecha paraguaya es una alternativa real. Debido a esta necesidad brasileña se ve un amplio flujo de camiones sobre el puente como también de las barcas para Brasil. Es importante entender que en este momento no hay exportación paraguaya de trigo a otros países; todo se esta ejecutando en la frontera Brasil-Paraguay.

Con la entrada de la India al mercado argentino de trigo, 500 mil toneladas este año, pero con una tendencia a aumentar, todo el mundo esta interesado en registrar en Argentina y vender ahora. Porque si no registra y no vende ahora, después ya no va a conseguir los permisos. El maíz en la Argentina es un típico ejemplo. Hay un gran stock nacional de maíz en Argentina pero el gobierno no permite la exportación por miedo a la inflación.

Quiere decir que existe una influencia muy fuerte del gobierno argentino en toda la cadena de comercialización de los commodities. Cualquier decisión oficial de cambio en los números presentados en el Cuadro 3 pueden afectar a la importación brasileña ya que no hay más trigo en el mercado.

¿OPORTUNIDAD PARAGUAYA?

Una de las oportunidades para Paraguay puede ser, por ejemplo, el alto costo actual del flete marítimo que se ha explotado en los últimos dos años. Un barco con 60 mil toneladas de capacidad que tenía un costo de 35 mil dólares subió para 100 mil dólares en dos años. Como resultado, hay una demanda de barcos en Paranaguá, Brasil con demora de 30 a 50 días. Cada barco de ese tamaño cuesta más de 22 millones de dólares. Entonces las prácticas comerciales tienen que ser mucho más profesionales. Los detalles de las negociaciones de los contratos es mucho más importante hoy que cuando pequeños detalles eran dejados de lado porque los cuestionarios eran muy grandes. Hoy no se puede hacer eso.

SITUACIÓN MUNDIAL DEL NEGOCIO DE TRIGO

Estados Unidos tiene previsto una exportación de 32 millones de toneladas de trigo este año considerando un stock estratégico que tiene. Como todos los años, EEUU ya vendió casi 90% y si tuviera alguna venta mas de los EEUU, ya entra en la fase de stock. Cuando se venden los stocks estratégicos, el propio productor sabe que la necesidad es alta y se vende solo si el precio es muy atractivo. Entonces es una señal que la gente toma en la mente sobre esta exportación, por el precio.

Al mismo tiempo ha habido una fluctuación muy grande de precio para exportación en el mercado de Chicago. Hace un año y medio el precio de trigo se cotizaba en US\$ 4/bushel. Hace dos meses este precio subió a US\$ 9/bushel. Actualmente bajo a US\$ 7,50/bushel pero se esta observando una suba de nuevo y puede llegar a US\$ 10-bushel probablemente en Marzo/Abril antes de la cosecha de los EEUU. La nueva cosecha de los EEUU va a entrar a finales de Mayo o inicio de Junio y dependiendo del clima puede haber una reducción del precio comparado con los precios de hoy. De cualquier manera el mayor auge de estos precios va a ser hasta Abril-Mayo del 2008.

Bajo ese escenario quien tenga posibilidad de almacenar debe hacerlo. Pero países como Brasil, Paraguay y parte de Argentina que tienen dos a tres cultivos por año, muchas veces no tienen espacio suficiente para almacenar. Por lo tanto cada uno tiene que sacar su cuenta para almacenar o no. De igual manera los precios continúan siendo buenos hasta tal vez mas firmes.

El panorama que se observa en Brasil, como también mundialmente, es que los molinos están cubiertos hasta Febrero. Después de este periodo hay que saber donde comprar trigo. A nivel mundial la discusión fuerte, sobre donde los países principales consumidores comprarán el trigo, se planteará en Marzo/Abril.

La suba de los precios de los commodities a nivel mundial están resultando en una inflación en todos los países, que a su vez afecta los precios de la alimentación. En Alemania el precio de la carne y de la leche se ha duplicado. Los alimentos basados en los commodities duplicaron su precio y un Gobierno no puede permitir que la suba de la inflación impacte a la población. Entonces hay una tendencia de protección muy grande. Rusia, que es uno de los tres mayores proveedores del mundo, ha aprobado una ley que introduce una tasa de 10% para la exportación ahora, y que eventualmente sube a 30% desde Enero de 2008. Todo esto con el propósito de disminuir la salida de trigo del país.

A partir de Junio, siempre que el clima coopere, el mundo va a tener una cosecha grande de trigo. Durante los años 90 cuando había mucho stock de commodities en el mundo, varios países como EEUU y algunos de Europa premiaban a los agricultores para no plantar algunas áreas. Esta práctica no solo bajó la producción si no también las reservas a los niveles críticos que hay actualmente. Sin estas reservas, las políticas de producción están siendo promovidas nuevamente. Se espera que los países europeos incorporen un área de $\pm 10\%$ adicional para la siembra de varios commodities; pero el trigo es el principal beneficiado.

En cuanto a la previsión de precios, otro factor clave es la siembra de soja y de maíz. Todos estos necesitan fondos que hoy día son mucho mas determinantes para los precios en las bolsas de negocios. Un análisis fundamental de demanda prácticamente dificulta la vida de un trader que generalmente hace fe de la demanda. Sabe bien lo que esta pasando en el mundo, pero los grandes fondos monetarios son mucho mas fuertes hoy que el análisis tecnológico, técnicas sobre la fe de demanda y en la evolución de la experiencias etc. Muchas veces es difícil creer lo que sucede en Chicago porque los argumentos monetarios se sobreponen encima de los argumentos técnicos y de fe de la demanda.

En resumen, para Paraguay que es un país exportador de trigo, la tendencia de los precios es subir hasta febrero/marzo. Con este margen de bonanza de precios altos y la voluntad de producir mas trigo, los agricultores locales pueden hacer sus propias conclusiones que les permita exportar mas de lo que imaginan. Obviamente

esto va encontrar interferencias gubernamentales, de estrategias, de garantía para el consumo propio que cada país debe tener. En Épocas de bajos stocks estratégicos mundiales y si no hay stocks en el final de la próxima zafra, habrá que pensar un poquito en este tema.

Por otro lado, a partir del mes de Marzo, Argentina no debe tener mucho trigo. Los fletes internacionales de los últimos días muestran una leve tendencia a la baja. Obviamente si el flete internacional disminuye, la propia Argentina tiene mas posibilidad de competir con su trigo, inclusive para otros destinos.

El alza del flete, en principio, no una garantía sino una oportunidad que el trigo paraguayo permanezca en el mercado local o en los destinos más cercanos. Si los fletes siguen bajando, es posible ver mas trigo saliendo para largas distancias.

Una vez más es importante reiterar que los stocks mundiales son tan bajos en este momento que cualquier frustración en la cosecha Europea-Americana en los meses de Junio-Julio, puede ser desastrosa para la oferta de trigo mundialmente. Australia por ejemplo tuvo una gran frustración. Normalmente una producción de 25 millones de toneladas bajo el año pasado a 9 millones de toneladas y este año sigue esperando otra reducción. El Dr. Kohli explico bien los cambios climáticos que necesitan ser bien observados y discutidos porque aparentemente hay aquellos que están influyendo en la producción.

Es claro que en los últimos años hubo una evolución en la tecnología de producción y de utilización. El trigo hoy ya no es mas un commodity cualquiera y por esta razón tiene que ser considerado un producto.

Los molinos brasileños tienen muchas opciones de compra entre el trigo nacional, argentino, paraguayo y uruguayo. Al final, ellos solo quieren una cosa, calidad y precio. La calidad del trigo paraguayo este año es la oportunidad para hacer el Agro Show para los molinos brasileños. Ellos buscan básicamente la fuerza y la estabilidad, lo que tiene que ver con la manera de cómo producen el pan. Están acostumbrados a un pan que infle rápidamente y que mantenga una estabilidad para después de cinco horas convertirse en una goma.

Entonces una combinación entre la estabilidad y la fuerza es muy importante. Lo que se le puede criticar un poco al trigo paraguayo en los últimos años es el color. El mercado brasileño prefiere una harina blanca. Considerando que el trigo brasileño también es oscuro, los molinos prefieren un trigo claro que parezca al trigo del sur de Argentina. Si existe alguna posibilidad de desarrollar variedades con grano mas claro, con seguridad van a tener una mayor aceptación. La combinación de fuerza, estabilidad y el color son los principales características que se necesitan para hacer una duradera exportación del trigo paraguayo para Brasil. En cuanto al marketing, este es el año que tienen la oportunidad de establecer el trigo paraguayo en el Brasil.

Discusión:

MOHAN KOHLI: Ud. mencionó que estaban comprando trigo de Necochea con un premio de 10 dólares la tonelada. ¿Cuales son las características que estaban considerando para pagar este premio? O sea, ADM esta comprando trigo como commodity o trigo diferenciado.

WEGNER: Argentina tiene la ventaja de tener una red logística de los puertos muy grande. Son como mínimo 30 muelles donde hay posibilidad de segregación. Por ejemplo, el trigo en Abril consigue un premio de 12 a 15 dólares la tonelada. Es un trigo de alta proteína que va para África del Sur. Los argentinos aprendieron el valor de una segregación. Los propios molinos brasileños tienen un poco de culpa de la demora en esa segregación porque al final ellos compran por el precio. Cuando hay una súper oferta de trigo, como hace dos o tres años atrás, precio es el factor que manda. Si el trigo es barato, agrega

un poco de gluten pero compra barato. Hoy los propios molinos brasileños están despertando en este aspecto e incentivan la segregación de trigo en la Argentina.

Es un gran factor porque Necochea tiene un espacio perdido. Se puede segregar en paquetes mejores y paquetes inferiores pero es un trigo muy blando. Brasil no necesita trigo blando porque necesita del pan que infle más rápido y sea más duradero. Entonces necesita de un trigo más fuerte. Aquí también existe la misma discusión, entre el rendimiento para el productor y lo que los molinos quieren. Los molinos brasileños muestran claramente cual es la prima que ellos quieren pagar por un trigo segregado. Es un proceso que demora porque tal vez se pueda acelerar también con un Agro Show de Paraguay. También hay que ver hasta donde puede o no puede hacer una segregación. En Argentina cada exportador tiene su propio muelle. Entonces ellos segregan de acuerdo al mercado. ADM también tiene cuatro puertos en la Argentina y con certeza si hay demanda de una calidad superior, esta se puede segregar en un momento cuando los camiones llegan al puerto.

JORGE HEISECKE: Dentro de lo enorme que es Brasil seria muy importante para nosotros definir, si Paraguay debería pensar en un lugar geográfico en particular. ¿Donde puede ser mas fácil incorporarse al mercado considerando eso que usted habló de que Paraguay no existe en Brasil en materia de trigo? ¿Donde le parece a usted que tendríamos que apuntar, todo el sur de Sao Paulo, que es lo que nosotros conocemos o comerciamos fluidamente, o digamos que un área de Sao Paulo por la cantidad de habitantes? Supongo que es un mercado particular. Después está todo el norte que también habló usted que tiene mucho de Argentina principalmente. ¿Como podríamos ubicarnos fácilmente nosotros en esas regiones?

WEGNER: En primer lugar hay que establecer una infraestructura logística. Por ejemplo, para el norte o noreste del Brasil, el único camino para el trigo paraguayo es llegar por Nueva Palmira. No hay otro camino, los camiones no llegan por otro lado, eso ni se discute. Entonces habrá una necesidad de explorar este camino con las barcas, mas todavía de lo que ya se hizo. ADM tiene una participación fuerte en esto pero creo que, en general, Nueva Palmira compite claramente con Argentina. De ahí que la calidad del trigo paraguayo en el sur es equivalente al trigo paranaense, es como si fuese trigo argentino. En una época cuando el Gobierno Argentino impone 28% de retenciones para la exportación, el producto paraguayo tiene ventaja. Pero ADM no está exportando el trigo paraguayo por el sur porque hay una limitación. Si se decide ir vía Nueva Palmira, hay muchos otros commodities que también pueden ser exportados fijándonos nuevamente en el norte a nordeste principalmente.

El mercado consumidor de Sao Paulo, casi 40% del Brasil, donde hay logística de camiones con todas las dificultades que tienen. Las barcas que no son muchas permiten una ventana para trigo paraguayo, básicamente desde agosto a diciembre. Después se vuelve interesante principalmente de abril hasta agosto de nuevo. Necesitamos dos cosas; primero logística rápida y después una estructura de almacenamiento para guardar el trigo hasta la próxima venta. Es claro que es la distancia que dictamina el rendimiento de la exportación. Entonces para Sao Paulo existe una logística factible comparada con el norte de Paraná. Inclusive los gastos de producción en algunos casos son más bajos y las cuestiones fiscales también cambian muchas veces en el Brasil.

La lucha que tenemos es contra la tasa llamada pisco-fins que dictamina que no haya trading envuelto en el mercado interno del trigo. El gobierno brasileño quiere incentivar una venta de las cooperativas directamente para el molino, no quieren alguien en el medio. Lo llaman a ese alguien en el medio como atravesador, que es un trader, pero ellos lo llaman atravesador. Ideológicamente hablando, hay un claro aspecto negativo.

En otras palabras, el gobierno dificulta las ventas y reventas varias veces a través de las tasas pisco-fins. En la importación también cada importador debe pagar US \$9,25 en la frontera. Probablemente ustedes saben que las ventas de la harina en el Brasil no siempre son tan oficiales. Entonces no hay mucho interés de molinos en pagar un pisco-fins en la frontera y tener eso como crédito en el libro fiscal ya que venden la harina sin comprobante. No es justo, claro, no debe ser así, pero en la práctica es así.

La importación, en principio, tiene una gran desventaja, que no les puedo explicar ahora, mas la desventaja del pisco-fins, de un tanto por ciento comparado con un trigo local. Se puede decir que el trigo de norte Paraná para Sao Paulo o trigo paraguayo para el estado de Sao Paulo es la misma cosa.

El molinero brasileño no quiere sacar dinero de su bolsillo para pagar impuestos porque no recuperan muchas veces. Esta es una dificultad que todos enfrentamos.



Problemas de Logística y las Necesidades Futuras

Cesar Jure

Compañía Internacional de Control SA, Ciudad del Este

Contacto: cesar_jure@algesa.com.py

INTRODUCCIÓN

Los temas que se presentaron hoy, tocaron varios puntos de la cadena de producción, principalmente en lo que hace la demanda, mercado, calidad y la segregación del producto trigo. En esta cadena, el sistema de comercialización local esta a cargo de CAPAMOL. Realmente es una pena la respuesta Argentina al reclamo de los tres países (Brasil, Paraguay y Uruguay) de aplicar medidas similares que beneficien a la industria no fue aceptada. Es desastroso para todo el sistema productivo primario y ninguno de los tres países puede enfocar ese tipo de medidas de logística en lo que hace referencia esta presentación. Es una disyuntiva muy difícil en la que se esta en ese aspecto.

DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA DE LOGÍSTICA ACTUAL

Esta presentación expone la experiencia nacional sobre la situación del mercado para el trigo o sea que el mercado de consumo. Se sabe bien que esta demanda del mercado y consumo se basa en las demandas específicas con calidad diferenciada. La inocuidad alimentaria de las condiciones en general, sobre el tema de residuos de pesticidas y otros, la trazabilidad, la cadena de valor transfiere a proveedores esas exigencias sobre la calidad y la seguridad sanitaria. Ahora los gobiernos también comienzan a convertir esas normas que eran voluntarias del comercio en regulaciones obligatorias.

Como estamos operando en Paraguay, estamos trabajando con un commodity de una calidad única de trigo. Si bien hay variedades con cualidades diferentes, su mezcla por razón a la estructura de almacenamiento y logística disponible, no permite hoy poder administrar tantos tipos. A pesar de tener variedades específicas para distintas regiones del país, en la práctica se orienta a un producto básico que tiene una calidad de referencia. Con esta calidad única, se forma un mercado a un precio básico que compete en los mercados abiertos internacionales con una demanda irregular y universal.

Aunque existen nichos de demandas de productos específicos que aparecen con precios diferenciados, el sistema comercial nacional no nos permite aprovecharlos todavía. El problema fue descrito por el expositor de ADM en forma concreta; si se separan estas variedades y se preserva la identidad de esas variedades, es posible venderlos de mejor manera todo lo que acá se produzca.

¿CUALES SON LOS COMPONENTES QUE AFECTAN MAS Y COMO RESOLVERLOS?

Mirando la demanda solamente de Brasil, la importación que requiere este país para abastecer su demanda interna; toda la producción paraguaya de trigo no le hace mella. Entonces para llegar a este mercado necesitamos todo un sistema de manejo de cultivos, cosechas y logísticas segregadas a fin de garantizar las cualidades diferenciadas. Se necesita la infraestructura logística y silos que hoy son insuficientes y no permiten un adecua-

do manejo de esa temática. Esta mezcla de calidad de distintas variedades también afecta al mercado local y los molinos nacionales sufren por la diversidad disponible. En otras palabras, los molineros nacionales también están con dificultades de asegurar una uniformidad de respuesta de calidad a su marca o a su línea de producto.

En concreto, Paraguay produce trigo tipo pan. La característica del trabajo es que la cosecha y entrega a sitios de acopios de granos se hace sin pre-limpieza o segregación ya que el productor no tiene capacidad de regular, controlar su producción. El hace la entrega directamente en silos y logra precios planos con descuentos de ajuste por desvíos de calidad. Tiene muy limitadas posibilidades de segregar por calidad o por variedad la producción y las restricciones propias de instalaciones para manejar calidades diferenciadas. Por otra parte, también se da la aglomeración de la cosecha con los productores que quieren hacer la entrega en silo y hay que acelerar la recepción. En este punto tampoco hay tiempo para todos los controles y análisis para poder diferenciar. Esta es la presente característica de comercio de trigo en Paraguay.

La calidad que resulta de todo el sistema mencionado, es de la mezcla. Es mas, se pierde el trigo de un buen productor con un trigo mediano o malo de terceros al mezclar (uniformizar) y al poner en pool todo el sistema. El sistema comercial hoy, si bien diferencia algunas cosas, como el alto o bajo del Peso Hectolítrico (PH), después lo mezcla; al mezclar esta perdiendo todas las cualidades del producto que originariamente separo. Lamentablemente, el agricultor tampoco tiene ninguna ventaja en vender una calidad mejor de trigo en el sistema comercial actual. Entonces a nivel de campo, se pierde un buen trigo en la mezcla con el mal trigo para llegar a un producto de calidad padrón que no le sirve a nadie.

Los costos que se asumen para llegar a un promedio y las dificultades de los molineros para ajustar su línea de molienda por variabilidad de la calidad de trigo ofertado necesitan a ser resueltos para asegurar una calidad uniforme para sus marcas. Esto nos lleva a un tema de fondo.

¿QUE ES LO QUE SE NECESITA HACER PARA LLEGAR A ESOS NICHOS?

Indudablemente la respuesta pasa por insistir en la investigación, con la selección de variedades que requiere el mercado y que estén también adecuados para cada región. En ese aspecto habría que seleccionar las futuras variedades pensando también en un esquema de segregación; porque es muy difícil en un sistema universal abierto de compra-acopio tener segregación. Es decir, que todos los silos puedan segregar es una meta imposible de lograr.

EN ESTE SENTIDO LA ÚNICA FORMA PRÁCTICA O VIABLE DE PODER SEGREGAR ES QUE:

1. Se regionalice y/o se formen clusters entre productores y un silo en particular, quienes trabajen con variedades seleccionadas predeterminadas. Ellos también deben llegar a un consenso sobre las normas que van a aplicar para el cuidado del cultivo, una claridad sobre el precio que pueden recibir por ese trabajo, la forma del acopio y entrega del producto. Esa es la única forma de segregar posible que representa un trabajo conjunto de un silo con un grupo de productores y que ese silo reciba solamente productos que previamente fue certificado. Que significa esto, trazabilidad del producto desde la finca hasta el silo y del silo hasta el consumidor final.
2. Algunos productores grandes, si tienen la posibilidad de cosechar en forma separada, pueden mejorar su trigo y ofrecerlo por su calidad a un silo o molino. Sin embargo, es muy difícil organizar ofertas importantes de esa forma. La forma mas viable parece ser la organización de clusters entre productores y silos con una calidad definida para salir a comercializar y transferir la ventaja con unas reglas claras establecidas entre productor y exportador, los precios y ventajas que puedan lograrse.

Este sistema desde luego implicaría la **verificación de la calidad** en las instalaciones del productor inclusive antes de la cosecha para establecer el estado con que va a llegar el producto en la cosecha final, si va a ir al silo segregado indicado o va a ir directamente a un pool en otro silo.

Transparencia en régimen de precio y sentido por calidad; debe haber un motivo para que el agricultor tenga un cuidado especial, un incentivo, una motivación del precio y que eso sea claro y entendible por las partes.

En la comercialización de esta calidad, no se puede entrar en cualquier forma en los puertos. Para hacer entrega específica a los compradores o en fábricas se puede usar el sistema fluvial de barcasas Paraná-Tiete para llegar al buen mercado de consumo que es Sao Paulo. Aunque la entrega con camiones es mas fácil, hay que formar lotes grandes. Esto implica que todo el lote tiene que tener la uniformidad, la misma calidad, el mismo origen. Esto también se aplica a una condición de embarque y despacho, conformar una calidad en todo el lote.

Las ventajas de esta segregación es una mejor rentabilidad. Actualmente, la falta de interés en segregación se deriva de los precios excelentes. Si bien los costos han subido, los altos precios del mercado permiten un margen razonable para el productor. Sin embargo, es necesario preparar para cuando estos márgenes se achiquen. Entonces existe la posibilidad de obtener un valor adicional del producto producido. Este sistema también puede reducir pérdidas, principalmente en la comercialización de trigo verde con el silo, descuento por humedad, cuerpos extraños etc. En resumen, la segregación en los silos del establecimiento puede cambiar la relación productor-intermediario permitiendo aprovechar los residuos en la finca.

Un **manejo diferenciado y potenciado de los otros rubros**: El establecimiento de un mecanismo de trabajo para el trigo pactado entre el productor-intermediario y el consumidor final, puede promover líneas similares para los otros rubros y mejorar de esa forma la competitividad de los rubros.

La mejora de las instalaciones propias en la finca, aunque no están al alcance de todos, pero algunas de medianas o de gran capacidad de producción, podrían ser financiados con las mejoras que uno obtenga de estas inversiones.

En resumen, el sistema de cluster para segregar la calidad parece ser la única forma práctica en la actualidad. Este sistema permite que en Canindeyú se siembre un trigo propio para el norte y se organice un esquema de producción y silos para lograr un producto diferenciado con entrega a un mercado específico.

Discusión:

LUIS CUBILLA: Gracias Ing. Cesar Jure. Sabemos que la segregación genera un problema de encarecimiento de costos. Esta alternativa que Ud. presenta es muy buena para ser estudiada para lograr los pactos regionales entre silos y productores. Esto ayudará a lograr y llegar a un plan de trazabilidad de los productos que Paraguay produce y exporta.

Día de campo.





Comentarios Finales

Marcos Villalba

**Dirección de Investigación Agrícola,
Ministerio de Agricultura y Ganadería**
Contacto: dia@mag.gov.py

Creo que fue un día muy útil para todos los que pudimos estar aquí, dedicar un día completo al Seminario Nacional de Trigo. Quiero aprovechar esta oportunidad para decirles que el Señor Ministro de Agricultura tuvo el interés de participar en el evento pero no lo pudo hacer por otro compromiso impostergable, que es una presentación técnica al Presidente de la República. De todos modos le estaremos informando plenamente de lo acontecido y de lo exitoso que fue esta actividad para la producción nacional de trigo. Hemos anotado todas las inquietudes del sector productivo que le estaremos haciendo llegar para su conocimiento. En el nombre del Ministerio de Agricultura y de la Dirección de Investigación Agrícola, les puedo decir que estamos muy contentos de formar parte de este proyecto. Ustedes ya vieron los grandes resultados en un período corto de tiempo y estamos esperanzados fundamentalmente en seguir haciendo este trabajo técnico que es de gran beneficio para todos los productores del país. Muchas Gracias.

Jorge Heisecke

Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas, CAPECO
Contacto: agropeco@tigo.com.py

Ante todo me gustaría transmitirles nuestro agradecimiento a todos por la presencia y hacer algunos comentarios sobre lo que a mi me dejó esta jornada.

Nos deja una situación ambivalente en el sentido de que lo mucho que se ha hecho, pero también hay mucho por hacer. Creo que es nuestra obligación solucionar esta situación ambivalente. Tomemos la parte positiva, cual es el desafío lo que falta por hacer y necesitamos hacerlo.

Hemos escuchado que existen grandes problemas desde el nivel final, que es el precio de trigo en Chicago, hasta las cosas elementales que, de repente, el productor debería hacer y no lo hace. Hay una gama muy grande de cosas en la que toda la cadena está involucrada.

Los exportadores hemos escuchado a los molineros con sus problemas, las variables de tipo política económica, que nos afectan según cual sea el país que los aplique las barreras

arancelarias. Estos afectan nuestra eficiencia y forman este abanico de problemas que hay que enfrentar. A lo mejor todo el esfuerzo que hasta ahora ha hecho CAPECO tiene que darle como mas fuerza y direccionar hacia otras dimensiones de los problemas. Evidentemente para afrontar y solucionar o tratar de solucionar los problemas CAPECO reitera su mayor disposición a continuar que, sin duda, es una alternativa importante para el productor.

En CAPECO estamos obsesionados por esas un millón o un millón y medio de hectáreas que tenemos en el otoño invierno que necesitan producirse. Sin duda, el trigo es una de las alternativas. No es la única, pero es la que hemos desarrollado hasta ahora en mejor forma. Con ese criterio CAPECO esta dispuesto a empezar otras líneas de investigación con otros cultivos, pero por supuesto, vamos a darle todo nuestro esfuerzo y un lugar especial a este programa del trigo.

No puedo terminar y cerrar este Seminario, sin agradecer a todos los participantes que nos brindaron estas conferencias tan interesantes. Pero quiero hacer un agradecimiento muy especial a una serie de personas a pesar de que siempre se pueden producir omisiones que son odiosas. Creo que van a comprender algunas de esas omisiones porque se que van a estar representados de todos modos.

En primer lugar quiero agradecer muy especial a mi predecesor en la Presidencia de CAPECO, el Ing. César Jure, a quien hay que reconocer que fue el quien empezó y le dio mucha fuerza, el empuje inicial que siempre cuesta. Debo reconocer aquí públicamente, que en privado en CAPECO hemos tenido horas intensas de discusión. No nos poníamos de acuerdo porque decíamos, tanta plata. Con todos los problemas que tenemos en el Paraguay y los recursos que son siempre limitados, poner toda esta plata en el trigo, estamos locos. Fueron horas y horas de discusiones y de ahí hay que reconocer que el Ing. Jure siempre estuvo firme y nos alentó a continuar, que merece un aplauso especial nuestro.

Y por supuesto también quiero hacer mención a todo el resto del equipo, porque creo que es un equipo. A pesar de que se puede decir que tenemos el equipo CAPECO, sin duda, el Ing. Cubilla ha sido fundamental en este programa. Hay que darle un merito muy especial y un agradecimiento muy particular a el.

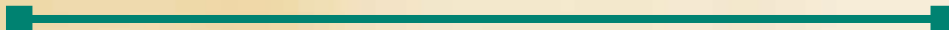
El componente "internacional" que ha sido nuestro experto, el Dr. Mohan Kohli, que creo, todos nos hemos sentido orgullosos de trabajar con el. Creo que ha dejado una impronta fundamental en lo que es la investigación en el Paraguay. Ya le estamos convenciendo que ya es medio Indio y la otra mitad es "paraguayo". En cualquier momento se nos queda acá, cambiando la comida picante por la mandioca. En poco tiempo más, va a estar con nosotros por más tiempo.

Finalmente un reconocimiento especial a la gente del Ministerio de Agricultura, el Ing. Villalba, la Lic. Graciela, Lidia de Viedma que no estuvo, seguramente por una razón absolutamente justificada. Sabemos que ella ha dado muchísimo de ella en este programa y bueno en fin en esas tres personas, vamos a dar un aplauso especial a este grupo por el trabajo realizado.

Por último les esperamos a todos a enfrentar esta cotidiana lucha por seguir en lo que, al final, consideramos que es el objetivo. El Dr. Kohli en una de sus últimas transparencias lo puso que el objetivo es que el agricultor tenga un cultivo eficiente y económicamente rentable. Que lo realice como persona y por lo tanto que signifique ser una actividad realizada con gusto. Por supuesto, él espera beneficios que a su vez lo pueda redituar para su familia, para sus descendientes y por lo tanto para nuestro país.

El objetivo final nuestro es tener una efectiva y fuerte incidencia y participación en el tan urgente y ansiado proceso de desarrollo que nuestro país necesita.

Muchas Gracias y buenas tardes a todos.





Tte. Vera e/ Cnel. Cabrera y Dr. Caballero
Asunción, Paraguay
Telefax: (59521) 612 404 - 660 984

Otras publicaciones apoyadas por CAPECO

- 1. Avances y Resultados de la Investigación del Trigo en el Paraguay.**
Compilado por Lidia de Viedma; Ricardo Pedretti; M. M. Kohli; Graciela Gómez. Asunción: MAG/DIA/CRIA, IICA, CAPECO, 2004. p. 124.
- 2. CAPECO, Una trayectoria, una realidad.**
25 Años de CAPECO. Asunción, 2005. p. 119.
- 3. Resultados de Investigación: Roya de la Soja.**
Acuerdo de Cooperación MAG/CAPECO/USDA. Paraguay, 2006. p 49.
- 3. Primer Seminario Nacional de Trigo. Del grano al Pan.**
Eds. M.M. Kohli y L. E. Cubilla. 2007 CAPECO, Asunción, Paraguay . p 120.



Itapúa 75



Canindé 1

